

SƯU TẦM & TỔNG HỢP

BỘ Y TẾ

DOCTOR PLUS CLUB

<https://doctorplus.club/> - <https://facebook.com/doctorplus.club/>

# GIẢI PHẪU SINH LÝ

Tập I

(DÙNG CHO SINH VIÊN ĐẠI HỌC ĐIỀU DƯỠNG)

MÃ SỐ: D.34.Y. 01

ĐỒNG CHỦ BIÊN: TS. Đỗ Đình Xuân

GS. TS. Lê Gia Vinh

TRƯỞNG ĐH ĐIỀU DƯỠNG NAM ĐỊNH
CHỮ VIÊN Số:.....

NHÀ XUẤT BẢN Y HỌC  
HÀ NỘI - 2009



Cảm ơn bạn đã tải sách từ **Doctor Plus Club**.

Tất cả ebook được **Doctor Plus Club** sưu tầm & tổng hợp từ nhiều nguồn trên internet, mạng xã hội. Tất cả sách **Doctor Plus Club** chia sẻ vì đích duy nhất là để đọc, tham khảo, giúp sinh viên, bác sĩ Việt Nam tiếp cận, hiểu biết nhiều hơn về y học.

Chúng tôi không bán hay in ấn, sao chép, không thương mại hóa những ebook này (nghĩa là quy đổi ra giá và mua bán những ebook này).

Chúng tôi sẵn sàng gỡ bỏ sách ra khỏi website, fanpage khi nhận được yêu cầu từ tác giả hay những người đang nắm giữ bản quyền những sách này.

Chúng tôi không khuyến khích các cá nhân hay tổ chức in ấn, phát hành lại và thương mại hóa các ebook này nếu chưa được sự cho phép của tác giả.

**Nếu có điều kiện các bạn hãy mua sách gốc từ nhà sản xuất để ủng hộ tác giả.**

Mọi thắc mắc hay khiếu nại xin vui lòng liên hệ chúng tôi qua email: [support@doctorplus.club](mailto:support@doctorplus.club)

Website của chúng tôi: <https://doctorplus.club>

Fanpage của chúng tôi: <https://www.facebook.com/doctorplus.club/>

Like, share là động lực để chúng tôi tiếp tục phát triển hơn nữa

Chân thành cảm ơn. Chúc bạn học tốt!



**CHỈ ĐẠO BIÊN SOẠN:**

Vụ Khoa học & Đào tạo, Bộ Y tế

**CHỦ BIÊN:**

**TS. Đỗ Đình Xuân**

(Hiệu trưởng Trường Đại học Điều dưỡng Nam Định)

Chủ nhiệm Bộ môn Giải phẫu - Mô Trường Đại học Điều dưỡng Nam Định)

**GS.TS. Lê Gia Vinh**

(Chủ tịch Hội Hình thái học Việt Nam,

Trưởng phòng Sau đại học – Học viện Quân y)

**BIÊN SOẠN:**

**GS.TS. Nguyễn Hữu Chính**

(Chủ nhiệm Bộ môn Giải phẫu Trường Đại học Y Hải Phòng)

**PGS.TS. Nguyễn Văn Huy**

(Chủ nhiệm Bộ môn Giải phẫu Trường Đại học Y Hà Nội)

**TS. Lê Bá Thúc**

(Phó Hiệu trưởng Trường Trung cấp Y Bạch Mai)

**GS. TS. Lê Gia Vinh**

**TS. Đỗ Đình Xuân**

**THƯ KÝ BIÊN SOẠN:**

**TS. Lê Bá Thúc**

**THAM GIA TỔ CHỨC BẢN THẢO:**

**ThS. Phí Văn Thâm**

**TS. Nguyễn Mạnh Pha**

©Bản quyền thuộc Bộ Y tế (Vụ Khoa học và Đào tạo)

Đào tạo cán bộ chuyên ngành điều dưỡng ở trình độ đại học là một vấn đề rất cần thiết của ngành y tế nước ta. Trong quá trình đào tạo, việc biên soạn những cuốn bài giảng các môn học theo sát chương trình học tập, phù hợp với chuyên ngành điều dưỡng và thực tiễn y tế ở Việt Nam là một trong những việc làm vô cùng quan trọng và cấp thiết hiện nay cũng như trong tương lai.

Vì vậy, chúng tôi đã cố gắng biên soạn cuốn **Giải phẫu sinh lý - tập 1** (dùng cho sinh viên đại học điều dưỡng) này, nhằm nâng cao chất lượng đào tạo, chăm sóc và nghiên cứu, tạo điều kiện cho các giảng viên và sinh viên đại học điều dưỡng có thêm tài liệu tham khảo và học tập theo hệ thống tín chỉ. Cuốn sách được biên soạn trong khuôn khổ của **Dự án Nâng cao chất lượng đào tạo đại học điều dưỡng Việt Nam** do Chính phủ Hà Lan tài trợ. Cuốn sách này có sự tham khảo thêm các sách giáo khoa của Hà Lan và vương quốc Anh. Các bài giảng được viết theo cấu trúc và nội dung tích hợp các môn học, kết hợp lý thuyết với ứng dụng thực tế, đáp ứng yêu cầu đổi mới giáo dục đại học Việt Nam và hội nhập với các nước trong khu vực và quốc tế. Nội dung cuốn sách bao gồm các phần phôi thai, mô học, giải phẫu sinh lý và ứng dụng lâm sàng, vì vậy chúng tôi không dùng nhiều các tranh minh họa (các tài liệu tranh giải phẫu sinh lý đã có khá nhiều ở Việt Nam). Chúng tôi có sử dụng một số tranh minh họa từ các sách giáo khoa đã được xuất bản trong nước.

Các thuật ngữ giải phẫu, sinh lý, mô phôi học được sử dụng phù hợp với danh pháp chuyên ngành quốc tế và có chú thích tiếng Anh. Tuy vậy, một số thuật ngữ đồng nghĩa thông dụng vẫn được ghi kèm theo để sinh viên dễ tham khảo và tra cứu.

Vì đây là một tài liệu được viết theo hình thức mới và có bổ sung một số kiến thức cập nhật nên trong quá trình biên soạn không tránh khỏi những thiếu sót, chúng tôi chân thành mong các nhà chuyên môn cũng như các bạn đọc đóng góp ý kiến bổ khuyết để cho các lần tái bản sau cuốn sách được hoàn thiện hơn.

Chúng tôi xin bày tỏ lòng biết ơn Vụ Khoa học - Đào tạo Bộ Y tế, Dự án Hà Lan, GS. Joy Notter, Betsie Koetsier, Ban Giám hiệu Trường Đại học Điều dưỡng Nam Định và Nhà xuất bản Y học đã giúp đỡ chúng tôi rất nhiều trong việc hoàn thành và xuất bản cuốn sách này.

**Đồng chủ biên**

**GS. TS. Lê Gia Vinh**

**TS. Đỗ Đình Xuân**





# SƯU TẦM & TỔNG HỢP MỤC LỤC

DOCTOR PLUS CLUB  
<https://doctorplus.club/> - <https://facebook.com/doctorplus.club/>

Lời nói đầu	3
Chương 1. Đại cương về sinh học người	7
Chương 2. Hoá học của sự sống	22
Chương 3. Các tế bào, các mô và sự tổ chức cơ thể	36
Chương 4. Sự sinh giao tử	71
Chương 5. Hệ tuần hoàn	81
Chương 6. Hệ hô hấp	173
Chương 7. Hệ tiêu hoá	222



# ĐẠI CƯƠNG VỀ SINH HỌC NGƯỜI

<https://doctorplus.club/> - <https://facebook.com/doctorplus.club/>

Cơ thể người phức tạp như một cỗ máy tinh vi của công nghệ cao. Nó hoạt động như một thực thể đơn nhất nhưng được tạo nên từ những phần hoạt động độc lập. Mỗi phần cơ thể gắn liền với một chức năng chuyên biệt thiết yếu cho sự sống hạnh phúc của cá thể. Những phần cơ thể không hoạt động một cách hoàn toàn độc lập mà trong sự kết hợp với các phần khác. Nếu một phần suy giảm hoạt động, hoạt động của những phần khác cũng bị ảnh hưởng và khả năng hoạt động bình thường của cơ thể bị suy giảm theo. Sự hoạt động kết hợp của các phần cơ thể đảm bảo cho khả năng tồn tại của mỗi cá thể. Cơ thể, do đó, phức tạp cả về cấu trúc và chức năng, và nhiệm vụ của môn giải phẫu -sinh lý là mô tả các cấu trúc cơ bản của cơ thể và các quá trình sinh học có liên quan.

*Giải phẫu* (anatomy) là môn học nghiên cứu cấu trúc của cơ thể và mối liên quan giữa các phần cơ thể. *Sinh lý học* (physiology) nghiên cứu cách hoạt động của các phần cơ thể và cách mà các phần cơ thể phối hợp với nhau để duy trì cuộc sống và sức khỏe của mỗi cá thể. *Bệnh học* (pathology) là sự nghiên cứu các bất thường và cơ chế mà những bất thường đó ảnh hưởng đến các chức năng cơ thể để gây nên bệnh tật.

Những kiến thức chung nhất về sinh học người nói chung và giải phẫu - sinh lý người nói riêng bao gồm:

**\* Các mức cấu trúc của cơ thể người**

**\* Môi trường bên trong và sự hằng định nội môi**

- Nội môi
- + Cơ chế phản hồi âm tính
- + Cơ chế phản hồi dương tính
- Sự mất cân bằng nội môi

**\* Các nhu cầu sinh tồn của cơ thể**

**- Sự liên lạc**

- + Các hệ thống vận chuyển
- + Sự liên lạc bên trong
- + Sự liên lạc với môi trường bên ngoài
- **Sự lấy vào nguyên liệu thô và sự thải trừ chất cặn bã**
- + Sự nhập oxy
- + Sự nhập thức ăn
- + Sự loại trừ chất cặn bã
- **Sự bảo vệ và tồn tại**
- + Sự bảo vệ trước ngoại môi
- + Sự đề kháng và miễn dịch

## 1. CÁC MỨC CẤU TRÚC CỦA CƠ THỂ NGƯỜI

### Mục tiêu:

Sau khi học xong phần này sinh viên cần có khả năng:

*Trình bày được các mức của sự phức tạp về cấu trúc trong cơ thể người.*

*Cơ thể người có các mức tổ chức cấu trúc và độ phức tạp khác nhau. Hoá học là mức cấu trúc nhỏ nhất. Ở mức này các nguyên tử (atoms) kết hợp với nhau để tạo nên vô số các phân tử (molecules); những phân tử này có cấu trúc, đặc tính và chức năng riêng và sinh viên ngành y cần biết về những phân tử sinh học quan trọng. Mức lớn hơn là tế bào (cells), những đơn vị chất sống độc lập nhỏ nhất với số lượng hàng tỷ trong cơ thể. Tế bào quá nhỏ để có thể nhìn bằng mắt thường nhưng khi được phóng đại bằng các kính hiển vi ta có thể nhận ra được hình dạng, kích thước và sự bắt màu của chúng khi nhuộm. Mỗi loại tế bào đã trở nên chuyên hoá để thực hiện một chức năng nhất định, qua đó góp phần vào thực hiện các nhu cầu của cơ thể. Ở các cơ thể phức tạp như cơ thể người, những tế bào có cấu trúc và chức năng giống nhau tập hợp lại với nhau tạo nên các mô (tissues).*

*Các cơ quan (organs) được tạo nên từ một số loại mô khác nhau và thực hiện một chức năng chuyên biệt. Các hệ thống (systems) bao gồm một số cơ quan và mô mà cùng nhau đóng góp vào một hoặc nhiều nhu cầu sinh tồn của cơ thể. Cơ thể có một số hệ thống; chúng hoạt động một cách độc lập để thực hiện các chức năng riêng biệt. Sức khoẻ con người được đảm bảo bởi sự toàn vẹn của tất cả các hệ thống này.*

## 2. MÔI TRƯỜNG BÊN TRONG VÀ SỰ HẰNG ĐỊNH NỘI MÔI

### Các mục tiêu học tập:

Sau khi học xong phần này sinh viên cần có khả năng:

1. Định nghĩa được các thuật ngữ môi trường bên trong và sự hằng định nội môi.
2. So sánh và nêu được sự khác biệt giữa các cơ chế phản hồi dương tính và âm tính.
3. Nêu được những nét chính về các hậu quả của sự mất cân bằng nội môi.

### 2.1. Môi trường bên trong

Môi trường bên ngoài bao quanh cơ thể và cung cấp oxy và chất dinh dưỡng mà các tế bào cơ thể cần. Các sản phẩm cặn của sự hoạt động tế bào cuối cùng được bài tiết vào môi trường bên ngoài. Da là hàng rào ngăn cách môi trường khô bên ngoài với môi trường nước của hầu hết các tế bào cơ thể.

**SỰ TẮM BÀO**  
**DOCTORPLUS**  
<https://doctorplus.vn>

Môi trường bên trong, hay *nội môi* (internal environment) là môi trường nước chứa các tế bào cơ thể. Các tế bào tắm trong chất dịch gọi là *dịch kẽ* (interstitial fluid) hay *dịch mô* (tissue fluid). Muốn đi tới tế bào, oxy và các chất dinh dưỡng phải đi từ các hệ thống vận chuyển bên trong qua dịch kẽ. Tương tự, các chất cặn bã phải đi qua dịch kẽ tới các hệ thống vận chuyển để được bài tiết.

Các tế bào được bao quanh bởi màng tế bào; đây là một rào cản tiềm tàng với các chất đi vào và rời khỏi tế bào. Cấu trúc của màng có những đặc tính nhất định, đặc biệt là *tính thấm chọn lọc* (selective permeability) hoặc *tính bán thấm* (semipermeability). Màng tế bào ngăn cản những phân tử lớn dịch chuyển giữa tế bào và dịch kẽ. Các tiểu phân nhỏ hơn có thể đi qua màng, với mức độ khó dễ khác nhau, và vì thế mà thành phần của dịch ở bên trong khác với ở bên ngoài tế bào.

## 2.2. Sự hằng định nội môi (homeostasis)

Thành phần của môi trường bên trong được duy trì trong những giới hạn hẹp, và tình trạng tương đối hằng định này được gọi là *sự hằng định nội môi* (homeostasis). Về nguyên ngữ, thuật ngữ homeostasis có nghĩa là bất biến nhưng trên thực tế nó mô tả một tình trạng động, thường xuyên biến đổi trong những giới hạn hẹp. Khi sự cân bằng này bị đe dọa hay mất, có nguy cơ nặng nề đến sức khỏe của cá thể. Có nhiều nhân tố trong môi trường bên trong cần phải được duy trì trong những giới hạn hẹp. Một số nhân tố chính là:

- Nhiệt độ;
- Nước và nồng độ các chất điện giải;
- pH (tính acid hay tính kiềm) của các dịch cơ thể;
- Các mức glucose của máu;
- Các mức oxy và khí carbonic trong máu và mô;
- Huyết áp.

Sự hằng định nội môi được duy trì bởi các hệ thống kiểm soát. Các hệ thống này phát hiện và đáp ứng với những thay đổi ở nội môi. Có ba phần hợp nên một hệ thống kiểm soát: bộ phận phát hiện, trung tâm kiểm soát và cơ quan tác động. Trung tâm kiểm soát (control center) quy định những giới hạn mà trong đó nhân tố biến đổi cần được duy trì. Nó nhận được thông tin báo về từ bộ phận phát hiện (detector) hay bộ phận cảm nhận (sensor), và tổng hợp -phân tích các thông tin đưa vào. Khi các thông tin đưa vào cho thấy rằng cần có một sự điều chỉnh, trung tâm kiểm soát đáp ứng bằng cách báo cho cơ quan tác động (effector) gây nên một sự thay đổi điều chỉnh nào đó. Đây là một quá trình động để duy trì sự hằng định nội môi.

### **Cơ chế phản hồi âm tính (negative feedback mechanisms)**

Ở các hệ thống được kiểm soát bằng phản hồi âm tính, sự đáp ứng của bộ phận tác động làm giảm hay xoá bỏ sự tác động của kích thích căn nguyên, phục hồi sự hằng định nội môi (vì thế mà gọi là phản hồi âm tính). Sự kiểm soát thân nhiệt giống với ví dụ về hệ thống sưởi gia dụng. Bộ phận cảm nhiệt của máy

nhạy cảm với những biến đổi của nhiệt độ phòng (nhân tố biến đổi). Bộ phận cảm nhiệt được nối với đơn vị kiểm soát nôi hơi (trung tâm kiểm soát), vốn có vai trò kiểm soát nôi hơi (bộ phận tác động). Trung tâm kiểm soát liên tục so sánh thông tin đưa vào từ bộ phận cảm nhiệt với nhiệt độ đặt trước và khi cần, những sự điều chỉnh được thực hiện để thay đổi nhiệt độ phòng. Khi bộ phận cảm nhiệt phát hiện thấy nhiệt độ phòng xuống thấp, nó gửi thông tin này tới đơn vị kiểm soát nôi hơi, làm bật nôi. Kết quả là nôi hơi tăng cấp nhiệt, làm nhiệt độ phòng ấm lên. Khi đạt tới nhiệt độ đặt trước, hoạt động của hệ thống được đảo ngược. Bộ phận cảm nhiệt nhận thấy nhiệt độ phòng cao hơn nhiệt độ đặt trước và gửi thông tin về đơn vị kiểm soát nôi hơi, làm tắt nôi. Sự cấp nhiệt từ nôi hơi ngừng và nhiệt độ phòng hạ thấp dần. Chuỗi sự kiện này là cơ chế phản hồi âm tính và nó giúp thực hiện được sự tự điều chỉnh liên tục hoặc sự kiểm soát để cho một nhân tố biến đổi nào đó (như nhiệt độ) nằm trong một phạm vi hẹp.

Thân nhiệt là một biến số sinh lý được kiểm soát bởi sự phản hồi âm tính. Khi thân nhiệt hạ xuống dưới mức bình thường, các đầu tận cùng thần kinh chuyên cảm nhiệt sẽ cảm nhận được. Chúng truyền thông tin này tới những nhóm tế bào ở vùng hạ hồi thị của não, vốn đóng vai trò như trung tâm kiểm soát. Trung tâm kiểm soát đáp ứng bằng cách hoạt hoá các cơ chế /cấu trúc làm tăng thân nhiệt (bộ phận tác động effector). Những cơ chế /cấu trúc này bao gồm:

- Gây kích thích các cơ bám xương gây nên run;
- Làm hẹp các mạch máu ở da, qua đó làm giảm lượng máu tới da và sự mất nhiệt qua da;
- Các thay đổi hành vi, chẳng hạn như mặc thêm quần áo hoặc thu mình lại.

Khi thân nhiệt được nâng lên tới phạm vi bình thường, các đầu tận cùng thần kinh cảm nhiệt không còn kích thích các tế bào của trung tâm kiểm soát nữa và do đó trung tâm này ngừng phát lệnh đáp ứng tới các bộ phận tác động.

Hầu hết các sự kiểm soát sự hằng định nội môi trong cơ thể sử dụng cơ chế phản hồi âm tính để ngăn ngừa những biến đổi bất ngờ và trầm trọng ở nội môi. Khi học đến các hệ cơ quan cụ thể chúng ta sẽ có nhiều ví dụ hơn về cơ chế này.

### ***Cơ chế phản hồi dương tính (positive feedback mechanisms)***

Ở cơ chế phản hồi dương tính, sự kích thích làm tăng dần sự đáp ứng, khiến cho khi sự kích thích còn tiếp tục thì sự kích thích càng lúc càng được khuếch đại. Chỉ có ít hệ thống khuếch đại như vậy trong cơ thể. Các ví dụ về cơ chế này bao gồm sự đông máu và sự co của tử cung trong lúc chuyển dạ.

Trong lúc chuyển dạ, các cơ co của tử cung được kích thích bởi hormon oxytocin. Các cơ co này đẩy đầu thai vào cổ tử cung kích thích các thụ thể cảm nhận sự căng giãn của cổ tử cung. Để đáp ứng lại điều này, có thêm nhiều hormon oxytocin được phóng thích, làm cho các cơ co tử cung mạnh thêm và duy trì sự chuyển dạ. Sau khi đứa trẻ được sinh ra, sự kích thích (sự giãn ra của cổ tử cung) không còn nữa và sự giải phóng oxytocin ngừng lại.

### 2.3. Sự mất cân bằng nội môi (homeostatic imbalance)

Sự mất cân bằng này xuất hiện khi sự kiểm soát một nhân tố nào đó ở nội môi không được thực hiện đầy đủ và mức của nhân tố đó rơi ra ngoài phạm vi bình thường. Nếu sự kiểm soát không thể đạt tới được sự hằng định nội môi, một tình trạng bất thường hình thành và nó có thể đe dọa sức khoẻ hoặc thậm chí mạng sống. Nhiều tình trạng mất cân bằng sẽ được nói đến ở các chương sau.

## 3. CÁC NHU CẦU SINH TỒN CỦA CƠ THỂ

### Các mục tiêu học tập

Sau khi học xong phần này sinh viên cần có khả năng:

1. *Mô tả được vai trò của các hệ thống vận chuyển của cơ thể.*
2. *Nêu được những nét chính về vai trò của các hệ thần kinh và nội tiết trong sự liên lạc (giao tiếp) bên trong.*
3. *Nêu được các chất cặn bã được loại trừ khỏi cơ thể.*
4. *Nêu được các hoạt động mà một cá thể nào đó cần thực hiện để bảo vệ và sinh tồn.*

Khi học giải phẫu và sinh lý, các hệ thống cơ thể thường được mô tả riêng biệt mặc dù trên thực tế chúng đều phụ thuộc lẫn nhau. Phần này giới thiệu về các hoạt động của cơ thể bằng cách liên kết các hệ thống với các nhu cầu sinh tồn. Trên nền ý niệm tổng quát về sinh học người, chúng ta sẽ dùng đến cách tiếp cận theo hệ thống để khám phá các cấu trúc và các chức năng ở tình trạng cơ thể khoẻ mạnh và bệnh lý. Bảng 1.1. dưới đây trình bày các nhu cầu sinh tồn và những hoạt động của cơ thể có liên quan.

**Bảng 1.1.** Các nhu cầu sinh tồn và những hoạt động cơ thể có liên quan

<b>Nhu cầu sinh tồn</b>	<b>Các hoạt động cơ thể</b>
Sự liên lạc	- Các hệ thống vận chuyển: máu, hệ tuần hoàn, hệ bạch huyết - Sự liên lạc bên trong: hệ thần kinh, hệ nội tiết - Sự liên lạc bên ngoài: các giác quan đặc biệt, sự giao tiếp bằng lời và không lời
Sự nhập nguyên liệu thô và sự thải trừ chất cặn bã	- Sự nhập oxy - Sự nhập thức ăn - Sự loại trừ chất cặn bã: khí carbonic, nước tiểu, phân
Sự bảo vệ và sinh tồn	- Sự bảo vệ trước ngoại môi: da - Sự đề kháng và miễn dịch: các cơ chế đề kháng đặc hiệu và không đặc hiệu - Sự vận động cơ thể - Sự sinh sản



### 3.1. Sự liên lạc

Sự liên lạc của cơ thể được đảm bảo bằng các hệ thống vận chuyển và các cấu trúc liên lạc với ngoại môi và nội môi. Các hệ thống vận chuyển đảm bảo cho tất cả các tế bào cơ thể có được sự giao tiếp với các môi trường bên trong và bên ngoài; máu, hệ tuần hoàn và hệ bạch huyết là những cấu trúc có liên quan. Tất cả các hệ thống liên lạc liên quan đến việc thu nhận, đối chiếu và đáp ứng với các thông tin thích hợp.

Có các hệ thống khác nhau để liên lạc với các môi trường bên ngoài và bên trong. Sự liên lạc ở nội môi chủ yếu do các hệ thần kinh và nội tiết đảm nhiệm; các hệ thống này quan trọng trong duy trì sự hằng định nội môi và sự điều hoà các chức năng sinh tồn của cơ thể. Sự liên lạc với môi trường bên ngoài bao gồm các giác quan đặc biệt và các hoạt động giao tiếp bằng lời và không lời, tất cả những cấu trúc và hoạt động này cũng phụ thuộc vào hệ thần kinh.

#### 3.1.1. Các hệ thống vận chuyển

##### \* Máu

Máu vận chuyển các chất qua khắp cơ thể thông qua một mạng lưới mạch máu rộng lớn. Cơ thể người trưởng thành có 5 - 6 lít máu. Máu bao gồm hai phần: một dịch sánh gọi là huyết tương và các tế bào treo trong huyết tương.

**Huyết tương** (plasma). Thành phần chính của huyết tương là nước cùng với nhiều chất hoà tan hoặc treo trong đó. Những chất này bao gồm:

- Các chất dinh dưỡng được hấp thu từ ống tiêu hoá;
- Oxy được hấp thu từ phổi;
- Các chất hoá học được các tế bào cơ thể tổng hợp, chẳng hạn như các hormon;
- Các chất cặn bã do các tế bào cơ thể sinh ra cần được loại trừ khỏi cơ thể bằng bài tiết.

**Các tế bào máu.** Có ba nhóm riêng biệt, được phân loại theo chức năng của chúng.

- Các **hồng cầu** (erythrocytes) làm nhiệm vụ vận chuyển oxy và ở mức độ ít hơn, khí carbonic giữa phổi và tất cả các tế bào cơ thể.

- Các **bạch cầu** (leukocytes) có chức năng chính là bảo vệ cơ thể chống lại các vi sinh vật và các chất có khả năng gây tổn thương khác mà đã đi vào cơ thể. Có một số loại bạch cầu thực hiện các chức năng bảo vệ theo những cách khác nhau. Các bạch cầu có kích thước lớn hơn hồng cầu nhưng có số lượng ít hơn.

- Các **tiểu cầu** (thrombocytes) là những mảnh tế bào rất nhỏ đóng một vai trò thiết yếu trong quá trình rất phức tạp của sự đông máu.

##### \* Hệ tuần hoàn (circulatory system)

Hệ tuần hoàn bao gồm một mạng lưới mạch máu và tim.

**Các mạch máu.** Có ba loại mạch máu:

- Các *động mạch* (artery) vận chuyển máu từ tim đi;
- Các *tĩnh mạch* (vein) dẫn máu về tim;
- Các *mao mạch* (capillary) liên kết các động mạch với các tĩnh mạch.

Các mao mạch là những mạch máu rất nhỏ có thành rất mỏng, chỉ gồm một lớp tế bào. Chúng là nơi diễn ra sự trao đổi chất giữa máu và các mô, chẳng hạn như các chất dinh dưỡng, oxy và các sản phẩm cặn bã của tế bào. Các mạch máu tạo nên một mạng lưới vận chuyển máu tới:

- Phổi (tuần hoàn phổi), nơi mà oxy được hấp thụ từ không khí ở trong phổi và đồng thời khí carbonic từ máu được bài tiết ra không khí.

- Các tế bào ở mọi phần cơ thể (tuần hoàn chung hay tuần hoàn hệ thống).

**Tim** (heart). Tim là một cơ rỗng. Nó bơm máu quanh cơ thể và duy trì huyết áp ở phổi và tuần hoàn hệ thống.

Cơ tim không hoạt động dưới sự kiểm soát của ý muốn. Lúc nghỉ, tim co bóp từ 65 - 75 lần/phút. Tần số đập của tim có thể tăng lên nhiều trong lúc luyện tập thể lực, khi mà nhu cầu về oxy và các chất dinh dưỡng của các cơ tăng lên, và ở một số trạng thái cảm xúc.

Có thể đếm tần số đập của tim bằng cách bắt mạch (pulse). Mạch đập có thể được sờ thấy dễ nhất ở nơi mà động mạch nằm sát với bề mặt cơ thể và có thể được ép nhẹ trên một nền xương. Cổ tay là vị trí hay được dùng để bắt mạch nhất.

#### \* **Hệ bạch huyết** (lymphatic system)

Hệ bạch huyết bao gồm một loạt các *mạch bạch huyết* (lymph vessels), vốn bắt đầu như những ống tịt đầu ở những khoang giữa các mao mạch máu và các tế bào của mô. Về cấu trúc, mạch bạch huyết giống với các tĩnh mạch và các mao mạch máu nhưng những lỗ trên thành của mao mạch bạch huyết thì lớn hơn so với những lỗ trên các thành của mao mạch máu. *Bạch huyết* (lymph) là dịch mô chứa những phân tử lớn, tức là các protein, các mảnh của tế bào của mô bị tổn thương và các vi sinh vật. Nó được vận chuyển dọc theo các mạch bạch huyết và được đưa trở lại dòng máu.

Có những *đám hạch bạch huyết* (lymph nodes) nằm ở những điểm khác nhau dọc theo chiều dài của các mạch bạch huyết. Bạch huyết được lọc khi nó đi qua các hạch bạch huyết và các vi sinh vật, các chất độc và một số chất cặn bã được loại trừ khỏi bạch huyết.

Hệ thống bạch huyết là nơi hình thành và trưởng thành của các bạch cầu (lymphocytes), tức những tế bào đảm bảo khả năng miễn dịch của cơ thể.

### 3.1.2. Sự liên lạc bên trong

#### \* **Sự liên lạc và hệ thần kinh**

Hệ thần kinh là một hệ thống giao tiếp nhanh. Các phần chính của hệ này bao gồm hệ thần kinh trung ương và hệ thần kinh ngoại vi.

Hệ thần kinh trung ương bao gồm:

*Não* (brain), nằm trong hộp sọ;

*Tủy sống* (spinal cord), trải dài từ nền sọ tới vùng thắt lưng và được bảo vệ bởi các xương của cột sống.

Hệ thần kinh ngoại vi là một mạng lưới của các sợi thần kinh. Các sợi này được phân biệt thành:

Các *sợi cảm giác* (sensory) hay *sợi đến* (afferent) cung cấp cho não và tủy sống thông tin từ các cơ quan và các mô;

Các *sợi vận động* (motor) hay *sợi đi* (efferent) vận chuyển các xung động thần kinh mà nội dung là lệnh đáp ứng từ não đến các cơ quan tác động (thi hành): các cơ và các tuyến.

Các *cảm giác thân thể* (somatic senses) là các cảm giác đau, xúc giác, nóng và lạnh. Chúng phát sinh sau sự kích thích vào các thụ thể cảm giác tại các đầu thần kinh có mặt trên da. Có những thụ thể cảm giác khác nhau ở cơ và khớp mà đáp ứng với những biến đổi về vị trí và sự định hướng của cơ thể, qua đó duy trì tư thế và sự thăng bằng. Lại còn những thụ thể khác được kích hoạt bởi những kích thích ở các cơ quan bên trong và có vai trò duy trì sự kiểm soát các chức năng sinh tồn của cơ thể, chẳng hạn như tần số tim, tần số hô hấp và huyết áp. Sự kích thích vào những thụ thể này gây nên những xung động được truyền tới não qua đường các thần kinh cảm giác (đến). Sự liên lạc dọc theo các sợi thần kinh (tế bào) là luồng các xung động điện được sinh ra khi các đầu tận cùng thần kinh được kích thích.

Trong chuỗi sự kiện xảy ra giữa kích thích ban đầu và sự đáp ứng với kích thích đó có nhiều hơn một tế bào thần kinh tham gia và vì vậy cần có sự liên lạc giữa các tế bào thần kinh với nhau. Các tế bào thần kinh giao tiếp với nhau bằng cách giải phóng ra một chất hoá học (*chất dẫn truyền thần kinh* – neurotransmitter) vào những khe rất hẹp nằm giữa các tế bào này. Chất dẫn truyền thần kinh nhánh chóng đi qua khe và hoặc là kích thích hoặc là ức chế tế bào thần kinh kế cận, và theo cách này thông điệp được truyền đi.

Các tế bào thần kinh cảm giác và các chất lưu hành trong máu cung cấp thông tin tới những phần thích hợp của não; não đối chiếu/só sánh thông tin này với những thông tin khác và sau đó đáp ứng qua đường các tế bào thần kinh vận động đi tới các cơ quan tác động (thi hành), thường là qua một cơ chế phản hồi âm tính. Một số các hoạt động thần kinh này có thể hiểu và nhận thức được, chẳng hạn như đau, trong khi đó các hoạt động khác diễn ra mà ta không biết được, chẳng hạn như những thay đổi về huyết áp. Các xung động thần kinh đi với tốc độ lớn dọc theo các sợi thần kinh dẫn tới những đáp ứng nhanh; sự điều chỉnh nhiều chức năng của cơ thể qua đường thần kinh xảy ra trong phạm vi vài giây.

#### **\* Sự liên lạc và hệ nội tiết**

Hệ nội tiết bao gồm một số *tuyến nội tiết* (endocrine glands) nằm ở những phần khác nhau của cơ thể. Chúng tổng hợp và tiết ra các chất truyền tin hoá học

gọi là các *hormon* (hormones); các hormon lưu hành khắp cơ thể theo đường máu. Các hormon kích thích các *tuyến đích* hay *mô đích* (target glands or tissues), ảnh hưởng đến chuyển hoá và các hoạt động khác của tế bào và điều hoà sự tăng trưởng và sự trưởng thành của cơ thể. Các tuyến nội tiết phát hiện và đáp ứng với nồng độ của các chất đặc biệt trong máu, trong đó có các hormon đặc hiệu. Các thay đổi về nồng độ hormon được kiểm soát bởi các cơ chế phản hồi âm tính. So với hệ thần kinh, hệ nội tiết kiểm soát các chức năng cơ thể theo cách chậm hơn và chính xác hơn.

### \* Sự liên lạc với môi trường bên ngoài

#### **Các cảm giác đặc biệt**

Các cảm giác đặc biệt này sinh ra sau sự kích thích các tế bào thu nhận cảm giác đặc biệt nằm ở các cơ quan hoặc các mô cảm giác đặc biệt ở đầu. Các cảm giác và các cơ quan cảm giác đặc biệt có liên quan bao gồm (xem bảng 1.2).

**Bảng 1.2.** Các cảm giác và các cơ quan cảm giác có liên quan

Nhìn	Mắt
Nghe	Tai
Thăng bằng	Tai
Ngửi	Mũi
Nếm	Lưỡi

Mặc dù các cảm giác này khác nhau và thường được xem xét riêng biệt, hiếm khi chỉ có một cảm giác được dùng tới. Chẳng hạn, khi ngửi thấy mùi khói thì các cảm giác khác như nhìn và nghe cũng được huy động để xác định nguồn gây khói. Tương tự như vậy, nếm và ngửi được kết hợp chặt chẽ với nhau khi thưởng thức món ăn. Não so sánh/đối chiếu các thông tin đưa vào với các thông tin từ trí nhớ và khởi phát một đáp ứng nào đó bằng cách phát ra các xung động điện ở các tế bào thần kinh vận động (đi) dẫn tới các cơ quan tác động (thi hành), tức là các cơ và các tuyến. Những đáp ứng như vậy giúp cho cơ thể có thể tránh được đám cháy, hoặc chuẩn bị cho hệ tiêu hoá tiếp nhận thức ăn.

#### **Sự giao tiếp bằng lời nói**

Âm là phương tiện giao tiếp và được tạo ra ở thanh quản do kết quả của dịch chuyển của không khí qua khe giữa các dây thanh âm (vocal cords) trong lúc thở ra. Lời nói là sự thao tác biến đổi âm bằng cách co các cơ của họng và má, các chuyển động của lưỡi và hàm dưới.

#### **Sự giao tiếp không lời**

Người ta dùng đến tư thế và các cử động để thực hiện sự giao tiếp không lời, chẳng hạn như gật đầu và nhún vai. Hệ xương đem lại cho cơ thể một khung chống đỡ bằng xương, và các cử động diễn ra tại những khớp giữa các xương. Các cơ bám xương mà vận động các xương nằm ở giữa các xương và da. Chúng được kích thích bởi phần của hệ thần kinh nằm dưới sự kiểm soát có ý thức (tự ý). Một số giao tiếp

không lời, chẳng hạn như những biến đổi trong biểu hiện nét mặt, có thể không kéo theo sự vận động của các xương.

### **3.2. Sự nhập các chất thô và sự loại trừ chất cặn bã**

Phần này xem xét các chất mà cần được nhập vào và bài xuất khỏi cơ thể. oxy, nước và thức ăn là những chất mà cơ thể cần nhập vào, và khí carbonic, nước tiểu và phân là những chất cần được bài xuất.

#### **3.2.1. Nhập oxy**

Oxy là một chất khí tạo nên khoảng 21% không khí của khí quyển. Sự sống của con người cần đến sự cung cấp oxy liên tục vì hầu hết các hoạt động hoá học diễn ra trong tế bào cơ thể chỉ có thể xảy ra dưới sự có mặt của oxy. Oxy cần cho một loạt các phản ứng hoá học mà dẫn đến sự giải phóng năng lượng từ các chất dinh dưỡng.

Hệ hô hấp vận chuyển không khí giữa mũi và phổi trong lúc thở. Không khí đi qua một hệ thống các đường dẫn, bao gồm hầu (cũng là một phần của ống tiêu hoá, thanh quản (hộp âm thanh), khí quản, hai phế quản chính (mỗi phế quản chính cho mỗi phổi) và nhiều cấp phế quản khác nhau. Cuối cùng đường dẫn khí tận cùng ở các phế nang, tức hàng triệu những túi khí rất nhỏ trong mỗi phổi. Các phế nang được bao quanh bởi một mạng lưới các mao mạch rất nhỏ và là nơi mà quá trình trao đổi khí giữa phổi và máu diễn ra.

Khí nitơ, vốn tạo nên khoảng 80% không khí của khí quyển, được hít ra và hít vào nhưng nó không được sử dụng bởi cơ thể ở dạng khí. Nitơ mà cơ thể cần có mặt trong các thực phẩm chứa protein, chủ yếu là trong thịt và cá.

#### **3.2.2. Nhập thức ăn**

Các chất dinh dưỡng được xem xét ở một chương riêng. Một chế độ ăn cân bằng là quan trọng cho sức khoẻ và cung cấp các chất dinh dưỡng, những chất mà được hấp thu, thường sau khi tiêu hoá, và thúc đẩy sự hoạt động chức năng của cơ thể. Các chất dinh dưỡng bao gồm nước, các carbohydrat, các protein, các chất béo, các vitamin và các muối. Chúng cần cho:

- Duy trì sự thăng bằng nước trong cơ thể;
- Sự sản xuất năng lượng, chủ yếu là các carbohydrat và các chất béo;
- Sự tổng hợp các phân tử lớn và phức tạp từ các muối khoáng, các protein, các chất béo, các carbohydrat và các vitamin;
- Xây dựng tế bào, tăng trưởng và sửa chữa, đặc biệt là các protein.

#### **Sự tiêu hoá (digestion)**

Hệ tiêu hoá của người đã phát triển vì các thức ăn ăn vào phức tạp về mặt hoá học và hiếm khi ở dạng mà các tế bào cơ thể có thể sử dụng. Các chức năng của hệ này là phá huỷ hay *tiêu hoá* (digest), thức ăn để cho nó có thể được hấp thu

vào tuần hoàn và sau đó được các tế bào cơ thể sử dụng. Hệ tiêu hoá bao gồm đường tiêu hoá và các tuyến phụ.

**Ống tiêu hoá.** Đây là một ống bắt đầu ở miệng và tiếp tục qua hầu, thực quản, dạ dày, ruột non và ruột già, trực tràng và hậu môn.

**Các tuyến.** Các cơ quan tiêu hoá phụ nằm ngoài ống tiêu hoá với những ống tiết dẫn vào ống tiêu hoá là *tuyến nước bọt* (salivary glands), *tụy* (pancreas) và *gan* (liver). Cũng có nhiều tuyến nhỏ nằm trong thành của ống tiêu hoá. Hầu hết những tuyến này tổng hợp các *men tiêu hoá* (digestive enzymes) tham gia vào sự phá huỷ thức ăn bằng phương thức hoá học.

### **Chuyển hoá (metabolism)**

Chuyển hoá là tất cả hoạt động hoá học trong cơ thể. Nó bao gồm hai nhóm quá trình:

- *Đồng hoá* (anabolism), quá trình xây dựng hay tổng hợp các phân tử lớn và phức tạp;

- *Dị hoá* (catabolism), quá trình phá vỡ các chất để cung cấp năng lượng và nguyên liệu thô cho đồng hoá, và các chất để bài tiết như là chất cặn bã.

Nguồn năng lượng chủ yếu do các carbohydrat và chất béo trong chế độ ăn cung cấp. Nếu những chất này không được cấp đủ, các protein được sử dụng.

### **3.2.3. Sự loại trừ chất cặn bã (elimination of waste)**

#### **Khí carbonic**

Khí này liên tục được bài tiết bởi hệ hô hấp. Khí carbonic là một sản phẩm cặn của sự chuyển hoá tế bào. Nó hoà tan trong nước để tạo nên một acid và acid này phải được bài tiết ở lượng thích hợp để duy trì pH (tính acid hay tính kiềm) của máu trong phạm vi bình thường.

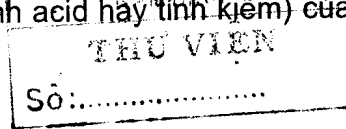
#### **Nước tiểu**

Nước tiểu được tạo nên ở thận, vốn là một phần của hệ tiết niệu. Các cơ quan khác của hệ tiết niệu còn bao gồm niệu quản, bàng quang và niệu đạo. nước tiểu bao gồm nước và các sản phẩm cặn bã, mà chủ yếu là sản phẩm của sự phá vỡ protein, tức urê. Dưới ảnh hưởng của những hormon từ hệ nội tiết, thận điều hoà sự cân bằng nước trong cơ thể. Thận cũng có vai trò trong duy trì pH máu trong phạm vi bình thường. Bàng quang trữ nước tiểu cho tới khi nó được bài xuất khi đi tiểu. Quá trình *tiểu tiện* (micturition) cũng có sự tham gia của hệ thần kinh.

#### **Phân**

Các chất cặn bã từ hệ tiêu hoá được bài tiết như là phân. Phân chứa:

- Cặn thức ăn không thể tiêu hoá được vẫn còn lại trong ống tiêu hoá vì không thể được hấp thu;
- Mật từ gan, vốn chứa các sản phẩm cặn bã từ sự phá huỷ các tế bào máu;
- Những số lượng lớn các vi sinh vật.



### 3.3. Sự bảo vệ và tồn tại

#### 3.3.1. Sự bảo vệ trước ngoại môi

Da phủ bề mặt cơ thể là cấu trúc chính cung cấp sự bảo vệ cơ thể trước ngoại môi. Da bao gồm hai lớp: thượng bì và bì.

*Thượng bì* (epidermis) là lớp nông và được tạo nên bởi một số lớp tế bào từ lớp sâu nhất mọc về phía bề mặt da. Lớp bề mặt được tạo nên bởi những tế bào chết; lớp này liên tục bị bong đi và được thay thế bởi lớp nằm sâu hơn. Thượng bì tạo nên một hàng rào giữa môi trường ẩm của các tế bào sống của cơ thể và khí quyển khô của ngoại môi.

*Lớp bì* (dermis) chứa những tuyến mồ hôi (sweat glands) rất nhỏ có ống dẫn lên bề mặt. Lông mọc ra từ những nang trong lớp bì. Các lớp của da tạo nên một hàng rào chống lại:

- Sự xâm nhập của các vi sinh vật;
- Các hoá chất;
- Sự mất nước.

Các đầu thần kinh cảm giác có mặt trong lớp bì bị kích thích bởi đau, nhiệt và sự đụng chạm. Nếu ngón tay chạm vào một cái đĩa rất nóng, nó sẽ rút lại ngay tức thì. Vòng sự kiện này được gọi là hoạt động phản xạ (reflex action) và là một đáp ứng vận động rất nhanh (sự co cơ) với một kích thích cảm giác (sự kích thích các đầu tận cùng thần kinh cảm giác ở da). Loại hoạt động phản xạ này là một cơ chế bảo vệ quan trọng được thực hiện qua hệ thần kinh.

Da cũng đóng một vai trò quan trọng trong sự điều hoà thân nhiệt.

#### 3.3.2. Sự đề kháng và miễn dịch

Cơ thể có nhiều phương tiện tự bảo vệ chống lại các tác nhân xâm lấn. Các phương thức tự bảo vệ của cơ thể được chia thành hai loại: các cơ chế đề kháng đặc hiệu và không đặc hiệu.

##### **Các cơ chế đề kháng không đặc hiệu (nonspecific defence mechanisms)**

Đây là những cơ chế hữu hiệu chống lại các tác nhân xâm lấn. Sự bảo vệ của da như đã nêu trên là một ví dụ. Hơn nữa, còn có thêm các cách thức bảo vệ khác trên bề mặt cơ thể, chẳng hạn như niêm dịch do các niêm mạc tiết ra tóm bắt các vi sinh vật và các chất lạ khác trên bề mặt dính quanh của nó. Một số dịch cơ thể chứa những chất kháng vi sinh vật, chẳng hạn như dịch vị chứa acid clohydric và chất này có thể tiêu diệt hầu hết các vi sinh vật được nuốt vào. Nếu yếu tố gây hại xâm nhập thành công, vẫn còn các quá trình không đặc hiệu khác có thể xảy ra, bao gồm sự đáp ứng viêm.

##### **Các cơ chế đề kháng đặc hiệu (specific defence mechanisms)**

Cơ thể sinh ra một sự đáp ứng đặc hiệu (miễn dịch) với bất kỳ chất nào mà nó cho là lạ. Các chất như vậy được gọi là kháng nguyên (antigens) và bao gồm:

- Các vi khuẩn và các vi sinh vật khác;

- Các tế bào ung thư hoặc các tế bào của mô được ghép;
- Phấn hoa và các thực vật.

Tiếp sau sự phơi nhiễm với một kháng nguyên nào đó, thường hình thành được tính miễn dịch lâu dài chống lại sự xâm nhập tiếp theo của cùng kháng nguyên đó. Trên toàn bộ thời gian sống của đời người, một cá thể dần dần xây dựng nên tính miễn dịch với hàng triệu kháng nguyên. Các phản ứng dị ứng là những đáp ứng miễn dịch mạch bất thường với một kháng nguyên nào đó.

### 3.3.3. Sự vận động

Sự vận động của toàn bộ hay một phần cơ thể cần thiết cho:

- Việc kiếm thức ăn;
- Việc tránh tổn thương;
- Việc sinh sản.

Hầu hết sự vận động của cơ thể diễn ra theo ý muốn. Những ngoại lệ bao gồm các cử động bảo vệ mà được thực hiện trước khi cá thể biết về cử động đó, chẳng hạn như hành động phản xạ để rút ngón tay khỏi một bề mặt rất nóng nào đó.

Bộ xương là một khung chống đỡ cho cơ thể và sự vận động diễn ra tại những khớp nằm giữa hai hoặc nhiều xương. Các cơ bám xương (skeletal muscles) vận động các khớp (joints) và chúng bị kích thích để co nhờ hệ thần kinh.

### 3.4. Sự sinh sản (reproduction)

Sự sinh sản thành công là việc thiết yếu nhằm đảm bảo sự liên tục của các loài từ thế hệ này tới thế hệ kế tiếp. Sự sinh sản lưỡng tính (bisexual reproduction) là kết quả của sự thụ tinh một tế bào trứng (ovum) của nữ bởi một tế bào tinh trùng (sperm) của nam. Thường chỉ có một trứng được phóng thích ở mỗi lần rụng trứng và nó di chuyển về phía tử cung (uterus) qua vòi tử cung (uterine tube). Các tinh trùng được sản xuất với số lượng lớn bởi hai tinh hoàn (testes) nằm trong bìu (scrotum). Từ mỗi tinh hoàn, tinh trùng đi qua một ống gọi là ống dẫn tinh (deferent duct) tới niệu đạo (urethra). Trong lúc giao hợp, tinh trùng được đưa vào âm đạo (vagina) của nữ.

Sau đó tinh trùng đi lên qua tử cung và thụ tinh cho trứng ở vòi tử cung. Trứng được thụ tinh (hợp tử - zygote) sau đó đi tới tử cung, vùi vào trong thành tử cung và phát triển thành thai đủ tháng trong thời gian có chứa khoảng 40 tuần. Thai hoàn toàn phụ thuộc vào cơ thể mẹ để có được thức ăn và sự bảo vệ.

Trong độ tuổi sinh đẻ, tức từ lúc dậy thì (puberty) cho tới lúc mãn kinh (menopause), cứ khoảng mỗi 28 ngày lại có một trứng phát triển đến chín. Khi trứng không được thụ tinh, nó được tống ra khỏi tử cung cùng với kỳ hành kinh (menstruation). Chu kỳ kinh nguyệt (menstrual cycle) có những giai đoạn gắn liền với những biến đổi về nồng độ của các hormon của hệ nội tiết. Không có chu kỳ tương tự như vậy ở nam nhưng những hormon giống như những hormon của nữ tham gia vào sự sản xuất và trưởng thành của tinh trùng.



## 4. GIỚI THIỆU VỀ BỆNH HỌC

### Các mục tiêu học tập

Sau khi học xong phần này sinh viên cần có khả năng:

1. Liệt kê được các tác nhân thường gây bệnh.
2. Định nghĩa được các thuật ngữ sau: bệnh nguyên, bệnh sinh, và tiên lượng bệnh.
3. Kể tên một số quá trình bệnh học thông thường mà có thể ảnh hưởng đến nhiều hệ thống cơ thể.

Để hiểu được những bệnh cụ thể được nói đến khi học về các hệ thống cơ thể, chúng ta không những phải có kiến thức thích hợp về giải phẫu và sinh lý mà còn phải biết về các quá trình bệnh học.

Nhiều rối loạn và bệnh trạng khác nhau đã được biết và những bệnh trạng /rối loạn này biến đổi từ mức nhỏ nhẹ đến trầm trọng. Việc nghiên cứu các bất thường về giải phẫu và sinh lý sẽ trở nên dễ dàng hơn khi chúng ta tiếp cận chúng theo lối hệ thống. Trước khi nói về những bệnh cụ thể ở những phần sau, cần nắm được những khái niệm sau đây.

- *Bệnh nguyên* (aetiology): nguyên nhân gây nên bệnh.
- *Bệnh sinh* (pathogenesis): bản chất của quá trình bệnh và những tác động của nó lên sự hoạt động chức năng bình thường của cơ thể.
- *Các biến chứng* (complications): những hậu quả khác mà có thể phát sinh nếu bệnh tiến triển.
- *Tiên lượng* (prognosis): kết quả có thể xảy ra.

### 4.1. Bệnh nguyên

Bệnh thường được gây ra bởi một hoặc nhiều trong số các tác nhân gây bệnh. Các tác nhân này bao gồm:

- Các bất thường về di truyền, hoặc là bẩm sinh hoặc là mắc phải;
- Sự nhiễm các vi sinh vật hoặc các ký sinh trùng, chẳng hạn như các virus, các vi khuẩn hoặc giun sán;
- Các hoá chất;
- Sự bức xạ ion hoá;
- Sự chấn thương vật lý;
- Sự thoái hoá, chẳng hạn như do sự lão hoá hoặc sử dụng quá mức.

Ở một số bệnh có trên một tác nhân gây bệnh nêu trên gây ra, trong khi ở các bệnh khác không có một nguyên do cụ thể nào được xác định và những bệnh này được mô tả như là bệnh tự phát (idiopathic or spontaneous). Ở một số bệnh mà nguyên do chính xác của chúng không được biết, cần thiết lập những liên hệ của bệnh với các yếu tố dễ dẫn đến bệnh (predisposing factors) hay các yếu tố nguy cơ (risk factors). Các tình trạng do thầy thuốc gây nên (iatrogenic conditions) là những tình trạng tổn hại về sức khoẻ do các nhân viên chăm sóc sức khoẻ gây nên.

## 4.2. Bệnh sinh

Các quá trình chính gây nên bệnh bao gồm:

- *Viêm* (inflammation): sự đáp ứng của một mô nào đó với sự tổn thương gây ra bởi, chẳng hạn như chấn thương, sự xâm nhập của các vi sinh vật;

- *Các khối u* (tumours): là các khối mô hình thành khi tốc độ sản sinh tế bào vượt quá tốc độ chết bình thường của tế bào;

- *Các cơ chế miễn dịch bất thường* (abnormal immune mechanisms): những tình trạng mà ở đó có sự đáp ứng của hệ miễn dịch mang tính bảo vệ bình thường nhưng gây nên những kết quả không mong muốn;

- *Huyết khối* (thrombosis), *ngẽn mạch* (embolism) và *nhồi máu* (infarction): đây là những kết quả và những hậu quả của những biến đổi bất thường trong máu và /hoặc thành mạch máu;

- *Sự thoái hoá* (degeneration): sự thoái hoá thường kết hợp với sự lão hoá bình thường nhưng cũng có thể phát sinh sớm khi các cấu trúc hư hỏng gây nên sự thiếu hụt chức năng;

- *Các bất thường chuyển hoá* (metabolic abnormalities): gây nên những tác động không mong muốn (chẳng hạn như phenylketo niệu);

- *Các bất thường di truyền* (genetic abnormalities): có thể hoặc là do cha mẹ truyền hoặc là gây nên bởi các tác nhân môi trường chẳng hạn như sự phơi nhiễm trước bức xạ ion hoá.

Khi học về bệnh học, cần biết một số thuật ngữ liên quan đến bệnh:

- *Bệnh cấp tính* (acute): một bệnh có khởi phát đột ngột, thường cần điều trị cấp cứu (khác với bệnh mãn tính).

- *Bệnh mắc phải* (acquired): một rối loạn phát sinh ở bất kỳ thời gian nào sau khi sinh (so sánh với bệnh bẩm sinh).

- *Bệnh mạn tính* (chronic): một rối loạn kéo dài mà thường là khó chữa khỏi (so với bệnh cấp tính).

- *Bệnh bẩm sinh* (congenital): một rối loạn mà ai đó có ngay từ khi sinh (so với bệnh mắc phải).

- *Dấu hiệu* (sign): một bất thường nhìn thấy hoặc đo lường được bởi người khác chứ không phải bệnh nhân.

- *Triệu chứng* (symptom): một bất thường do bệnh nhân mô tả.

- *Hội chứng* (syndrome): một tập hợp các dấu hiệu và triệu chứng mà thường là xảy ra cùng với nhau.

## Chương 2

# HOÁ HỌC CỦA SỰ SỐNG

Ở mức độ nhỏ hơn tế bào, tất cả vật chất sống được tạo nên bởi các vật liệu hoá học. Cơ sở sâu xa của giải phẫu và sinh lý phải là cơ sở hoá học và trước khi nghiên cứu môn giải phẫu sinh lý với tính cách là môn học nền tảng của y - sinh học, cũng cần xem xét vắn tắt một số mặt của hoá học và hoá sinh học. Các nội dung được đề cập ở chương này bao gồm: nguyên tử, phân tử và các hợp chất; các phân tử sinh học quan trọng; sự vận động của các chất trong cơ thể; và các dịch cơ thể.

## 1. NGUYÊN TỬ, PHÂN TỬ VÀ CÁC HỢP CHẤT

### Các mục tiêu học tập

Sau khi học xong phần này sinh viên cần có khả năng:

1. Định nghĩa được các thuật ngữ sau: số nguyên tử, nguyên tử khối, chất đồng vị, phân tử khối, ion, chất điện giải, pH, acid và kiềm.
2. Mô tả được cấu trúc của một nguyên tử.
3. Bàn luận được về các loại liên kết hoá học.
4. Trình bày được khái niệm về nồng độ phân tử gam
5. Nêu được tầm quan trọng của các chất đệm trong duy trì pH của cơ thể.

Nguyên tử (atom) là hạt nhỏ nhất của một nguyên tố mà có thể tồn tại như một thực thể bền vững. Một nguyên tố (element) là một chất hoá học mà tất cả các nguyên tử của nó đều cùng một loại, chẳng hạn như sắt chỉ chứa các nguyên tử sắt. Các hợp chất (compounds) chứa nhiều hơn một loại nguyên tử; chẳng hạn, nước là một hợp chất chứa cả các nguyên tử hydro và oxy.

Có 92 nguyên tố tồn tại trong tự nhiên. Các cấu trúc cơ thể được tạo nên từ nhiều sự kết hợp khác nhau của bốn nguyên tố: carbon, hydro, oxy và nitơ. Ngoài ra, những lượng nhỏ của các nguyên tố khác cũng có mặt, được gọi chung là các muối khoáng (mineral salts).

### 1.1. Cấu trúc nguyên tử

Nguyên tử được tạo nên từ ba loại hạt chính:

- Các hạt *proton* là những hạt có mặt trong nhân hay phần trung tâm của nguyên tử. Mỗi proton có một đơn vị điện tích dương và một đơn vị nguyên tử khối.
- Các *neutron* cũng có mặt trong nhân của nguyên tử. Chúng không mang điện tích và có một đơn vị nguyên tử khối.
- Các *electron* là những hạt quay tròn trong quỹ đạo quanh nhân nguyên tử ở một khoảng cách nào đó với nhân, giống như các hành tinh quay quanh mặt trời. Mỗi electron mang một đơn vị điện tích âm và khối lượng của nó nhỏ đến nỗi mà có

thể không tính đến khối lượng đó khi so với khối lượng của các hạt khác. Bảng 2.1 tóm tắt những đặc điểm của những hạt tạo nên nguyên tử.

**Bảng 2.1.** Những đặc điểm của các hạt nhỏ hơn nguyên tử

Hạt	Khối lượng	Điện tích
Proton	1 đơn vị	1 dương
Neutron	1 đơn vị	Trung tính
Electron	Coi như không có khối lượng	1 âm

Ở tất cả các nguyên tử, số lượng các proton mang điện dương trong nhân ngang bằng với số lượng các electron mang điện âm ở quỹ đạo quanh nhân và, do đó, một nguyên tử thì trung hoà về điện.

## 1.2. Số lượng nguyên tử và trọng lượng nguyên tử

Cái làm cho một nguyên tố khác với một nguyên tố khác là số lượng các proton trong nhân nguyên tử của nó. Chẳng hạn, hydro chỉ có một proton trong nhân, oxy có 8 và natri có 11. Số lượng proton trong nhân của một nguyên tử được gọi là số nguyên tử; các số nguyên tử của hydro, oxy và natri do đó lần lượt là 1, 8 và 11. Từ đó suy ra mỗi nguyên tố có số nguyên tử riêng của nó. Trọng lượng nguyên tử của một nguyên tố là tổng số của các proton và các neutron trong nhân nguyên tử đó.

Trong nguyên tử, các electron sắp xếp thành những vòng tròn đồng tâm ở quanh nhân. Những lớp vỏ này thể hiện các mức năng lượng khác nhau của các electron trong mỗi liên quan với nhân mà không phải là các vị trí hình học của chúng. Mức năng lượng (lớp) thứ nhất chỉ chứa hai electron và được lấp đầy trước hết. Mức năng lượng thứ hai chỉ có thể chứa tám electron và được lấp đầy tiếp theo. Các mức năng lượng thứ ba và kế tiếp chứa các số lượng electron tăng lên, mỗi mức chứa số electron nhiều hơn ở mức trước.

*Hình thể electron* (electron configuration) biểu thị sự phân bố của các electron ở mỗi nguyên tố, chẳng hạn như của natri là 2: 8:1.

Một nguyên tử nào đó sẽ bền vững nhất khi lớp electron ngoài cùng đầy. Một khi các electron đã lấp đầy hai lớp đầu tiên, nguyên tử có thể đạt tới một mức bền vững bằng cách là có hoặc là có đủ 18, hoặc là có đúng 8, electron trong lớp vỏ thứ ba của nó. Khi lớp vỏ ngoài cùng không có một số electron bền vững, nguyên tử dễ tham gia vào phản ứng và sẽ kết hợp với các nguyên tử có tính phản ứng khác tạo nên nhiều loại phân tử phức tạp của sự sống.

**Chất đồng vị.** Đây là những nguyên tử của một nguyên tố mà ở đó có một số lượng neutron khác nhau trong nhân. Điều này không ảnh hưởng đến hoạt động điện của những nguyên tử này vì các neutron không mang điện tích, nhưng nó ảnh hưởng đến trọng lượng nguyên tử của chúng. Ví dụ, có ba dạng nguyên tử hydro. Dạng thông thường nhất có một proton trong nhân và một electron bay trong quỹ đạo. Một dạng khác là dạng có một proton và một neutron trong nhân. Một dạng

thứ ba là dạng có một proton và hai neutron trong nhân và một electron trong quỹ đạo. Ba dạng này của hydro được gọi là *các đồng vị* (isotopes).

Tính đến các đồng vị của hydro và những tỷ lệ mà ở đó chúng tồn tại, trọng lượng nguyên tử của hydro là 1,008 cho dù cho nhiều mục đích thực hành nó có thể được coi là 1.

Clo có trọng lượng nguyên tử là 35,5 vì nó tồn tại ở hai dạng; một đồng vị có trọng lượng nguyên tử 35 (với 18 neutron trong nhân) và đồng vị kia có trọng lượng nguyên tử 37 (với 20 neutron trong nhân). Vì tỷ lệ của hai dạng này không bằng nhau, *trọng lượng nguyên tử trung bình* là 35,5.

### 1.3. Các phân tử và các hợp chất

Các nguyên tử của mỗi nguyên tố có một số lượng electron đặc thù ở quanh nhân. Khi số lượng electron trong lớp vỏ ngoài cùng của một nguyên tố ở mức tối ưu, nguyên tố đó được mô tả như là trơ hoặc không có hoạt tính phản ứng hoá học, nghĩa là nó không dễ kết hợp với các nguyên tố khác để tạo nên các hợp chất. Những nguyên tố này là những khí trơ: heli, neon, argon, krypton, xenon và radon.

Các *phân tử* (molecules) bao gồm hai hoặc nhiều nguyên tử liên kết hoá học với nhau. Các nguyên tử có thể là của cùng một nguyên tố, chẳng hạn như phân tử khí oxy trong không khí ( $O_2$ ) bao gồm hai nguyên tử oxy. Tuy nhiên, hầu hết các nguyên tử chứa hai hoặc nhiều hơn hai nguyên tố khác nhau; ví dụ, phân tử nước ( $H_2O$ ) chứa hai nguyên tử hydro và một nguyên tử oxy. Như đã nêu trên, khi hai hoặc nhiều nguyên tố kết hợp lại, phân tử sinh ra cũng còn được gọi là một *hợp chất* (compound).

Các hợp chất mà chứa nguyên tố carbon được phân loại như là các *hợp chất hữu cơ* (organic), và tất cả các hợp chất khác là các *hợp chất vô cơ* (inorganic). Cơ thể chứa cả hai loại hợp chất này.

**Liên kết đồng hoá trị và liên kết ion.** Nhiều quá trình hoá học mà sự hoạt động chức năng của cơ thể dựa trên đó thì phụ thuộc hoàn toàn vào cách mà các nguyên tử đến với nhau, liên kết và tách rời nhau. Ví dụ, phân tử nước đơn giản là một nền tảng cốt yếu của tất cả sự sống trên trái đất. Nếu nước là một hợp chất kém bền vững và các nguyên tử của nó dễ tách rời nhau, sẽ không có sự tiến triển của sự sống. Về mặt khác, cơ thể phụ thuộc vào sự phá vỡ của những phân tử khác nhau (chẳng hạn như các đường, các chất béo) để giải phóng năng lượng cho các hoạt động tế bào. Khi các nguyên tử kết hợp với nhau, chúng tạo nên một liên kết hoá học mà nói chung là thuộc một trong hai loại; *liên kết đồng hoá trị* (covalent bond) và *liên kết ion* (ionic bond).

Liên kết đồng hoá trị được hình thành khi các nguyên tử dùng chung các điện tử của chúng với nhau. Hầu hết các nguyên tử dùng đến loại liên kết này khi chúng đến với nhau; nó tạo nên một sự liên kết mạnh và bền vững giữa chúng, vì các nguyên tử bền vững nhất khi lớp vỏ electron bên ngoài của chúng được lấp đầy. Một phân tử nước được xây dựng nên nhờ các liên kết đồng hoá trị. Hydro có một electron trong lớp vỏ ngoài của nó, nhưng số lượng tối ưu cho lớp vỏ này là hai. Oxy có sáu electron trong lớp vỏ ngoài của nó, nhưng số lượng tối ưu cho lớp vỏ này là

tám. Do đó, nếu một nguyên tử oxy và hai nguyên tử hydro kết hợp lại, mỗi nguyên tử hydro sẽ dùng chung electron của nó với nguyên tử oxy, tạo cho nguyên tử oxy một tổng số tám electron ở lớp vỏ ngoài và nhờ thế mà có tính bền vững. Nguyên tử oxy dùng chung một trong các electron của nó với mỗi trong số hai nguyên tử hydro, vì thế mà mỗi nguyên tử hydro có hai electron trong lớp vỏ ngoài của nó và chúng cũng bền vững.

Liên kết ion yếu hơn liên kết đồng hoá trị và được hình thành khi các ion được chuyển từ nguyên tử này đến nguyên tử khác. Ví dụ, khi natri (Na) kết hợp với clo (Cl) để tạo nên natriclorua, có sự chuyển của chỉ một electron trong lớp vỏ ngoài của nguyên tử natri tới lớp vỏ ngoài của nguyên tử clo .

Điều này khiến cho phân tử natri của hợp chất có tám electron ở lớp vỏ ngoài (lớp thứ hai) và vì thế mà bền vững. Nguyên tử clo cũng có tám electron ở lớp vỏ ngoài của nó, mà như thế, mặc dù chưa lấp đầy lớp vỏ đó, là một số electron bền vững.

Số lượng electron là biến đổi duy nhất xảy ra trong các nguyên tử ở loại phản ứng này. Không có sự thay đổi về số lượng các proton và các neutron trong nhân của các nguyên tử. Nguyên tử clo bây giờ có 18 electron, với mỗi electron mang một điện tích âm và 17 proton, với mỗi proton mang một điện tích dương. Nguyên tử natri đã mất một electron, còn lại 10 electron bay quanh nhân có 11 proton. Khi natriclorua hoà tan trong nước, hai nguyên tử tách rời nhau, nghĩa là chúng ion hoá và sự mất cân bằng của các proton và các electron dẫn tới sự hình thành hai hạt tích điện gọi là các ion. Natri, với điện tích dương, là một cation, được viết là  $\text{Na}^+$ ; clo là một anion, được viết là  $\text{Cl}^-$ . Theo quy ước, số điện tích mà một ion mang được chỉ ra bằng các dấu cộng và trừ viết lên trên.

#### 1.4. Các chất điện giải (electrolytes)

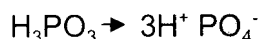
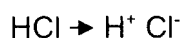
Một hợp chất ion, chẳng hạn như natriclorua, trong dung dịch nước được gọi là một chất điện giải vì nó có thể dẫn điện. Các chất điện giải là những thành phần quan trọng của cơ thể vì:

- Một số dẫn điện, cần cho hoạt động chức năng của cơ và thần kinh;
- Một số tạo nên áp lực thẩm thấu, giữ các dịch cơ thể trong những ngăn riêng của chúng;
- Một số tham gia vào sự cân bằng acid -base, như những chất đệm kháng lại những biến đổi pH trong các dịch cơ thể.

Natriclorua không những là một ví dụ về sự hình thành của một hợp chất ion mà còn là một ví dụ về sự hoạt động điện giải. Tuy nhiên, có nhiều chất điện giải khác trong cơ thể mà, cho dù ở những lượng tương đối nhỏ, cũng có tầm quan trọng không kém. Mặc dù những chất này có thể đi vào cơ thể ở dạng các hợp chất, chẳng hạn như natri bicarbonat, chúng được nói đến như các ion, tức là ion natri ( $\text{Na}^+$ ) và ion bicarbonat ( $\text{HCO}_3^-$ ).

Phần bicarbonat của natri bicarbonat bắt nguồn từ acid carbonic ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ). Tất cả các acid vô cơ chứa hydro kết hợp với một nguyên tố khác, hoặc với một nhóm

nguyên tố gọi là gốc acid; gốc này hoạt động như một nguyên tố đơn. Hydro kết hợp với clo để tạo nên acid clohydric (HCl) và với gốc phosphat để tạo nên acid phosphoric ( $H_3PO_4$ ). Khi hai acid này ion hoá, chúng sẽ phân ly thành:



Ở ví dụ thứ hai, ba nguyên tử hydro đã mất mỗi nguyên tử một electron, tất cả các electron này đã bị lấy đi bởi gốc phosphat, tạo nên một ion phosphat với ba điện tích âm.

Một số lượng lớn các hợp chất có mặt trong cơ thể không phải là hợp chất ion và do đó không có các đặc tính điện khi được hoà tan trong nước, chẳng hạn như các carbohydrat.

### 1.5. Khối lượng phân tử (phân tử khối - molecular weight)

Khối lượng phân tử (phân tử khối) của một phân tử là tổng của các khối lượng nguyên tử (nguyên tử khối) của các nguyên tố mà tham gia tạo nên phân tử đó, chẳng hạn:

- Nước (H.OH)

2 nguyên tử hydro	(nguyên tử khối 1)	2
1 nguyên tử oxy	(nguyên tử khối 16)	16
	Phân tử khối	= 18

- Natri bicarbnat ( $NaHCO_3$ )

1 nguyên tử natri	(nguyên tử khối 23)	23
1 nguyên tử hydro	(nguyên tử khối 1)	1
1 nguyên tử carbon	(nguyên tử khối 12)	12
3 nguyên tử oxy	(nguyên tử khối 16)	48
	Phân tử khối	= 84

Phân tử khối, giống như nguyên tử khối, được biểu thị đơn giản như một con số cho tới khi một thang số đo khối lượng được áp dụng.

### 1.6. Nồng độ phân tử gam (molar concentration)

Đây là thuật ngữ được khuyến dùng trong *Hệ thống Quốc tế* (Systeme Internationale) để biểu thị nồng độ của các chất có mặt các dịch cơ thể (các đơn vị SI).

Mole (mol) là phân tử khối tính bằng gam của một chất nào đó (trước đây được gọi là 1 phân tử gam). Một mole của bất kỳ chất nào cũng chứa  $6.023 \times 10^{23}$  phân tử hoặc nguyên tử. Ví dụ, một mole natri bicarbnat (ví dụ trên) là 84 gam.

Một dung dịch phân tử gam là một dung dịch mà trong đó 1 mole của một chất hoà tan nào đó được hoà tan trong 1 lít dung môi. Ở cơ thể người, dung môi là

nước hoặc chất béo. Một dung dịch phân tử gam của natri bicarbonat do đó là dung dịch được pha bằng cách dùng 84 gam natri bicarbonat hoà tan trong 1 lít dung môi.

Nồng độ phân tử gam có thể được dùng để đo lường khối lượng của các chất điện giải, các chất không điện giải, các ion và các nguyên tử, chẳng hạn như các dung dịch phân tử gam của các chất sau đây có nghĩa là:

1 mole phân tử natri clorua = 58, 5 g trên lít

1 mole ion natri ( $\text{Na}^+$ ) = 23 g trên lít

1 mole nguyên tử carbon (C) = 12 g trên lít

1 mole oxy không khí ( $\text{O}_2$ ) = 32 g trên lít

**Bảng 2.2.** Nồng độ bình thường trong huyết tương của một số chất

Chất	Lượng tính bằng đơn vị SI	Lượng bằng đơn vị khác
Clo	97-106 mmol/l	97-106 mEq/l
Natri	135-143 mmol/l	135 -143 mEq/l
Glucose	3,5-5,5 mmol/l	60 -100 mg/100 ml
Sắt	14-35 mol /l	90 -196 g/100 ml

Trong sinh lý học hệ thống này có lợi thế là một sự đo lường số lượng các hạt (phân tử, nguyên tử, ion) của các chất có mặt vì các dung dịch phân tử gam của các chất khác nhau chứa cùng một số lượng hạt. Nó có ưu điểm hơn số đo mili đương lượng trên lít vì nó có thể được dùng cho các chất không điện giải, trên thực tế cho bất kỳ chất nào có phân tử khối được biết.

Nhiều chất hoá học có mặt trong cơ thể với nồng độ rất thấp và vì vậy sẽ tiện hơn nếu dùng các đơn vị đo nhỏ hơn, chẳng hạn như dùng millimole trên lít (mmol/l) hoặc micromole trên lít (mol/l) như một số đo sinh học.

Với những chất có phân tử khối chưa biết, chẳng hạn như insulin, nồng độ có thể được biểu thị bằng Đơn vị Quốc tế trên mililit (IU/ml).

## 1.7. Các acid, các kiềm và pH

Số lượng ion hydro có mặt trong một dung dịch là một số đo độ acid của dung dịch đó. Sự duy trì nồng độ ion hydro bình thường ( $\text{H}^+$ ) trong cơ thể là một nhân tố quan trọng trong việc duy trì một môi trường ổn định, tức là sự hằng định nội môi.

### 1.7.1. Thang pH

Một thang chuẩn cho việc đo lường nồng độ ion hydro trong dung dịch đã được phát triển: thang pH. Không phải tất cả các acid ion hoá hoàn toàn khi hoà tan trong nước. Do đó, nồng độ ion hydro là một số đo của lượng acid phân ly (acid ion hoá) hơn là của tổng lượng acid có mặt. Các acid mạnh phân ly tự do hơn các acid yếu, chẳng hạn như acid clohydric phân ly tự do thành  $\text{H}^+$  và  $\text{Cl}^-$ , trong khi đó acid



carbonic phân ly kém tự do hơn nhiều thành  $H^+$  và  $HCO_3^-$ . Số lượng ion hydro tự do trong một dung dịch nào đó là một thước đo về độ acid của nó hơn là dấu hiệu chỉ ra loại phân tử mà từ đó ion hydro bắt nguồn.

Tính kiềm của một dung dịch tùy thuộc vào số ion hydroxyl. Nước là một dung dịch trung tính bởi mỗi phân tử của nó chứa một ion hydro và một gốc hydroxyl. Mỗi phân tử nước phân ly tạo ra một ion hydro ( $H^+$ ) và một ion hydroxyl ( $OH^-$ ) trung hoà lẫn nhau.

Thang đo độ pH đã được lập ra lấy nước làm chuẩn.

Ở một dung dịch trung tính như nước, nơi mà số ion hydro được cân bằng bởi cùng số ion hydroxyl, pH = 7. Phạm vi của thang này là từ 0 đến 14.

Dung dịch có pH dưới 7 là dung dịch acid trong khi dung dịch có pH trên 7 là dung dịch có tính kiềm. Một đơn vị trên thang đo độ pH chỉ ra sự thay đổi 10 lần về nồng độ  $H^+$ . Như vậy, dung dịch có pH 5 có nồng độ ion hydro nhiều gấp 10 lần dung dịch có pH 6.

Giấy quỳ bình thường chỉ ra một dung dịch là acid hay kiềm bằng chỉ thị màu xanh cho kiềm và màu đỏ cho acid. Những loại giấy được xử lý đặc biệt khác đưa ra một phép đo pH gần đúng bằng cách so sánh sự thay đổi màu sắc. Khi cần những số đo pH chính xác, cần dùng những dụng cụ đo pH nhạy.

### 1.7.2. Giá trị pH của các dịch cơ thể

Các dịch cơ thể có các giá trị pH phải được duy trì trong những khoảng giới hạn tương đối hẹp cho sự hoạt động tế bào bình thường. Các giá trị pH không đồng nhất ở tất cả các phần của cơ thể; chẳng hạn, phạm vi bình thường của các giá trị pH của một số dịch cơ thể được chỉ ra ở Bảng 2.3.

**Bảng 2.3.** Các giá trị pH của một số dịch cơ thể

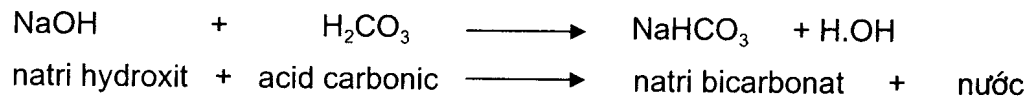
Dịch cơ thể	pH
Máu	7,35-7,45
Nước bọt	5,4-7,5
Dịch vị	1,5-3,5
Mật	6,0-8,5
Nước tiểu	4,5-8,0

Giá trị pH ở một cơ quan được tạo ra bởi sự tiết acid hoặc kiềm của cơ quan đó. pH có độ acid cao của dịch vị được duy trì bởi acid clohydric do các tế bào thành ở thành của các tuyến vị tiết ra. Giá trị pH thấp ở dạ dày cung cấp môi trường thích hợp nhất cho hoạt động của men pepsin, men mà bắt đầu tiêu hoá protein trong thức ăn. Nước bọt có pH ở giữa 5,4 và 7,5; đây là giá trị tối ưu cho hoạt động của amylase nước bọt, một men có trong nước bọt mà khởi đầu sự tiêu hoá các carbohydrat. Hoạt động của amylase nước bọt bị ức chế khi thức ăn chứa men này đi tới dạ dày và được trộn với dịch acid của dạ dày.

Máu có giá trị pH giữa 7,35 và 7,45. Phạm vi pH của máu thích hợp với sự sống là 7,0 đến 7,8. Hoạt động chuyển hoá của các tế bào cơ thể tạo ra một số acid và chất kiềm mà làm thay đổi pH của dịch mô và máu. Để duy trì pH trong phạm vi bình thường, có những chất có mặt trong máu và chúng đóng vai trò như những *chất đệm* (buffers).

### 1.8. Các chất đệm

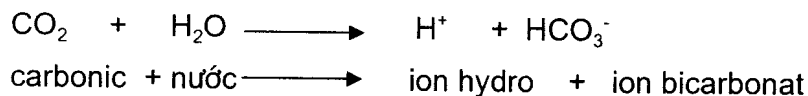
Mức pH tối ưu được duy trì bởi sự cân bằng giữa các acid và các base do các tế bào tạo ra. Các base là những chất mà tiếp nhận (hoặc liên kết với) ion hydro và khi được hoà tan trong nước chúng tạo ra một dung dịch kiềm. Các chất đệm là những chất như các phosphat, các bicarbonat và một số protein; chúng duy trì H<sup>+</sup> trong các giới hạn bình thường, nhưng hẹp. Một số chất đệm trói ion hydro và các chất khác gắn với ion hydroxyl, làm giảm mức lưu hành của chúng và ngăn ngừa các biến đổi gây tổn thương. Ví dụ, nếu có sự hiện diện của natri hydroxid (NaOH) và acid carbonic (H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>), cả hai sẽ ion hoá tới một mức độ nhất định, nhưng chúng cũng sẽ phản ứng với nhau để tạo nên natri bicarbonat (NaHCO<sub>3</sub>) và nước (H.OH). Một trong các ion hydro từ acid đã bị trói vì tham gia hình thành gốc bicarbonat còn ion kia thì kết hợp với gốc hydroxyl để tạo nên nước.



### 1.9. Nhiễm acid (toan) và nhiễm kiềm

Những chất trong hệ thống đệm phức hợp mà trói ion hydro được gọi là *dự trữ kiềm* (alkali reserve) của máu. Khi pH xuống dưới 7,35 và tất cả các dự trữ kiềm được dùng hết, tình trạng *nhiễm acid* (acidosis) xảy ra. Khi tình trạng ngược lại xảy ra và pH vượt trên mức 7,45 và các chất kiềm tăng lên trung hoà hết *dự trữ acid* (acid reserve), tình trạng *nhiễm kiềm* (alkalosis) tồn tại.

Các hệ thống đệm duy trì *sự hằng định nội môi* (homeostasis) bằng cách ngăn ngừa các biến đổi đột ngột về các giá trị pH trong máu, nhưng chỉ có thể hoạt động có hiệu quả nếu có những phương tiện mà nhờ đó acid hoặc chất kiềm thừa có thể được bài tiết khỏi cơ thể. Các cơ quan hoạt động tích cực nhất theo cách này là phổi và thận. Phổi là cơ quan điều hoà pH máu quan trọng vì chúng bài tiết khí carbonic (CO<sub>2</sub>). CO<sub>2</sub> làm tăng H<sup>+</sup> trong dịch cơ thể vì nó kết hợp với nước để tạo nên acid carbonic, mà acid này thì phân ly thành ion bicarbonat và ion hydro.



Trong nhiễm acid, não phát hiện thấy H<sup>+</sup> tăng lên trong máu và kích thích hô hấp, làm cho CO<sub>2</sub> được thải ra nhiều hơn và H<sup>+</sup> hạ xuống. Trái lại, trong nhiễm kiềm, não có thể làm giảm tần số hô hấp để làm tăng CO<sub>2</sub> và làm tăng H<sup>+</sup>, phục hồi pH về mức bình thường.

Thận có khả năng tạo nên amoniac, một chất kiềm; chất này kết hợp với các sản phẩm acid của chuyển hoá protein rồi được bài tiết trong nước tiểu.

Các hệ thống đệm và bài tiết của cơ thể cùng nhau duy trì sự cân bằng acid - base (acid-base balance) để cho phạm vi pH của máu vẫn ở trong những giới hạn bình thường, nhưng hẹp.

## 2. CÁC PHÂN TỬ SINH HỌC QUAN TRỌNG

### Các mục tiêu học tập

Sau khi học xong phần này sinh viên cần có khả năng:

1. Mô tả được bản chất hoá học của các đường, protein, các lipid, các nucleotid và các enzym.
2. Nêu được tầm quan trọng sinh học của mỗi nhóm trong số các nhóm phân tử này.

### 2.1. Các carbohydrat

Các carbohydrat là các chất đường. Các carbohydrat được tạo nên từ carbon, oxy và hydro; bình thường, các nguyên tử carbon được sắp xếp thành một vòng, cùng với các nguyên tử oxy và hydro liên kết với chúng. Các cấu trúc của glucose, fructose, saccarose được chỉ ra. Khi hai chất đường liên kết lại, phản ứng xảy ra loại đi một phân tử nước và liên kết sinh ra được gọi là liên kết glucosid (glucosidic linkage).

Các đường đơn, như glucose, có thể tồn tại như các đơn vị đơn lẻ và được gọi là các monosaccarid. Glucose là dạng đường chủ yếu mà tế bào sử dụng và nồng độ chất này trong máu được kiểm soát chặt chẽ. Thông thường, các monosaccarid liên kết với nhau và phân tử sinh ra bao gồm từ hai đường đơn hay disaccharid, chẳng hạn như saccarose, tới những chuỗi dài chứa hàng ngàn phân tử đường đơn. Những carbohydrat phức tạp như vậy được gọi là polysaccarid, chẳng hạn như tinh bột.

Glucose có thể bị phá vỡ (chuyển hoá) trong điều kiện có mặt oxy (ái khí) hoặc không (yếm khí), nhưng quá trình phá vỡ có hiệu suất cao hơn nhiều khi  $O_2$  được sử dụng. Trong quá trình này, năng lượng, nước và khí carbonic được sinh ra. Họ các phân tử carbohydrat:

- Được dùng như một nguồn cung cấp năng lượng cho các hoạt động của tế bào;
- Tạo nên một dạng dự trữ năng lượng, chẳng hạn glycogen;
- Tham gia vào cấu trúc của ADN và ARN;
- Có thể đóng vai trò như những receptor trên bề mặt tế bào, cho phép tế bào nhận ra được các phân tử và các tế bào khác.

### 2.2. Các acid amin và các protein

Các acid amin luôn chứa carbon, hydro, oxy và nitơ, và nhiều acid amin có chứa lưu huỳnh. Trong hoá sinh học người có 20 acid amin được dùng như những thành phần cơ bản cấu tạo nên protein, cho dù có thể có những acid amin khác, ví

dụ như một số acid amin chỉ thấy trong một số protein nhất định và một số chỉ thấy ở những sản phẩm của vi sinh vật. Có một cấu trúc chung cơ bản cho những acid amin được dùng để tổng hợp protein người, gồm một nhóm amino ( $\text{NH}_2$ ), một nhóm carboxy ( $\text{COOH}$ ) và một nguyên tử hydro. Điều làm cho một acid amin khác những acid amin khác chính là một chuỗi bên biến đổi. Như trong sự hình thành các liên kết glycosid, khi hai acid amin kết hợp với nhau phản ứng giải phóng ra một nguyên tử nước và liên kết sinh ra được gọi là *liên kết peptid* (peptid bond).

Các protein được tạo nên từ sự kết hợp với nhau của các acid amin và là loại phân tử chủ yếu cấu tạo nên cơ thể con người. Các phân tử protein rất khác nhau nhiều về kích thước, hình dạng, thành phần hoá học và chức năng. Nhiều nhóm chất có hoạt tính sinh học là các protein, chẳng hạn như:

- Các phân tử vận chuyển (mang), chẳng hạn như hemoglobin;
- Các enzym;
- Nhiều hormon, chẳng hạn như insulin;
- Các kháng thể.

Protein cũng có thể có thể là nguồn cung cấp năng lượng, thường trong trường hợp thiếu ăn, cho dù quá trình phá vỡ protein kém hiệu quả hơn nhiều so với sự phá vỡ đường và chất béo.

### 2.3. Các lipid

Lipid được tạo bởi các nguyên tử carbon, hydro và oxy. Một nhóm các lipid, gọi là các phospholipid, là một trong những thành phần của màng tế bào. Một đặc điểm nổi bật của các phân tử lipid là chúng rất kỵ nước và do vậy các lipid không tan trong nước. Điều này quan trọng với chức năng của chúng ở màng tế bào.

Những loại lipid khác bao gồm một số vitamin (như các vitamin E và K), một nhóm những hormon quan trọng được gọi là các steroid, và các chất béo. Một phân tử chất béo cấu tạo bởi ba acid béo gắn vào một phân tử glycerol. Các chất béo là một nguồn cung cấp năng lượng và là một dạng tiện lợi để tích trữ lại lượng calo thừa nhập vào. Khi các chất béo bị phá vỡ, chúng giải phóng ra năng lượng, nhưng quá trình phá vỡ này có hiệu quả không cao bằng việc phá vỡ các carbohydrat vì phản ứng phá vỡ chất béo cần nhiều năng lượng hơn để có thể xảy ra. Lipid được dùng trong cơ thể cho các mục đích sau:

- Cách ly (như cách nhiệt);
- Bảo vệ các phần cơ thể;
- Dự trữ năng lượng.

### 2.4. Các nucleotid

#### 2.4.1. Acid nucleic

Đây là những phân tử lớn nhất trong cơ thể và được xây dựng từ những thành phần gọi là các nucleotid. Mỗi nucleotid do ba phần hợp nên:

- Một đơn vị đường;
- Một base;
- Một hoặc nhiều nhóm phosphat liên kết với nhau.

### **Acid deoxyribonucleic (ADN)**

Đây là một dải nucleotid kép sắp xếp thành một vòng xoắn giống như một cái thang xoắn. Các *nhiễm sắc thể* (chromosomes) là những đám (cụm) phân tử ADN; phân tử ADN bao gồm các tiểu đơn vị gọi là *gen* (genes). Các nucleotid chứa đường deoxyribose, các nhóm phosphat và một trong bốn base: adenine [A], thymine [T], guanine [G], và cytosine [C]. A trong một chuỗi cặp đôi với T trong chuỗi kia, và G với C. Theo cách này, các nucleotid được sắp xếp theo một cách có trật tự chính xác, trong đó một chuỗi được bổ sung với chuỗi kia. ADN đóng vai trò như một khuôn mẫu để tổng hợp protein và được dự trữ một cách an toàn trong nhân.

### **Acid ribonucleic (ARN)**

Đây là một chuỗi nucleotid đơn mà chứa đường ribose thay vì đường deoxyribose như ở ADN. Nó không chứa thymine mà thay vào đó là uracil (U). Nó được tổng hợp ở trong nhân từ khuôn mẫu ADN và vận chuyển thông tin hướng dẫn sự tổng hợp một protein mới từ ADN (vốn không thể rời khỏi nhân) tới bộ máy tổng hợp protein trong bào tương.

**Sự tổng hợp protein.** Khi cơ thể cần protein mới, một dải đơn ARN được tạo ra từ khuôn mẫu ADN; ARN rời khỏi nhân. ARN hoạt động như một chất truyền tin mà mang thông tin hướng dẫn cách tổng hợp protein mới tới những cấu trúc rất nhỏ trong bào tương gọi là các ribosom. Các ribosom đọc thông điệp do ARN mang tới, làm theo các hướng dẫn của thông điệp, lắp ráp nên protein mới từ các acid amin trong bào tương. Các chuỗi protein mới là những phân tử thường là lớn; chúng phải cuộn lại theo một cách đặc biệt để duy trì tính bền vững của phân tử.

### **2.4.2. Adenosine triphosphat (ATP)**

APT là một nucleotid mà chứa ribose (đơn vị đường), adenine (base) và ba nhóm phosphat được gắn với ribose (H...). Đôi khi nó được ví như tiền năng lượng của cơ thể, với ngụ ý rằng cơ thể phải kiếm (tổng hợp) nó trước khi tiêu nó. Rất nhiều trong số lượng khổng lồ của các phản ứng của cơ thể giải phóng ra năng lượng, chẳng hạn như phản ứng phá vỡ các đường với sự có mặt của O<sub>2</sub>. Cơ thể đoạt được năng lượng giải phóng ra từ các phản ứng này, dùng nó để tạo nên ATP từ adenosine diphosphat (ADP). Khi cơ thể cần năng lượng hoá học để cung cấp cho các hoạt động tế bào, ATP giải phóng năng lượng dự trữ của nó, nước và một nhóm phosphat thông qua việc phá vỡ của một liên kết phosphat giàu năng lượng, và chuyển trở lại thành ADP .

Cơ thể cần năng lượng hoá học để:

- Thực hiện các phản ứng tổng hợp (tức là xây dựng nên các phân tử sinh học);
- Thực hiện các cử động;
- Vận chuyển các chất qua các màng.

## 2.5. Các men/enzym (enzymes)

Nhiều phản ứng hoá học của cơ thể có thể được mô phỏng lại (lặp lại) trong ống nghiệm. Thật đáng ngạc nhiên, tốc độ mà ở đó các phản ứng xảy ra thường tụt xuống tới mức mà, theo mục đích thực hành, sự hoạt động hoá học ngừng lại. Các tế bào cơ thể đã có giải pháp cho vấn đề rõ ràng này: chúng được trang bị những chuỗi enzym phong phú. Các enzym là những protein mà đóng vai trò như những *chất xúc tác* (catalysts) cho các phản ứng sinh hoá, nghĩa là, chúng có thể đẩy nhanh tốc độ phản ứng nhưng không bị phản ứng làm thay đổi và do đó chúng có thể được dùng đi dùng lại. Các enzym rất có tính chọn lọc và thường chỉ xúc tác cho một phản ứng đặc hiệu. Các phân tử đi vào phản ứng được gọi là *cơ chất* (substrate) nó gắn với một vị trí rất đặc hiệu trên enzym, gọi là *vị trí hoạt động* (active site). Trong khi cơ chất được gắn với vị trí hoạt động, phản ứng diễn tiến và một khi nó hoàn thành các sản phẩm của phản ứng tách rời khỏi enzym và vị trí hoạt động lại sẵn sàng cho việc dùng trở lại.

Các enzym có thể xúc tác cho các phản ứng cả tổng hợp và phá huỷ; tên của các enzym tận cùng bằng đuôi - ase.

## 3. SỰ VẬN ĐỘNG CỦA CÁC CHẤT TRONG CƠ THỂ

### Các mục tiêu học tập

Sau khi học xong phần này sinh viên cần có khả năng:

1. So sánh được và nêu được sự khác nhau của các quá trình khuếch tán và thẩm thấu.
2. Bằng những khái niệm trong phần này, hãy giải thích cách mà các phân tử dịch chuyển trong các ngăn và giữa các ngăn cơ thể.

Các chất trong cơ thể (chẳng hạn như các phân tử, các chất điện giải) dịch chuyển được từ nơi này đến nơi khác là điều rất quan trọng. Nếu các chất dinh dưỡng được hấp thu ở ruột non không chuyển động, chúng không thể nào đi tới được các mô mà chúng nuôi dưỡng. Các chất cặn bã phải đi từ các mô tới nơi chúng được bài xuất khỏi cơ thể. Để đi được vào cơ thể, oxy trong không khí thở vào trước hết phải đi qua thành phế nang và sau đó qua thành mao mạch để đi vào máu. Các phân tử liên lạc, chẳng hạn như các hormon, phải đi từ nơi chúng được sinh ra tới cơ quan đích của chúng. Nước, thành phần chính cấu tạo nên cơ thể, phải dịch chuyển sao cho nó được phân bố đều khắp trên các dịch cơ thể và giữ cho các chất hoà tan ở những nồng độ sinh lý thích hợp, qua đó duy trì sự hằng định nội môi.

Trên quan điểm vật lý, các chất sẽ luôn đi từ một nơi có nồng độ cao tới một nơi có nồng độ thấp, giả định rằng không có rào cản nào trên đường dịch chuyển. Giữa những nơi như vậy, tồn tại một *thang/gradient nồng độ* (concentration gradient) và sự chuyển động của các chất xảy ra xuôi chiều gradient nồng độ. Không cần cung cấp năng lượng cho sự chuyển động này; do đó, quá trình này được mô tả như là một quá trình *thụ động* (passive).

nồng độ cao Sự vận động thực của chất nồng độ thấp

Có nhiều ví dụ trong cơ thể về các chất chuyển động *ngược* (uphill) thang nồng độ; trong trường hợp này, cần phải dùng tới năng lượng hoá học, thường dưới dạng ATP. Các quá trình này được mô tả như là *tích cực / chủ động* (active). Sự chuyển động của các chất qua màng tế bào bằng sự vận chuyển tích cực được mô tả cùng với chương nói về tế bào.

Sự chuyển động thụ động của các chất trong cơ thể thường diễn ra theo một trong hai cách chính: *sự khuếch tán* (diffusion) hoặc *sự thẩm thấu* (osmosis).

### 2.1. Sự khuếch tán

Sự khuếch tán ám chỉ sự dịch chuyển một chất hoá học từ một nơi có nồng độ cao tới một nơi có nồng độ thấp, xảy ra chủ yếu ở các chất khí, chất lỏng và các dung dịch. Quá trình này cho phép việc chuyển khí oxy từ các phế nang của phổi (có nồng độ cao) qua các thành phế nang và mao mạch vào máu (có nồng độ oxy thấp). Các phân tử đường ở đáy một cốc cà phê, nếu không được khuấy lên, thì đến một thời điểm nào đó cũng được phân bố đều trong cốc bởi sự khuếch tán. Quá trình khuếch tán xảy ra nhanh hơn nếu nhiệt độ tăng và/hoặc nếu nồng độ chất khuếch tán tăng lên.

Sự khuếch tán cũng có thể xảy ra qua màng bán thấm, như màng bào tương; trong trường hợp này, chỉ những phân tử có khả năng lọt qua màng mới có thể khuếch tán qua được. Ví dụ, màng mao mạch là một màng bán thấm có hiệu quả; trong khi mà nước có thể di chuyển tự do trong cả hai chiều qua nó, thì các protein lớn trong huyết tương và các hồng cầu là quá lớn để có thể đi qua được và do đó vẫn nằm ở trong máu.

### 3.2. Sự thẩm thấu

Sự thẩm thấu là sự dịch chuyển của nước theo gradient nồng độ qua một màng bán thấm khi trạng thái cân bằng không thể đạt được bởi sự khuếch tán những phân tử chất tan. Điều này thường do các phân tử chất tan quá to để có thể đi qua các lỗ của màng. Lực mà nhờ đó quá trình này xảy ra được gọi là *áp lực thẩm thấu* (osmotic pressure). Nước đi xuyên qua màng xuôi chiều gradient nồng độ từ bên có nồng độ chất tan thấp hơn sang bên có nồng độ chất tan cao hơn. Điều này làm loãng dung dịch có nồng độ chất tan cao hơn và làm đặc dung dịch có nồng độ chất tan thấp hơn. Sự thẩm thấu diễn ra cho đến khi đạt được trạng thái cân bằng, đó là thời điểm dung dịch ở hai bên màng có cùng nồng độ và được gọi là *đẳng trương* (isotonic). Sự thẩm thấu có thể được minh hoạ bằng màng bán thấm của các hồng cầu.

Nồng độ của nước và các chất tan trong huyết tương được duy trì trong một khoảng rất hẹp vì nếu nồng độ nước của huyết tương tăng, có nghĩa là huyết tương trở nên loãng hơn dịch nội bào trong các hồng cầu, khi đó nước sẽ dịch chuyển xuôi chiều gradient nồng độ của nó qua màng vào trong hồng cầu. Điều này có thể làm các hồng cầu trương phình và vỡ. Trong trường hợp này, huyết tương được gọi là *nhược trương* (hypotonic). Ngược lại, nếu nồng độ nước huyết tương giảm làm cho huyết tương trở nên đặc hơn dịch nội bào trong các hồng cầu (huyết tương trở nên

ưu trương [hypertonic]), nước dịch chuyển thụ động bởi sự thẩm thấu từ các hồng cầu vào huyết tương và các hồng cầu co lại.

#### 4. CÁC DỊCH CƠ THỂ

Các mục tiêu học tập

Sau khi học xong phần này sinh viên cần có khả năng

1. Định nghĩa được các thuật ngữ dịch nội bào và dịch ngoại bào
2. Bằng các ví dụ, hãy giải thích tại sao kiểm soát sự hằng định về thành phần của những dịch này lại quan trọng với chức năng cơ thể.

Tổng lượng nước ở những người trưởng thành có tầm vóc trung bình chiếm khoảng 60% trọng lượng cơ thể. Tỷ lệ này cao hơn ở những người trẻ và ở những người trưởng thành có trọng lượng dưới mức trung bình. Nó thấp hơn ở những người già và ở những người béo phì thuộc mọi nhóm tuổi. Khoảng 22% khối lượng cơ thể là nước ngoại bào và khoảng 38% là nước nội bào.

##### 4.1. Dịch ngoại bào (extracellular fluid)

Dịch ngoại bào (DNB) bao gồm huyết tương, bạch huyết, dịch não tủy và dịch trong các khoảng kẽ của cơ thể. Dịch kẽ hay dịch gian bào (dịch mô) bao quanh tất cả các tế bào của cơ thể trừ các lớp ngoài của da. Đây chính là môi trường mà qua đó các chất di chuyển từ máu tới các tế bào cơ thể và từ các tế bào tới máu. Mọi tế bào cơ thể tiếp xúc với DNB phụ thuộc trực tiếp vào thành phần của dịch đó để có thể tồn tại và hoạt động. Những biến đổi dù nhẹ cũng có thể gây nên sự tổn hại lâu dài, vì thế bất kỳ sự biến đổi nào cũng bị cơ thể kháng lại bằng một hoặc nhiều trong số nhiều cơ chế kiểm soát của nó; đây là sự hằng định nội môi. Ví dụ, một sự sụt nồng độ calci trong huyết tương gây nên *tetany* (các cơn co cơ bất thường) và chứng co giật, vì sự tăng tính dễ bị kích thích của cơ và mô thần kinh. Calci máu tăng làm yếu chức năng của cơ và thần kinh, và thậm chí có thể làm cho tim ngừng đập. Nồng độ calci trong DNB chỉ là một trong số nhiều thông số nằm dưới sự điều chỉnh không ngừng, kỹ lưỡng bởi các cơ chế ổn định nội môi của cơ thể.

##### 4.2. Dịch nội bào (intracellular fluid)

Thành phần của dịch nội bào phần lớn được kiểm soát bởi chính tế bào, vì ở màng tế bào có các cơ chế nhập vào và thải ra chọn lọc. Do đó, thành phần của dịch nội bào có thể rất khác với dịch ngoại bào. Như vậy, mức natri trong dịch ngoại bào cao gấp mười lần mức natri trong dịch nội bào. Sự khác biệt nồng độ này xảy ra vì, mặc dù natri khuếch tán vào tế bào xuôi theo gradient nồng độ của nó, có một bơm trên màng tế bào bơm natri ra khỏi tế bào. Gradient nồng độ này là không thể thiếu cho sự hoạt động của các tế bào để bị kích thích (chủ yếu là tế bào thần kinh và cơ). Trái lại, nhiều chất có nồng độ trong tế bào cao hơn đáng kể so với nồng độ của chúng ở ngoài tế bào, chẳng hạn như ATP, protein và kali.



## Chương 3

# CÁC TẾ BÀO, CÁC MÔ VÀ SỰ TỔ CHỨC CƠ THỂ

Các *tế bào* (cells) là những đơn vị chức năng nhỏ nhất của cơ thể. Chúng được tập hợp lại để tạo nên các *mô* (tissues), mỗi mô có một chức năng chuyên biệt, chẳng hạn như máu, cơ, xương. Các mô khác nhau được kết hợp lại để tạo ra các *cơ quan* (organs), như tim, dạ dày, não. Các cơ quan lại được kết hợp với nhau để tạo thành các *hệ* (systems), mỗi hệ có một chức năng đặc thù tham gia vào duy trì cân bằng nội môi và góp phần vào sức khoẻ của mỗi người. Ví dụ, hệ tiêu hoá, vốn gồm các cơ quan như dạ dày và ruột, có nhiệm vụ tiếp nhận, tiêu hoá và hấp thu thức ăn.

### 1. CẤU TRÚC VÀ CHỨC NĂNG CỦA TẾ BÀO

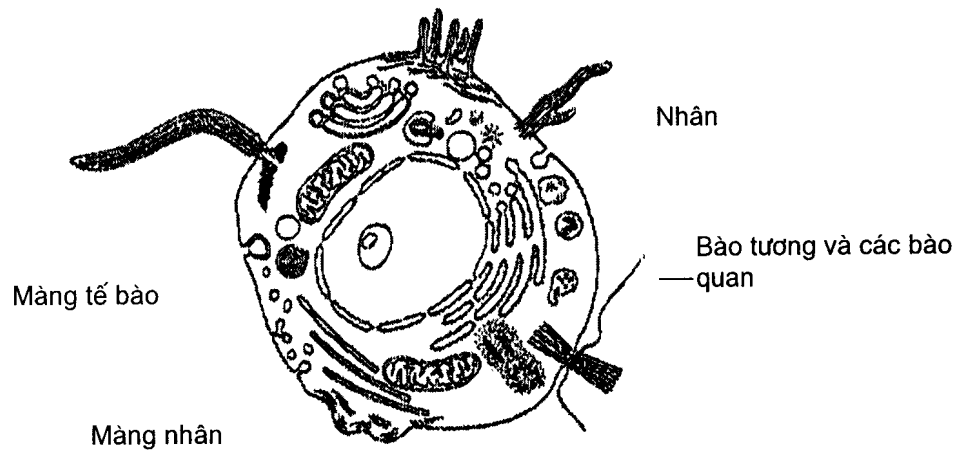
#### Các mục tiêu học tập

Sau khi học phần này sinh viên phải có khả năng:

1. *Mô tả được cấu trúc của màng bào tương*
2. *Giải thích được chức năng của các bào quan sau: nhân, ti thể, ribosom, lưới nội bào, bộ máy Golgi, tiêu thể, vi ống và vi sợi.*
3. *Phác hoạ được hai loại phân chia tế bào.*
4. *Định nghĩa được thuật ngữ đột biến*
5. *So sánh và nêu được sự khác nhau của sự vận chuyển các chất qua màng tế bào bằng các phương thức thụ động và tích cực.*

Cơ thể người phát triển từ một tế bào đơn lẻ được gọi là *hợp tử* (zygote); hợp tử được tạo thành từ sự kết hợp của trứng (giao tử cái) và tinh trùng (giao tử đực). Tiếp theo đó là sự nhân lên của tế bào và khi bào thai lớn lên, có sự hình thành các tế bào với những sự biệt hoá cấu trúc và chức năng khác nhau, tất cả có cùng cấu trúc gien như hợp tử. Các tế bào riêng lẻ của người không thể nhìn thấy được bằng mắt thường do quá nhỏ. Tuy nhiên, chúng có thể được nhìn thấy khi những lát mỏng của mô được nhuộm trong phòng thí nghiệm và phóng đại bằng một kính hiển vi.

Một tế bào bao gồm một *màng bào tương* (plasma membrane) bao quanh một số *bào quan* (organelles) lơ lửng trong một dịch lỏng như nước gọi là *dung dịch bào tương* (cytosol). Các bào quan là những cấu trúc nhỏ với những chức năng hết sức chuyên biệt, nhiều trong số các bào quan này có màng bao quanh. Các bào quan bao gồm: *nhân, các ti thể, các ribosom, lưới nội bào, bộ máy golgi, các tiêu thể, các vi sợi và các vi ống.*



Hình 3.1. Cấu tạo của một tế bào

### 1.1. Màng bào tương

Màng bào tương gồm hai lớp phospholipid (chất béo) cùng với các phân tử protein vùi vào hai lớp này. Các phân tử protein mà trải rộng qua suốt chiều dày của màng có thể tạo ra các kênh cho sự qua lại của các chất như các chất điện giải và chất không tan trong lipid.

Các phân tử phospholipid có một đầu tích điện và ưa nước (hydrophilic), và một phần đuôi không tích điện và kỵ nước (hydrophobic). Lớp phospholipid kép được sắp xếp giống như một cái bánh sandwich với các đầu ưa nước nằm trên mặt ngoài của màng và các đuôi kỵ nước tạo nên một lớp đẩy nước trên mặt trong. Những khác biệt này ảnh hưởng đến sự vận chuyển của các chất qua màng.

Các protein màng thực hiện một số chức năng:

- Các phân tử carbohydrat chia nhánh gắn với mặt ngoài của một số phân tử protein đem lại cho tế bào đặc tính miễn dịch của nó;
- Chúng có thể đóng vai trò như những receptor đặc hiệu đối với các hormon và các chất truyền tin hoá học khác;
- Một số là những enzym;
- Một số tham gia vào sự vận chuyển qua màng.

### 1.2. Các bào quan

#### Nhân (nucleus)

Trừ hồng cầu trưởng thành, mọi tế bào trong cơ thể có một nhân. Sợi cơ bám xương và một số tế bào khác chứa vài nhân. Nhân là bào quan lớn nhất và được bọc quanh bằng một màng tương tự như màng bào tương nhưng nó có những lỗ nhỏ để một số chất có thể qua lại giữa nhân và bào tương (cytoplasm).

Nhân chứa chất liệu di truyền của cơ thể, tức chất liệu chi phối các hoạt động của tế bào. Chất liệu này được xây dựng nên từ ADN và các protein gọi là *histon* (histone) cuộn lại với nhau tạo nên một mạng lưới của các sợi mịn gọi là *chất nhiễm*

sắc (chromatin). Chất nhiễm sắc giống như một chuỗi hạt nhỏ. Trong lúc phân chia tế bào, chất nhiễm sắc nhân bản và trở nên cuộn chặt hơn tạo nên các *nhiễm sắc thể* (chromosomes) (H 3.1).

Các tiểu đơn vị chức năng của nhiễm sắc thể được gọi là các *gen* (genes). Mỗi tế bào chứa đầy đủ bộ gen cần để tổng hợp tất cả các protein trong cơ thể nhưng hầu hết các tế bào chỉ tổng hợp một số protein xác định thích hợp với các chức năng chuyên biệt của chúng. Điều này có nghĩa rằng chỉ một phần của *bộ* (hệ) *gen* (genome) hay mã di truyền được mỗi tế bào dùng đến. Các quá trình chuyển hoá xảy ra qua hàng loạt bước, mỗi bước được xúc tác bởi một enzym đặc hiệu và mỗi enzym chỉ có thể được tạo ra nếu gen quy định nó có mặt. Đây là khái niệm một gen, một enzym. Do đó, khi khuyết thiếu một gen nào đó enzym kết hợp với gien này cũng khuyết thiếu và quá trình hoá học được nó xúc tác cũng không xảy ra. Điều này có nghĩa rằng chất chuyển hoá trung gian (mà lẽ ra được enzym tác động lên) tích lũy lại. Ở lượng nằm trong hạn mức sinh lý, các chất chuyển hoá như vậy vô hại, nhưng khi chúng tích tụ chúng có thể trở nên độc. Có một số bệnh gây nên bởi những sai sót chuyển hoá bẩm sinh như vậy, chẳng hạn như chứng acid phenylpyruvic - niệu, hemoglobin bất thường và một số bệnh thiếu hụt miễn dịch.

#### **Ti thể** (mitochondria)

Các ti thể là những cấu trúc hình xúc xích trong bào tương, đôi khi được gọi là nhà năng lượng của tế bào. Chúng tham gia vào sự hô hấp ái khí, các quá trình mà nhờ đó năng lượng hoá học cho hoạt động của tế bào được cung cấp. Năng lượng này nằm ở dạng ATP; chất này sinh ra năng lượng khi chuyển thành ADP. Sự tổng hợp ATP có hiệu suất cao nhất ở những giai đoạn cuối của hô hấp ái khí, một quá trình cần đến oxy.

#### **Ribosom** (ribosome)

Đây là những hạt nhỏ được tạo nên từ ARN và protein. Dùng ARN như là khuôn mẫu, chúng tổng hợp các protein từ các acid amin. Khi hiện diện như những đơn vị tự do hoặc như những cụm nhỏ trong bào tương, các ribosom sản xuất các protein để sử dụng ở bên trong tế bào. Ribosom cũng có mặt trên mặt ngoài của lưới nội bào xù xì.

#### **Lưới nội bào** (endoplasmic reticulum)

Lưới nội bào là một loạt những ống màng tiếp nối với nhau trong bào tương. Có hai loại: nhẵn và xù xì. Lưới nội bào nhẵn tổng hợp các lipid và các hormon steroid và cũng có chức năng giải độc đối với một số thuốc. Lưới nội bào xù xì có gắn ribosom trên bề mặt. Đây là nơi tổng hợp nên các protein mà được xuất ra khỏi tế bào, tức là các enzym và các hormon mà rời khỏi tế bào tổng hợp nên chúng để được sử dụng bởi những tế bào khác trong cơ thể.

#### **Bộ máy Golgi** (Golgi apparatus)

Bộ máy Golgi bao gồm những chõng túi màng dẹt gấp chặt lại. Nó có mặt ở tất cả các tế bào nhưng lớn hơn ở những tế bào tổng hợp và xuất ra protein. Các protein đi từ lưới nội bào tới bộ máy Golgi, nơi chúng được đóng gói thành những

bọng có màng bao quanh gọi là các *hạt chế tiết* (secretory granules). Những bọng này được trữ lại và khi cần, đi tới màng bào tương và được xuất ra qua màng.

### **Các tiêu thể (lysosomes)**

Các tiêu thể là một loại bọng chế tiết do bộ máy Golgi tạo nên. Chúng chứa nhiều loại enzym tham gia vào việc phá vỡ các mảnh bào quan và các phân tử lớn (chẳng hạn như ARN, ADN, các carbohydrat, các protein) bên trong tế bào thành những hạt nhỏ hơn để hoặc là được tái sử dụng, hoặc là được tổng khối tế bào như là chất cặn bã.

Các tiêu thể trong các bạch cầu chứa các enzym tiêu hoá các chất lạ như các vi sinh vật.

### **Các vi sợi (microfilaments) và các vi ống (microtubules)**

**Các vi sợi.** Đây là những sợi protein rất nhỏ có vai trò chống đỡ và duy trì hình dạng đặc trưng của tế bào.

**Các vi ống.** Đây là những cấu trúc protein có thể co rút được trong bào tương; chúng liên quan đến sự chuyển động của tế bào và các bào quan trong tế bào, sự chuyển động của các lông (những mòm nhỏ mọc ra từ mặt tự do của một số tế bào) và có lẽ đến cả sự tổ chức của các protein trong màng bào tương.

## **1.3. Sự phân chia tế bào (cell division)**

Có hai loại phân bào: nguyên nhiễm và giảm nhiễm.

### **1.3.1. Phân bào nguyên nhiễm (mitosis)**

Bắt đầu từ trứng được thụ tinh, hay hợp tử, sự phân bào là một quá trình liên tục. Khi thai phát triển trong tử cung của mẹ, các tế bào của nó nhân lên và phát triển, biệt hoá thành tất cả các loại tế bào chuyên biệt mà đảm bảo cho tất cả các chức năng sinh lý của cơ thể được thực hiện. Thời gian sống của hầu hết các tế bào là có giới hạn. Nhiều tế bào trở nên già đi và chết, và được thay thế bởi những tế bào giống hệt nhờ quá trình phân bào nguyên nhiễm.

Sự phân bào nguyên nhiễm xảy ra qua hai giai đoạn: *sự nhân bản* (replication) của ADN, ở dạng 23 cặp nhiễm sắc thể, sau đó là sự phân chia bào tương. ADN là loại phân tử duy nhất có khả năng độc lập tạo nên một bản kép của chính nó. Khi hai bộ nhiễm sắc thể giống hệt nhau đã di chuyển tới hai cực đối nhau của tế bào mẹ, một eo thắt hình thành trong bào tương và tế bào phân chia. Như vậy, có một bộ nhiễm sắc thể đầy đủ trong mỗi tế bào con. Các bào quan trong bào tương của các tế bào con thì không đầy đủ ở lúc phân bào nhưng chúng phát triển khi tế bào phát triển tới trưởng thành.

Tần số mà tại đó sự phân bào xảy ra biến đổi theo các loại tế bào khác nhau.

### **1.3.2. Phân bào giảm nhiễm (meiosis)**

Đây là quá trình phân bào xảy ra trong sự hình thành các tế bào sinh sản (các giao tử: trứng và tinh trùng). Trứng phát triển tới trưởng thành trong buồng trứng của

nữ còn tinh trùng thì trong tinh hoàn của nam. Trong phân bào giảm nhiễm, bốn tế bào con được tạo nên sau hai lần phân chia. Trong lúc phân bào giảm nhiễm các cặp nhiễm sắc thể tách rời nhau và mỗi chiếc từ một cặp di chuyển về phía các cực đối lập của tế bào mẹ. Khi nó phân chia, mỗi tế bào con chỉ có 23 nhiễm sắc thể, gọi là *số đơn bội* (haploid number). Điều này có nghĩa rằng khi trứng được thụ tinh hợp tử sinh ra có bộ đầy đủ 46 nhiễm sắc thể (*số lưỡng bội* diploid number), một nửa đến từ chưa còn một nửa đến từ mẹ. Như vậy, đứa trẻ có một số đặc điểm di truyền từ mẹ và một số từ cha, như là màu của tóc và mắt, chiều cao, các nét mặt, và một số bệnh.

Sự quy định giới tính phụ thuộc vào một cặp nhiễm sắc thể đặc biệt: các *nhiễm sắc thể giới* (sex chromosomes). Ở nữ, cả hai nhiễm sắc thể giới có cùng kích thước và hình dạng và được gọi là các nhiễm sắc thể X. Ở nam, có một nhiễm sắc thể X và một nhiễm sắc thể Y hơi nhỏ hơn. Khi trứng được thụ tinh bởi một tinh trùng mang X, đứa trẻ là gái và khi nó được thụ tinh bởi một tinh trùng mang Y, đứa trẻ là trai.

- Tinh trùng X + trứng X trẻ XX = gái
- Tinh trùng Y + trứng x trẻ XY = trai

#### 1.4. Sự đột biến (mutation)

Các tế bào được gọi là đột biến khi cấu trúc di truyền của bị biến đổi theo nhiều cách. Sự đột biến có thể gây:

- Sự biến đổi không có ý nghĩa về chức năng tế bào;
- Sự biến đổi chức năng tế bào mà có thể gây nên sự bất thường sinh lý nhưng không ngăn cản tế bào tăng trưởng và nhân lên, chẳng hạn như các sai sót chuyển hoá bẩm sinh, sự khiếm khuyết về đông máu;
- Chết tế bào.

Một số đột biến xảy ra do ngẫu nhiên, với sự giải thích rằng sai sót có thể gặp với hàng triệu triệu lần phân bào và nhân bản ADN xảy ra trong cơ thể qua suốt cuộc đời. Các đột biến khác có thể gây ra bởi các tác nhân từ bên ngoài, như tia X, tia cực tím và một số hoá chất.

Các đột biến quan trọng nhất là những đột biến xảy ra ở trứng và tinh trùng. Những biến đổi gen trong những tế bào này được truyền tới các thế hệ kế tiếp mặc dù chúng không ảnh hưởng đến chưa mẹ.

#### 1.5. Sự vận chuyển các chất qua màng tế bào

##### 1.5.1. Vận chuyển thụ động (passive transport)

Quá trình này xảy ra khi các chất có thể đi qua các màng bào tương và bào quan xuôi theo gradient nồng độ mà không dùng tới năng lượng.

**Sự khuếch tán** (diffusion)

Sự khuếch tán được mô tả ở Chương 2. Các chất nhỏ khuếch tán qua màng xuôi theo gradient nồng độ bởi:

Sự hoà tan trong phần lipid của màng, tức là các chất tan trong lipid: oxy, khí carbonic, các acid béo, các steroid;

Đi qua các kênh chứa đầy nước, hoặc các lỗ trong màng, chẳng hạn như các chất nhỏ tan được trong nước: natri, kali, calci.

### ***Khuếch tán có hỗ trợ*** (facilitated diffusion)

Quá trình thụ động này được sử dụng bởi một số chất mà không thể khuếch tán qua màng bán thấm mà không có hỗ trợ, chẳng hạn như glucose, các acid amin. Các phân tử protein mang (carrier) chuyên biệt ở màng có những vị trí đặc hiệu có khả năng thu hút và gắn với những chất được vận chuyển giống như một cơ chế khoá và chia khoá. Chất mang sau đó biến đổi hình dạng của nó và đặt chất được vận chuyển lên mặt bên kia của màng (H...). Các vị trí của chất mang thì đặc hiệu và chỉ có thể được sử dụng bởi một chất. Vì chỉ có một số lượng có hạn của các chất mang, có một giới hạn về lượng của một chất nào đó có thể được vận chuyển ở bất kỳ thời gian nào. Mức này được gọi là *mức tối đa vận chuyển* (transport maximum).

### ***Sự thẩm thấu*** (osmosis)

Thẩm thấu là sự chuyển động thụ động của nước *xuôi theo gradient nồng độ* tới mức cân bằng ngang qua một màng bán thấm (xem Chương 2).

### **1.5.2. Sự vận chuyển tích cực (active transport)**

Đây là sự vận chuyển các chất *ngược gradient nồng độ*, tức là từ nơi có nồng độ thấp hơn đến nơi có nồng độ cao hơn. Năng lượng hoá học ở dạng ATP được dùng để khiến cho các phân tử protein mang chuyên hoá vận chuyển các chất ngang qua màng theo bất kỳ hướng nào. Các vị trí của chất mang thì đặc hiệu và chỉ có thể được dùng bởi một chất; do đó, tốc độ mà tại đó một chất nào đó được vận chuyển tùy thuộc và số lượng của các vị trí sẵn có.

### ***Bơm natri*** (sodium pump)

Cơ chế vận chuyển tích cực này duy trì sự hằng định nội môi của các chất điện giải natri ( $\text{Na}^+$ ) và kali ( $\text{K}^+$ ). Nó có thể dùng tới 30% ATP cần cho chuyển hoá tế bào.

Các cation chính là:  $\text{K}^+$  nội bào và  $\text{Na}^+$  ngoại bào. Các ion này có khuynh hướng khuếch tán xuôi theo gradient nồng độ,  $\text{K}^+$  đi ra khỏi tế bào và  $\text{Na}^+$  đi vào tế bào. Sự hằng định nội môi được duy trì khi  $\text{Na}^+$  thừa được bơm ra ngoài qua màng tế bào còn  $\text{K}^+$  được bơm vào trong.

### ***Vận chuyển khối lớn*** (bulk transport)

Đây là sự vận chuyển những hạt quá lớn qua màng tế bào bằng *sự ẩm bào* (pinocytosis) hoặc *sự thực bào* (phagocytosis). Những hạt này được nhấn chìm bởi những phần mở rộng của bào tương bao quanh chúng, tạo nên một không bào có màng bao quanh. Khi không bào nhỏ, sự ẩm bào xảy ra. Trong sự thực bào, các

hạt lớn, chẳng hạn như những mảnh tế bào, các chất lạ, các vi sinh vật, được đưa vào tế bào. Các tiêu thể sau đó dính với màng không bào, giải phóng các enzym để tiêu các chất chứa bên trong.

Sự đẩy chất cặn bã ra ngoài bởi quá trình ngược lại qua màng bào tương được gọi là *sự xuất bào* (exocytosis). Các hạt chế tiết được tạo nên bởi bộ máy Golgi thường rời khỏi tế bào theo cách này, cũng như những chất cặn không thể tiêu được của sự thực bào.

## 2. CÁC MÔ

### Các mục tiêu học tập

Sau khi học phần này sinh viên cần có khả năng:

1. *Mô tả được cấu trúc và chức năng của các loại mô sau: thượng mô, mô liên kết, mô cơ, mô thần kinh;*
2. *Trình bày được về khả năng tái sinh của các loại mô khác nhau;*
3. *Trình bày được một cách khái quát cấu trúc và chức năng của các màng.*
4. *So sánh và nêu được sự khác nhau về cấu trúc và chức năng của các tuyến nội tiết và ngoại tiết.*

Các mô của cơ thể là những tập hợp tế bào lớn và chúng được phân loại theo kích thước, hình dạng và chức năng của những tế bào này. Có bốn loại mô chính, mỗi loại lại được chia thành những phân loại.

Bốn loại mô chính là:

- Thượng mô;
- Mô liên kết;
- Mô cơ;
- Mô thần kinh.

### 2.1. Thượng mô (epithelial tissue/epithelium)

Loại mô này bao bọc cơ thể và lót các khoang và các ống. Nó cũng có mặt ở các tuyến. Cấu trúc của thượng mô liên quan mật thiết với các chức năng sau đây:

- Bảo vệ các cấu trúc bên dưới, chẳng hạn như khỏi bị mất nước, sự tổn thương hoá học và cơ học;
- Chế tiết;
- Hấp thu.

Các tế bào của thượng mô nằm rất sát nhau và chất gian bào, được gọi là *chất căn bản* (matrix), chỉ có ở mức tối thiểu. Các tế bào thường nằm trên một *màng nền* (basement membrane), vốn là một mô liên kết trơ.

Thượng mô có thể là:

- Thượng mô đơn: có một lớp tế bào duy nhất;
- Thượng mô tầng: có vài lớp tế bào.

### **2.1.1. Thượng mô đơn (simple epithelium)**

Thượng mô đơn bao gồm một lớp duy nhất của các tế bào giống nhau và được chia thành bốn loại. Nó thường có mặt trên những bề mặt hấp thu hoặc chế tiết, nơi mà lớp tế bào đơn làm tăng cường những quá trình này, nhưng thường không có mặt trên những bề mặt phải chịu sự chà sát. Các loại thượng mô đơn được gọi tên theo hình dạng của tế bào, mà hình dạng tế bào thì khác nhau tùy theo các chức năng. Mô càng hoạt động mạnh thì chiều cao của tế bào càng lớn.

#### **Thượng mô vảy (squamous/pavement epithelium)**

Loại thượng mô này được tạo nên từ một lớp đơn của các tế bào dẹt (H.3.2). Các tế bào xếp khít với nhau như những viên đá dẹt, tạo nên một màng mỏng và rất nhẵn.

Sự khuyếch tán diễn ra một cách tự do qua lớp thượng mô vảy mỏng, nhẵn lót thành của các cấu trúc sau (lớp thượng mô vảy lót buồng tim và thành mạch còn được gọi là *nội mô* - endothelium):

- Tim;
- Các mạch máu;
- Các mạch bạch huyết;
- Các phế nang.

#### **Thượng mô vuông (cuboidal/cubical epithelium)**

Loại thượng mô này là một lớp tế bào hình lập phương nằm sát nhau trên một màng đáy (H.3.2). Nó tạo nên những ống nhỏ của thận và có mặt ở một số tuyến. Thượng mô vuông tham gia tích cực vào sự chế tiết, hấp thu và bài tiết.

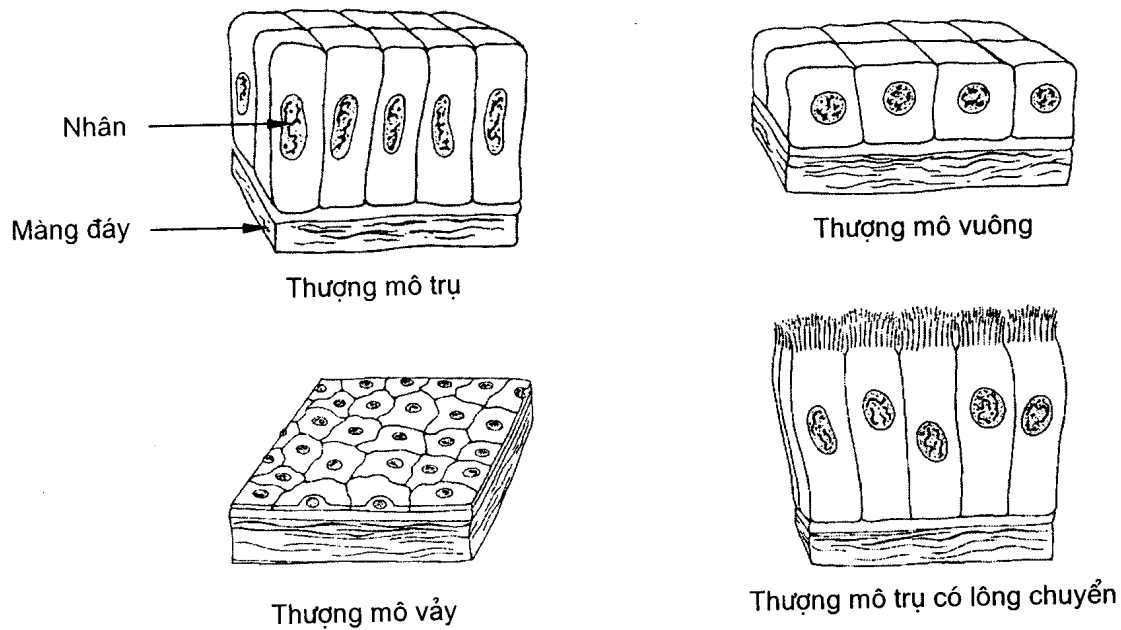
#### **Thượng mô trụ (columnar epithelium)**

Loại thượng mô này được tạo nên bởi một lớp đơn của các tế bào hình chữ nhật nằm trên một màng đáy. Nó có mặt ở niêm mạc lót các cơ quan của đường tiêu hoá và bao gồm một sự pha trộn của các tế bào; một số hấp thu các sản phẩm của sự tiêu hoá còn số khác thì tiết *niêm dịch* (mucus). Niêm dịch là một chất đặc sánh được tiết ra bởi các tế bào trụ biến đổi gọi là các *tế bào hình đài* (goblet cells).

#### **Thượng mô lông (ciliated epithelium)**

Thượng mô này được tạo nên bởi các tế bào hình trụ, mỗi tế bào có nhiều mồm nhỏ nhô ra gọi là *lông* (cilia). Lông được tạo nên bởi các vi ống ở bên trong phần màng bào tương mà mở rộng ra từ bờ tự do (bờ hướng vào lòng ống) của tế bào trụ. Chuyển động giống như làn sóng của nhiều lông đẩy các thành phần chứa trong các ống đi theo chỉ theo một hướng.





Hình 3.2. Các loại tế bào thượng mô

Thượng mô lông có mặt ở vòi tử cung và hầu hết đường hô hấp. Ở vòi tử cung, các lông đẩy trứng về tử cung. Ở đường hô hấp, chúng đẩy niêm dịch về phía họng.

### 2.1.2. Thượng mô tầng (stratified epithelia)

Các thượng mô tầng bao gồm một số lớp tế bào có hình dạng khác nhau. Các lớp nông mọc lên từ bên dưới. Màng đáy thường vắng mặt. Chức năng chính của thượng mô tầng là bảo vệ các cấu trúc bên dưới khỏi bị mòn và rách. Có hai loại chính: thượng mô vảy tầng và thượng mô chuyển tiếp.

#### Thượng mô vảy tầng (stratified squamous epithelium) (H.3.2)

Thượng mô này được tạo nên bởi một số lớp tế bào có hình dạng khác nhau tương ứng với các tế bào mới được tạo nên hoặc trưởng thành. Trong các lớp sâu nhất các tế bào chủ yếu là hình trụ và, khi chúng phát triển về phía bề mặt, chúng trở nên dẹt lại và rồi bị bong.

**Thượng mô tầng không sừng hoá (non-keratinised stratified epithelium).** Thượng mô này có mặt trên những bề mặt ướt có thể bị xước rách, chẳng hạn như kết mạc, niêm mạc của miệng, hầu, thực quản và âm đạo.

**Thượng mô tầng sừng hoá (keratinised stratified epithelium).** Loại thượng mô này có mặt trên các bề mặt khô mà chịu sự chà xát, tức là da, lông và móng. Lớp bề mặt được tạo nên bởi những tế bào thượng mô chết chứa protein keratin. Lớp này là lớp bảo vệ dai bền, tương đối không thấm nước mà giúp cho các tế bào

sống ở bên dưới không bị khô. Lớp bên mặt của da bị cọ bong đi và được thay thế bằng các lớp từ bên dưới.

### **Thượng mô chuyển tiếp (transitional epithelium)**

Thượng mô này được cấu tạo bằng vài lớp tế bào hình quả lê và có mặt ở niêm mạc bàng quang. Nó cho phép bàng quang có thể giãn ra khi bàng quang đầy.

## **2.2. Mô liên kết (connective tissue)**

Mô liên kết là mô dồi dào nhất trong cơ thể. Các tế bào tạo nên mô liên kết nằm cách xa nhau hơn so với các tế bào của thượng mô và chất gian bào (chất căn bản) thì hiện diện với những lượng lớn hơn đáng kể. Có thể có hoặc không có sợi trong chất căn bản; chất căn bản có thể có mật độ bán đặc giống như keo hoặc đặc và cứng, tùy thuộc vào vị trí và chức năng của mô.

Các chức năng chính của mô liên kết là:

- Liên kết và nâng đỡ cấu trúc;
- Bảo vệ;
- Vận chuyển;
- Cách ly.

### **2.2.1. Các tế bào của mô liên kết**

Ngoại trừ máu, mô liên kết có mặt ở tất cả các cơ quan để chống đỡ cho mô chuyên hoá. Các loại tế bào của mô liên kết bao gồm:

- Các nguyên bào sợi;
- Các tế bào mỡ;
- Các đại thực bào;
- Các bạch cầu;
- Các dưỡng bào.

**Các nguyên bào sợi (fibroblasts).** Các nguyên bào sợi là những tế bào dẹt lớn với những mỗm không đều. Chúng sản xuất *collagen* (collagen) và các *sợi trun* (elastic fibres) và một chất căn bản ngoại bào. Các sợi collagen rất nhỏ, đôi khi được gọi là các *sợi lưới* (reticulin fibres), có mặt ở mô liên kết rất hoạt động như gan và mô limpho. Các nguyên bào sợi đặc biệt có hoạt tính trong sửa chữa mô (liền vết thương) nơi mà chúng có thể liên kết các mặt cắt của vết thương để tạo nên *mô hạt* (granulation tissue) tiếp sau sự phá huỷ mô. Các sợi collagen được hình thành trong lúc liền vết thương co lại khi chúng lão hoá và điều này đôi khi gây trở ngại cho sự hoạt động của cơ quan bị tổn thương và các cấu trúc liền kề.

**Các tế bào mỡ (fat cells/adipocytes).** Các tế bào này nằm đơn độc hoặc thành từng nhóm ở nhiều loại mô liên kết và đặc biệt có nhiều ở các mô mỡ. Chúng biến đổi về hình dạng và kích thước theo lượng chất béo mà chúng chứa.

**Các đại thực bào (macrophages).** Đây là những tế bào có hình dạng không đều và chứa những hạt trong bào tương. Một số cố định, tức là gắn với các sợi của mô liên kết và số khác di động. Chúng là một phần quan trọng của các cơ chế đề kháng của cơ thể vì chúng có khả năng thực bào tích cực, tức là nuốt và tiêu hoá các mảnh vụn tế bào, các vi khuẩn và các thể lạ khác. Các hoạt động của chúng thì điển hình cho những hoạt động của hệ thống đề kháng thực bào/bạch cầu đơn nhân lớn, chẳng hạn như bạch cầu đơn nhân lớn trong máu, các thực bào trong phế nang, các tế bào Kupffer trong các mao mạch dạng xoang của gan, các nguyên bào sợi ở các hạch bạch huyết và lách và các vi bào đệm ở não.

**Các bạch cầu (leukocytes).** Các bạch cầu bình thường có mặt với những số lượng nhỏ trong mô liên kết lành mạnh nhưng di trú vào mô liên kết với những số lượng lớn trong lúc nhiễm trùng khi mà chúng góp phần quan trọng trong sự đề kháng của mô. Các tế bào *limpho* (lymphocytes) tổng hợp và tiết các *kháng thể* (antibodies) vào máu khi xuất hiện chất lạ, chẳng hạn như khi có các vi sinh vật.

Các dưỡng bào (mast cells). Các tế bào này giống với các bạch cầu ưa bazơ. Chúng có mặt trong mô liên kết lỏng lẻo và bên dưới bao sợi của một số cơ quan, như gan và lách, và với những số lượng lớn quanh các mạch máu. Chúng sản xuất các hạt chứa heparin, histamine và các chất khác; những chất này được giải phóng khi tế bào bị tổn thương do bệnh hoặc chấn thương. Histamin tham gia vào các phản ứng viêm tại chỗ và toàn thân; nó kích thích sự tiết dịch vị và là nhân tố gắn liền với sự phát sinh của dị ứng và các tình trạng quá mẫn cảm. Heparin ngăn cản sự đông máu; điều này giúp cho các chất bảo vệ từ máu đi tới được mô bị ảnh hưởng.

### 2.2.2. Mô liên kết lỏng lẻo (loose connective tissue) (H.3.3)

Đây là loại mô liên kết phổ biến nhất. Chất căn bản thì bán đặc với nhiều nguyên bào sợi và một số tế bào mỡ, các dưỡng bào và các đại thực bào bị tách xa nhau bởi các sợi trun và collagen. Nó có mặt ở hầu như mọi phần của cơ thể cần đến sự đàn hồi và khả năng căng giãn. Nó kết nối và chống đỡ cho các mô khác, ví dụ:

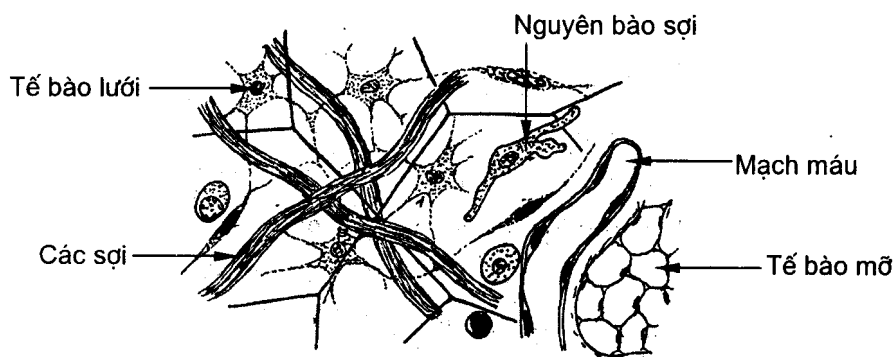
- Nằm ở dưới da;
- Ở giữa các cơ;
- Chống đỡ cho các mạch máu và các thần kinh;
- Ở ống tiêu hoá;
- Ở các tuyến để chống đỡ cho các tế bào tiết.

### 2.2.3. Mô mỡ (adipose tissue) (H.3.3)

Mô mỡ bao gồm các tế bào mỡ (tế bào chứa những giọt mỡ lớn) nằm trong một chất căn bản của mô liên kết lỏng lẻo. Có hai loại: trắng và nâu.

**Mô mỡ trắng** (white adipose tissue). Mô này tạo nên 20 tới 25% trọng lượng cơ thể ở những người trưởng thành được nuôi dưỡng tốt. Lượng mô mỡ ở một cá thể được quy định bởi sự cân bằng giữa năng lượng nhập vào và năng lượng tiêu tốn.

Nó chống đỡ cho thận và nhãn cầu, nằm ở giữa các sợi cơ và ở dưới da, nơi mà nó đóng vai trò như một lớp cách nhiệt.



Hình 3.3. Mô liên kết lỏng lẻo

**Mô mỡ nâu** (brown adipose tissue). Loại mô này có ở trẻ sơ sinh. Nó có một mạng lưới mao mạch rộng hơn so với mô mỡ trắng. Khi mô mỡ nâu được đưa vào chuyển hoá, nó tạo ra ít năng lượng hơn và nhiều nhiệt hơn đáng kể so với loại mỡ khác, qua đó góp phần vào việc duy trì thân nhiệt. Nó có mặt ở người trưởng thành chỉ với lượng nhỏ.

#### 2.2.4. Mô liên kết dày đặc (dense connective tissue)

##### Mô sợi (fibrous tissue)

Mô này được tạo nên chủ yếu từ những bó sợi collagen nôm chặt cùng với rất ít chất căn bản. Các tế bào sợi (các nguyên bào sợi già và không hoạt động) thì có mặt với số lượng nhỏ, nằm thành hàng ở giữa các bó sợi. Mô sợi có mặt ở:

- Các dây chằng mà kết nối các xương với nhau;
- *Màng xương* (periosteum), tức lớp vỏ bọc bên ngoài của xương;
- Lớp vỏ bảo vệ bên ngoài của một số cơ quan, như thận, hạch bạch huyết và não;
- Bao cơ, hay *mạc cơ* (muscle fascia), và gân (cấu trúc nối cơ với xương).

##### Mô trun (elastic tissue)

Mô trun có khả năng giãn rộng và thu hồi lại đáng kể. Có ít tế bào và chất căn bản chủ yếu bao gồm những khối *sợi trun* (elastic fibres) do các nguyên bào sợi tiết ra. Nó có mặt ở các cơ quan cần thay đổi hình dạng, như ở thành các mạch máu, nắp thanh quản và tai ngoài.

#### 2.2.5. Máu

Máu là một mô liên kết lỏng và được mô tả ở Chương 5.

### **2.2.6. Mô lympho (lymphoid tissue)**

Mô này có một chất căn bản bán đặc với các sợi lưới nhỏ chia nhánh. Nó chứa các bạch cầu (các bạch cầu đơn nhân lớn và các tế bào lympho). Các bạch cầu này có mặt trong máu và ở mô lympho, tức là tại:

- Các hạch bạch huyết;
- Lách;
- Các hạch bạch huyết ở cổ và đầu;
- Các nang bạch huyết đơn độc và kết khối ở ruột non;
- Thành của ruột già.

### **2.2.7. Sụn (cartilage)**

Sụn là mô liên kết chắc đặc hơn nhiều so với bất kỳ mô liên kết nào khác; các tế bào được gọi là *tế bào sụn* (chondrocytes) với số lượng ít hơn. Chúng được vùi trong chất căn bản; các sợi collagen và trun làm cho chất căn bản vững chắc hơn. Có ba loại sụn:

- Sụn trong;
- Sụn sợi;
- Sụn trun.

#### **Sụn trong (hyalin cartilage)**

Sụn trong trông như một mô nhẵn trắng xanh. Các tế bào sụn nằm thành những nhóm nhỏ bên trong những ổ tế bào và chất căn bản thì đặc và nhẵn. Sụn trong có mặt ở:

- Trên bề mặt các phần của xương mà tạo nên khớp;
- Các sụn nối xương sườn với xương ức (sụn sườn);
- Thanh quản, khí quản và phế quản.

#### **Sụn sợi (fibrocartilage)**

Sụn này được tạo nên từ những khối đặc của các sợi collagen trắng trong một chất căn bản giống như chất căn bản của sụn trong với những tế bào nằm phân tán xa nhau. Mô sụn sợi dai, hơi đàn hồi và có mặt ở:

- Các đĩa gian đốt sống (đệm giữa các thân đốt sống);
- Các sụn chêm giữa các mặt khớp của các xương của khớp gối (hình bán nguyệt);
- Trên vành ổ cối xương chậu và ổ chảo xương vai, làm cho các ổ này sâu thêm mà không làm hạn chế cử động;
- Các dây chằng liên kết các xương.

### **Sụn trun (elastic cartilage)**

Loại mô sụn trun giần này chứa các sợi trun màu vàng nằm trong một chất căn bản đặc. Các tế bào nằm giữa các sợi. Loại sụn này có ở loa tai, nắp thanh quản và một phần ở lớp áo giữa của thành mạch máu.

### **2.2.8. Xương (bone)**

Xương là một mô liên kết với những *tế bào xương* (osteocytes) được vây quanh bởi một chất căn bản chứa sợi collagen; chất căn bản trở nên cứng chắc nhờ các muối vô cơ, đặc biệt là calci và phosphat. Các xương cũng có khả năng tăng trưởng đáng kể trong hai thập niên đầu tiên của cuộc đời, và khả năng tái sinh qua suốt đời. Bằng mắt thường có thể phân biệt được hai loại xương:

- Xương đặc (compact bone);
- Xương xốp (cancellous bone).

Các xương này được mô tả chi tiết ở chương sau

### **2.3. Mô cơ (muscle tissue)**

Có ba loại mô cơ, được tạo nên từ ba loại tế bào cơ rút chuyên hoá:

- Cơ bám xương;
- Cơ trơn;
- Cơ tim.

#### **2.3.1. Mô cơ bám xương (skeletal muscle tissue) (H.3.4)**

Loại cơ này còn được gọi là *cơ vân* (striated muscle) và *cơ tự ý* (voluntary muscle). Nó được gọi là cơ tự ý vì sự co cơ nằm dưới sự kiểm soát của ý thức.

Dưới kính hiển vi, sợi (tế bào) cơ bám xương gằn có hình trụ và có thể dài tới 35 cm. Mỗi sợi có vài nhân nằm ngay dưới *màng tế bào của sợi cơ* (sarcolemma). Các sợi cơ nằm song song với nhau và, nhìn dưới kính hiển vi, chúng có những dải sáng và tối rõ rệt nằm ngang, và đó là lý do để gọi loại cơ này là cơ vân.

*Bào tương của sợi cơ* (sarcooplasm) chứa:

- Các bó *tơ cơ* (myofibrils), được tạo nên bởi các sợi protein co rút bao gồm *actin* và *myosin*;
- Nhiều ti thể sản xuất ra năng lượng hoá học (ATP) từ glucose và oxy bằng sự hô hấp ái khí;
- Glycogen, một carbohydrat dự trữ được phân huỷ thành glucose khi cần;
- Myoglobin, một phân tử protein gắn oxy chỉ có ở cơ, giống như hemoglobin trong hồng cầu, có vai trò dự trữ oxy trong sợi cơ.

Một *tơ cơ* có một loạt các dải sáng và tối lặp đi lặp lại, bao gồm các đơn vị gọi là *sarcomere*. Một sarcomere là đơn vị chức năng nhỏ nhất của cơ bám xương và bao gồm:

- Các sợi actin mảnh;
- Các sợi myosin dày.

*Lý thuyết trượt sợi (sliding filament theory)* giải thích được hiện tượng sau đây: các sarcomere ngắn lại nhưng các sợi vẫn giữ nguyên chiều dài khi cơ bám xương co. Các sợi actin mảnh trượt về phía các sợi myosin dày, làm tăng sự gối chồng lên nhau của các sợi khi sự co cơ xảy ra. Sự chuyển động của các sợi xảy ra khi các cầu nối ngang hoá học được hình thành và phá vỡ, làm dịch chuyển các sợi actin về phía trung tâm của sarcomere trong lúc co. Khi các sarcomere ngắn lại, toàn bộ cơ cũng ngắn lại. Khi cơ giãn, các cầu nối ngang vỡ, các sợi trượt xa nhau và các sarcomere trở lại chiều dài ban đầu của chúng.

Một cơ bao gồm một số lượng lớn các sợi cơ. Ngoài màng bào tương sợi cơ đã nói ở trên, mỗi sợi được bao bọc và gắn với một mô liên kết sợi mịn gọi là *màng nội cơ (endomysium)*. Nhiều sợi cơ tập hợp thành bó sợi cơ và bó sợi cơ được bao quanh bằng *màng chu cơ (perimysium)*. Toàn bộ cơ được bao quanh bằng *màng trên cơ (epimysium)*. Mô sợi bao quanh sợi cơ, bó sợi cơ và toàn bộ cơ còn kéo dài vượt quá các sợi cơ để trở nên *gân (tendon)*; gân gắn cơ vào xương hoặc da.

### 2.3.2. Mô cơ trơn (*smooth muscle tissue*)

Cơ trơn còn được gọi là *cơ không vân (non-striated muscle)* hoặc *cơ không tự ý (involuntary muscle)*. Sự co cơ trơn không nằm dưới sự kiểm soát của ý thức. Nó có mặt ở thành của các cơ quan rỗng:

- Trên thành mạch máu và các phần của đường hô hấp để điều chỉnh đường kính của các cấu trúc này;
- Trên thành của niệu quản, các ống tuyến và ống tiêu hoá để đẩy những thành phần chứa trong các cấu trúc này;
- Trên thành của bàng quang (để tống nước tiểu) và tử cung (để tống thai ra).

Soi trên kính hiển vi, tế bào cơ trơn có hình thoi với chỉ một nhân ở trung tâm. Có một màng rất mỏng bao quanh mỗi sợi cơ nhưng không giống với màng tế bào của sợi cơ bám xương (*sarcolemma*). Các bó sợi cơ tạo nên những phiến cơ trong thành của những cấu trúc nói trên.

### 2.3.3. Mô cơ tim (*cardiac muscle tissue*)

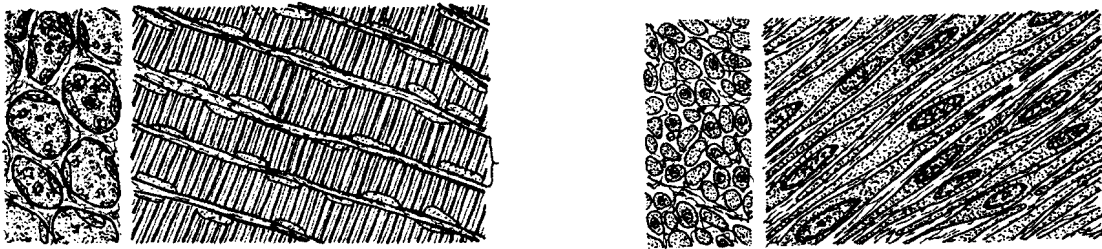
Loại mô cơ này chỉ có mặt ở thành tim. Sự co cơ tim không nằm dưới sự kiểm soát của ý thức nhưng, khi nhìn dưới kính hiển vi, vẫn thấy những vân ngang đặc trưng của cơ bám xương. Mỗi sợi cơ (tế bào) có một nhân và một hoặc nhiều nhánh. Các đầu tận cùng của sợi cơ và các nhánh của nó áp rất sát với những đầu tận cùng và nhánh của các sợi lân cận. Về vi thể, những khớp hay những *đĩa xen ngang (intercalated discs)* này có thể được nhìn thấy như những đường dày hơn và tối màu hơn những đường vân ngang thông thường. Sự sắp xếp này khiến cho cơ tim có vẻ như một phiến cơ hơn là một tập hợp của các sợi cơ riêng lẻ. Sự liên tục giữa các đầu tận của các sợi cơ tim có ý nghĩa đối với cách co bóp của tim. Một lần

sóng cơ lan từ sợi cơ này tới sợi cơ kia qua những đĩa xen ngang; điều này có nghĩa rằng các sợi cơ không cần được kích thích một cách riêng rẽ.

### 2.3.4. Chức năng của mô cơ

Cơ hoạt động bằng những pha co và giãn luân phiên nhau. Khi các sợi cơ, chúng trở nên dày hơn và ngắn hơn. Các sợi cơ bám xương được kích thích bởi các *xung động thần kinh vận động* (motor nerve impulses) bắt nguồn ở não hoặc tủy sống và tận cùng ở *khớp nối thần kinh cơ* (neuromuscular junction). Cơ trơn và cơ tim có khả năng tự khởi phát sự co cơ. Hơn nữa, sự co của hai loại cơ này được kích thích bởi các *xung động thần kinh tự chủ* (autonomic nerve impulses), một số hormon và các chất chuyển hoá tại chỗ. Khi các sợi cơ co, chúng theo *luật tất cả hoặc không* (all or none law), nghĩa là mỗi sợi cơ đã co là co hết khả năng của nó hoặc hoàn toàn không co. *Lực cơ cơ* (strenght), chẳng hạn như nâng một trọng lượng nào đó, tùy thuộc vào số lượng sợi cơ co ở cùng thời gian. Khi cần cơ cơ kéo dài, các nhóm sợi cơ co theo từng đợt nối tiếp nhau. Sự co cơ trơn chậm hơn và kéo dài hơn cơ bám xương.

Để co được khi bị kích thích, một sợi cơ phải được cung cấp đủ máu để có đủ oxy, calci và các chất dinh dưỡng và để loại trừ chất cặn bó.



Mô cơ xương

Mô cơ trơn



Mô cơ tim

Hình 3.4. Các loại mô cơ

### Trương lực cơ (muscle tone)

Đây là tình trạng co một phần của các cơ. Trương lực cơ có được là nhờ sự co của một ít sợi cơ tại một lúc nào đó. Trương lực cơ bám xương cần thiết cho việc



duy trì tư thế ở các thể đứng và ngồi. Cơ được kích thích để co qua một hệ thống của các *phản xạ tủy sống* (spinal reflexes). Sự kéo giãn một cơ hay gân của nó kích thích cử động phản xạ. Cơ trơn và cơ tim cũng duy trì được trương lực cơ ở một cấp độ nào đó.

### **Sự mỏi cơ (muscle fatigue)**

Nếu một cơ được kích thích để co ở những khoảng thời gian rất mau, sự đáp ứng của nó dần dần trở nên kém đi và ngừng lại ở một lúc nào đó. Sự mỏi cơ bị ngăn cản trong lúc nỗ lực cơ co kéo dài vì các sợi cơ thường co theo từng đợt kết tiếp nhau. Hiếm khi tất cả các sợi cơ của một cơ co cùng một lúc nhưng khi cần phải co cơ tối đa thì cơ chỉ duy trì được trạng thái co này trong một thời gian ngắn.

### **Nguồn năng lượng cho cơ cơ**

Năng lượng hoá học (ATP) mà cơ cần bắt nguồn từ sự phá vỡ (dị hoá) của các carbohydrat và chất béo. Các phân tử protein trong các sợi cơ được dùng để cung cấp năng lượng khi sự cung cấp carbohydrat và chất béo không đủ. Mỗi phân tử trải qua một loạt biến đổi và, với mỗi biến đổi, những lượng nhỏ năng lượng được giải phóng. Cần phải cung cấp đủ oxy để phá vỡ hoàn toàn những phân tử này và giải phóng tất cả năng lượng sẵn có. Nếu phải nỗ lực cơ quá mức, sự cung cấp oxy có thể không đủ để đáp ứng các nhu cầu chuyển hoá của các sợi cơ. Điều này có thể dẫn đến sự tích tụ của các sản phẩm chuyển hoá trung gian, chẳng hạn như acid lactic. Ở nơi có quá trình phá vỡ và giải phóng năng lượng hoàn chỉnh, các sản phẩm là khí carbonic và nước.

Không phải tất cả năng lượng hoá học (ATP) được dùng bởi các sợi cơ được chuyển thành năng lượng cơ học trong lúc co cơ. Một phần bị mất đi dưới dạng nhiệt.

### **Các đặc điểm khác của cơ bám xương**

Các cơ bám xương là những cơ tạo ra các cử động của cơ thể. Mỗi cơ bao gồm một phần nạc tạo nên bởi các sợi cơ vân và các phần gân cấu tạo bằng mô liên kết, thường nằm ở hai đầu của phần nạc. Cơ được gắn vào xương hoặc da bởi những gân này. Những gân rộng và dẹt được gọi là *cân* (aponeurosis).

Để có thể gây nên được cử động tại một khớp nào đó, một cơ hoặc gân của nó phải đi ngang qua khớp đó. Khi một cơ co, các sợi của nó ngắn lại và nó kéo một xương về phía xương kia, chẳng hạn như khi gấp cẳng tay tại khớp khuỷu.

Các cơ của bộ xương được sắp xếp thành những nhóm, nhóm này *đối kháng* (antagonistic) với nhóm kia. Để tạo ra được cử động ở một khớp, một cơ hay nhóm cơ co trong khi các cơ đối kháng giãn; chẳng hạn như khi gấp cẳng chân tại khớp gối các cơ ở mặt sau của đùi co còn các cơ ở mặt trước đùi giãn. Sự điều chỉnh liên tục của co và giãn các nhóm cơ đối kháng nhau được thể hiện rất rõ trong sự duy trì thăng bằng và tư thế khi ngồi và đứng. Những sự điều chỉnh này thường xảy ra mà không cần đến nỗ lực của ý thức.

Các cơ riêng lẻ và những nhóm cơ được đặt tên dựa trên những đặc tính sau đây:

- Hình dạng của cơ: ví dụ cơ thang có hình thang;

- Hướng mà sợi cơ chạy: ví dụ các cơ chéo bụng ở thành bụng;
- Vị trí của cơ: ví dụ các cơ chày ở cẳng chân nằm gần xương chày;
- Các cử động gây ra bởi sự co cơ: ví dụ như các cơ gấp, các cơ duỗi, các cơ khép;
- Số điểm bám phía đầu gần của một cơ: ví dụ cơ nhị đầu có hai điểm bám ở đầu gần.

Chương xương cơ sẽ mô tả chi tiết về các cơ bám xương.

## 2.4. Mô thần kinh (nervous system)

Hai loại mô có mặt trong hệ thần kinh:

- Các tế bào dễ bị kích thích (excitable cells): các tế bào này được gọi là các nơon; chúng khởi phát, tiếp nhận và dẫn truyền thông tin.
- Các tế bào không có tính chịu kích thích (non-excitable cells): các tế bào này chống đỡ cho các nơon.

Hai loại tế bào này được mô tả chi tiết ở Chương thần kinh.

## 2.5. Sự tái sinh mô (tissue regeneration)

Khi sự tái sinh mô xảy ra, điều thiết yếu là phải có sẵn một số tế bào nguồn để nhân bản bằng phân bào nguyên nhiễm. Mức độ mà ở đó sự tái sinh có thể diễn ra phụ thuộc vào tốc độ luân chuyển (chuyển đổi) sinh lý bình thường của mỗi loại tế bào cụ thể. Những tế bào có tốc độ luân chuyển nhanh tái sinh có hiệu quả nhất. Có ba loại.

**Các tế bào không ổn định (labile cells).** Các tế bào không ổn định là những tế bào mà ở đó sự nhân bản bình thường là một quá trình liên tục. Chúng bao gồm các tế bào ở:

- Thượng mô của da, niêm mạc, các tuyến chế tiết, các ống, niêm mạc tử cung;
- Tuỷ xương;
- Máu;
- Lách và mô lympho.

**Các tế bào ổn định (stable cells).** Các tế bào ổn định có khả năng nhân bản nhưng không thường xuyên.

Chúng bao gồm:

- Các tế bào gan, thận, tụy;
- Các nguyên bào sợi;
- Tế bào cơ trơn;
- Các tạo cốt bào và các hủy cốt bào ở xương.

**Các tế bào vĩnh viễn (permanent cells).** Các tế bào vĩnh viễn không có khả năng nhân bản sau khi sự tăng trưởng bình thường hoàn tất. Chúng bao gồm:

- Các tế bào thần kinh;
- Cơ bám xương và cơ tim.

## 2.6. Các màng (membrane)

Các màng là những lá thượng mô và mô liên kết chống đỡ có nhiệm vụ che phủ hoặc lót các cấu trúc hoặc các khoang bên trong. Các màng chính là :

- Màng niêm mạc;
- Màng thanh mạc;
- Màng hoạt dịch.

### 2.6.1. Màng niêm mạc /niêm mạc (*mucous membrane/mucosa*)

Đây là lớp lót ẩm ở mặt trong của đường tiêu hoá, và các đường niệu -dục. Màng này bao gồm các tế bào thượng mô, một số trong các tế bào này sản xuất ra một dịch tiết gọi là *miêm dịch* (mucus), một dịch nhầy dính. Khi nó tích lũy lại trong tế bào, các tế bào trở nên giãn ra và cuối cùng vỡ tung, đổ niêm dịch lên bề mặt tự do. Khi các tế bào lấp đầy niêm dịch, chúng có hình dạng của một cái cốc có chân hay cái bình thót cổ và được gọi là *tế bào hình đài* (goblet cells). Các cơ quan được lót bằng màng niêm mạc có một bề mặt trơn ướt. Niêm dịch bảo vệ cho màng niêm mạc khỏi bị chấn thương cơ học và hoá học. ở đường hô hấp, nó tóm bắt các hạt được hít từ ngoài vào, ngăn không cho chúng đi vào các phế nang.

### 2.6.2. Màng thanh mạc /thanh mạc (*serous membrane*)

Các màng thanh mạc, hay *thanh mạc* (serosa), tiết ra một dịch trong như nước. Chúng bao gồm một lớp kép của mô liên kết lỏng lẻo được lót bằng thượng mô vảy đơn. *Lá thành* (parietal layer) lót thành của một khoang và *lá tạng* (visceral layer) bao quanh các cơ quan trong khoang đó. Hai lá được ngăn cách nhau bởi *thanh dịch* (serous fluid) do thượng mô tiết ra. Thanh mạc có ở ba nơi:

- *Màng phổi* (pleura) lót mặt trong khoang ngực và mặt ngoài của phổi;
- *Ngoại tâm mạc* (pericardium) lót thành ổ ngoại tâm mạc và bao quanh tim;
- *Phúc mạc* (peritoneum) lót thành ổ bụng và bao quanh các cơ quan trong ổ bụng.

Thanh dịch ở giữa các lá thành và tạng khiến cho một cơ quan nào đó có thể trượt được một cách tự do ở trong khoang mà không bị tổn thương bởi ma sát giữa chúng và các cơ quan lân cận. Ví dụ, tim thay đổi hình dạng và kích thước của nó trong mỗi lần đập và sự tổn thương do ma sát được ngăn cản bởi sự sắp xếp của ngoại tâm mạc và thanh dịch do nó tiết ra.

### 2.6.3. Màng hoạt dịch (*synovial membrane*)

Màng này có mặt ở thành các ổ khớp và quanh các gân, vốn là những cấu trúc có thể bị tổn thương bởi sự chà xát vào xương. Nó được tạo nên bởi một lớp tế bào thượng mô dẹt trên một lớp mô liên kết mỏng.

Màng hoạt dịch tiết ra một *chất hoạt dịch* (synovial fluid) trong và dính như dầu; chất này đóng vai trò như một chất bôi trơn ở các khớp và giúp duy trì sự bền vững của các khớp.

## 2.7. Các tuyến (glands)

Các tuyến là những nhóm tế bào thượng mô mà sản xuất ra các chất tiết chuyên biệt. Các tuyến mà đổ chất tiết của chúng lên bề mặt thượng mô của một cơ quan nào đó, hoặc trực tiếp hoặc qua một ống (duct), được gọi là các *tuyến ngoại tiết* (exocrine gland). Các tuyến ngoại tiết biến đổi đáng kể về kích thước, hình dạng và sự phức tạp. Các tuyến khác đổ dịch tiết của chúng vào máu và bạch huyết. Những tuyến này được gọi là các *tuyến nội tiết* (endocrine glands) (các tuyến không ống tuyến) và các chất tiết của chúng được gọi là các hormone (xem Chương nội tiết).

## 3. SỰ TỔ CHỨC CỦA CƠ THỂ

### Các mục tiêu học tập

Sau khi học phần này sinh viên cần có khả năng:

1. Định nghĩa được các thuật ngữ giải phẫu chung.
2. Nhận biết được các xương chính của bộ xương trục và bộ xương treo.
3. Trình bày được các giới hạn của bốn khoang cơ thể.
4. Kể được tên các thành phần chứa trong các khoang cơ thể.

Trước khi học các mô tả giải phẫu cụ thể, sinh viên y cần biết các thuật ngữ chỉ vị trí/hướng chiều hay dùng trong mô tả. Bộ xương là bộ khung của cơ thể và cần có kiến thức sơ bộ về bộ xương (tên và vị trí các xương) trước khi học chi tiết các hệ thống khác.

### Các thuật ngữ giải phẫu (anatomical terms)

**Tư thế giải phẫu** (anatomical position). Đây là tư thế được giả định trong tất cả các mô tả giải phẫu để đảm bảo sự chính xác và nhất quán. Cơ thể ở trong tư thế đứng thẳng với đầu hướng ra phía trước, các tay ở hai bên với các gan bàn tay hướng ra trước và các bàn chân nằm sát nhau.

**Mặt phẳng giữa** (median plane). Khi cơ thể, ở tư thế giải phẫu, được chia theo chiều dọc qua đường giữa thành các nửa phải và trái, nó đã được chia ở mặt phẳng giữa.

**Bảng 3.1.** Các thuật ngữ chỉ hướng được dùng trong giải phẫu

Thuật ngữ chỉ hướng	Ý nghĩa
Giữa/trong (medial)	Cấu trúc nằm gần đường giữa hơn. Ví dụ: tim ở trong phổi
Bên/ngoài (lateral)	Cấu trúc ở xa đường giữa hơn. Ví dụ: phổi ở ngoài tim
Gần (proximal)	Ở gần gốc của một chi hay chỗ bắt đầu (nguyên uỷ) của một phần cơ thể hơn. Ví dụ: xương đùi nằm ở phía gần của xương mác

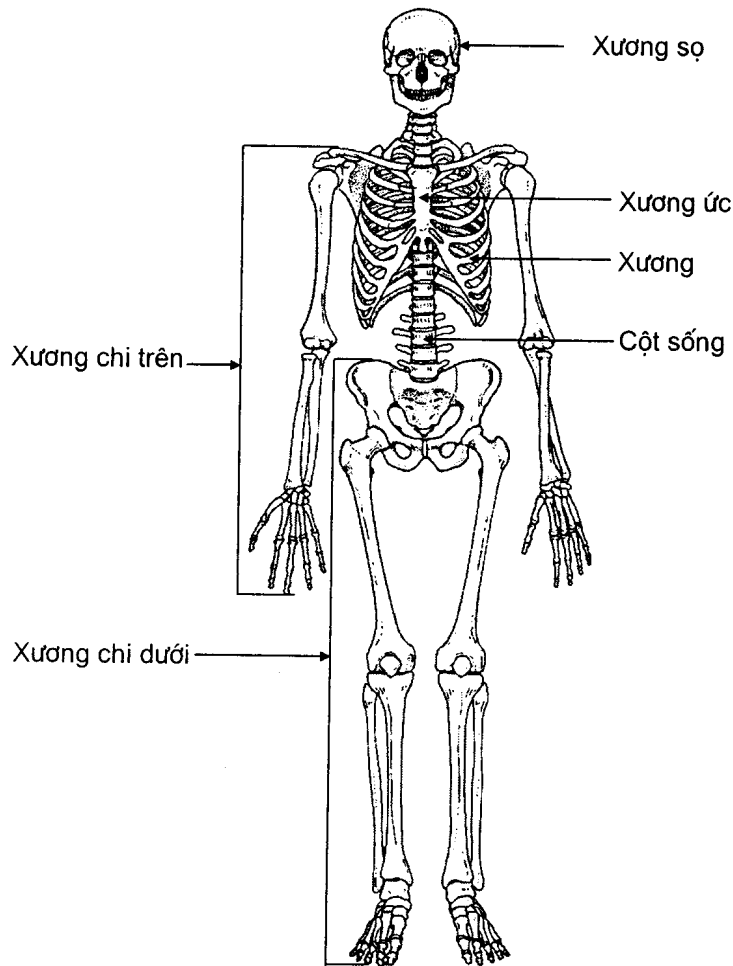
Xa (distal)	Ở xa gốc của một chi hay chỗ bắt đầu (nguyên uỷ) của một phần cơ thể hơn. Ví dụ: xương mác nằm ở phía xa của xương đùi
Trước (anterior) hay bụng (ventral)	Phần cơ thể được mô tả như là nằm ở gần mặt trước của cơ thể hơn. Ví dụ: xương ức ở trước cột sống
Sau (posterior) hay lưng (dorsal)	Phần cơ thể được mô tả như là nằm ở gần mặt sau của cơ thể hơn. Ví dụ: cột sống ở sau xương ức.
Trên (superior)	Cấu trúc nằm ở gần đầu hơn. Ví dụ: xương sọ ở trên xương vai
Dưới (inferior)	Cấu trúc nằm ở xa đầu hơn. Ví dụ: xương vai nằm ở dưới xương sọ

### 3.1. Bộ xương (skeleton)

Bộ xương là khung xương của cơ thể. Nó tạo nên các khoang và các hố mà bảo vệ một số cấu trúc, tạo nên các khớp và cung cấp chỗ bám cho các cơ. Bộ xương được mô tả chi tiết ở Chương xương cơ.

**Bảng 3.2.** Thuật ngữ về bộ xương

Thuật ngữ	Nghĩa
Mặt khớp (articulating surface)	Phần của xương mà tiếp xúc với xương khác tại một khớp
Khớp (articulation)	Nơi liên kết của hai hoặc nhiều xương
Xoang xương	Khoang rỗng chứa khí trong một xương
Bờ (border)	Rìa (gờ) xương ngăn cách hai mặt xương
Lồi cầu (condyle)	Một móm xương tròn nhẵn mà tham gia tạo nên một khớp
Mặt khớp nhỏ (facet)	Mặt tiếp khớp nhỏ, thường khá phẳng
Khe (fissure/cleft)	Khoảng gián đoạn hẹp ở xương
Lỗ (foramen)	*Một lỗ trên xương
Hố (fossa)	Một hõm hay vùng lõm trên xương
Ngách/ đường (meatus)	Một khoang hình ống trong một xương
Vách (septum)	Một cấu trúc xương ngăn cách hai khoang
Gai (spine) hay mào (crest)	Chỗ xương nhô lên sắc nhọn hay đường gờ rõ rệt
Móm trâm (styloid process)	Một móm xương rõ rệt nhô xuống dưới dùng làm chỗ bám cho cơ và dây chằng
Đường khớp (suture)	Khớp bất động giữa các xương sọ
Mấu chuyển (trochanter), lồi củ (tuberosity) và củ (tubercle)	Các móm xương xù xì, thường được dùng làm chỗ bám cho cơ và dây chằng



Hình 3.5. Bộ xương người

Bộ xương được chia thành hai phần: *bộ xương trục* (axial) và *bộ xương treo* (appendicular).

Bộ xương trục bao gồm:

- Xương sọ;
- Cột sống;
- Xương ức và các xương sườn;

Bộ xương treo bao gồm:

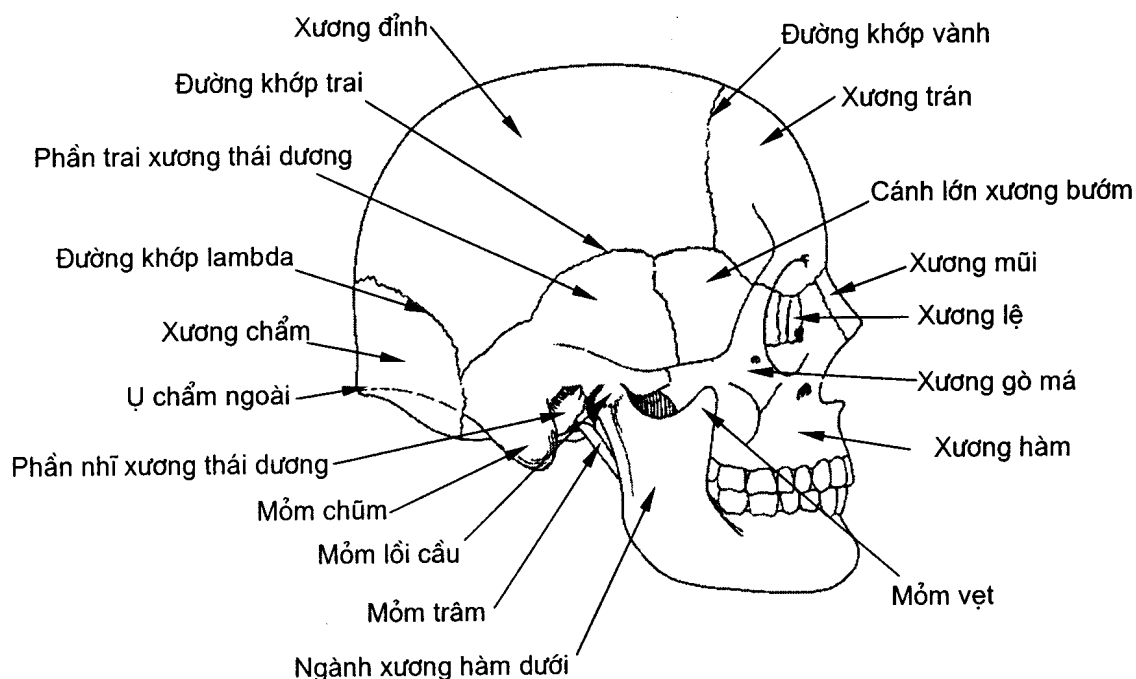
- Các xương chi trên, gồm cả hai xương đòn và hai xương vai;
- Các xương chi dưới, bao gồm cả hai xương chày.

### 3.1.1. Bộ xương trục (axial skeleton)

#### *Xương sọ* (skull)

Xương sọ bao gồm các xương tạo nên hộp sọ để chứa não (cranium) và các xương mặt. Các xương sọ phát triển riêng biệt nhưng dính vào nhau khi chúng

trưởng thành. Xương duy nhất của sọ có thể cử động được là xương hàm dưới. Hình 3.6 cho thấy tên và vị trí của các xương sọ.



Hình 3.6. Xương sọ: nhìn bên

### **Các chức năng của xương sọ**

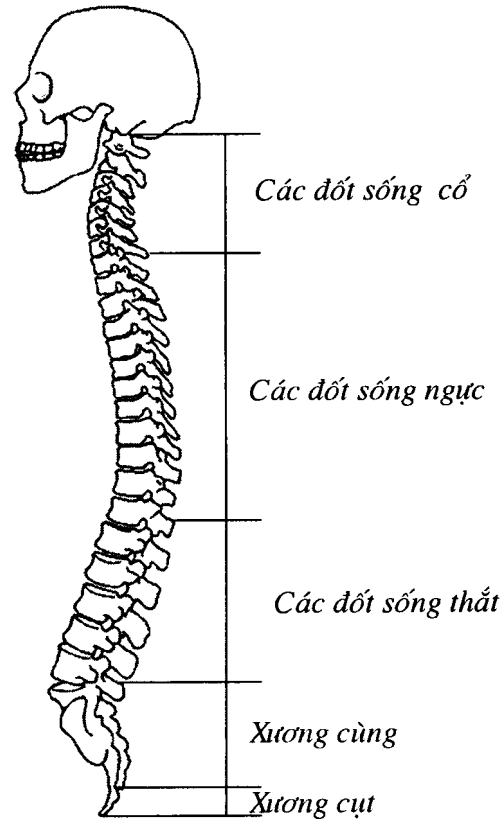
Các phần khác nhau của sọ có những chức năng riêng biệt:

- *Sọ não* (cranium) bảo vệ cho não.
- *Ổ mắt xương* (bonny eye sockets) bảo vệ cho các nhãn cầu và làm chỗ bám cho các cơ vận động nhãn cầu.
- *Xương thái dương* (temporal bone) bảo vệ cho các cấu trúc tinh tế của tai;
- Một số xương của mặt và nền sọ có những khoang gọi là các *xoang* (sinuses) chứa khí thông với ổ mũi qua những lỗ nhỏ; các xoang này tạo nên hộp cộng hưởng cho tiếng nói.
- Các xương mặt tạo nên các thành của phần sau của các ổ mũi. Chúng giúp cho đường dẫn không khí mở thông, tạo thuận lợi cho hô hấp.
- *Xương hàm trên* (maxilla) và *xương hàm dưới* (mandible) có những mỏm huyết răng để các răng cắm vào.
- Xương hàm dưới là xương duy nhất chuyển động được của sọ và cử động nhai thức ăn là kết quả của sự nâng và hạ của xương hàm dưới nhờ sự co của các cơ nhai.

## **Cột sống** (vertebral column)

Cột sống có 24 xương có thể chuyển động được (các đốt sống) cộng thêm xương cùng và xương cụt. Thân của các đốt sống được ngăn cách nhau bởi các *đĩa gian đốt sống* (intervertebral discs), những cấu trúc được cấu tạo bằng sụn. Cột sống được chia thành năm đoạn và các xương của mỗi đoạn được đánh số từ trên xuống dưới:

- 7 đốt sống cổ;
- 12 đốt sống ngực;
- 5 đốt sống thắt lưng;
- 1 xương cùng (do 5 đốt dính với nhau);
- 1 xương cụt (do 4 đốt dính với nhau).



Hình 3.7. Cột sống cổ nhìn bên

**Hình 2.10 Cột sống nhìn bên**  
Đốt sống cổ thứ nhất, gọi là *đốt đội* (atlas), tiếp khớp với xương sọ. Từ đó trở xuống, mỗi đốt sống tạo nên một khớp với các đốt sống ở ngay trên và ngay dưới. ở các đoạn cổ và thắt lưng, cử động có thể được thực hiện dễ dàng hơn ở đoạn ngực.

*Xương cùng* (sacrum) bao gồm năm đốt sống dính lại thành một xương; nó tiếp khớp với đốt sống thắt lưng thứ năm ở trên, với xương cụt ở dưới và hai xương chậu ở hai bên.

*Xương cụt* (coccyx) do bốn đốt sống cuối cùng dính lại thành một xương hình tam giác tiếp khớp với xương cùng ở trên.

### **Các chức năng của cột sống**

Cột sống có một số chức năng quan trọng:

- Nó bảo vệ cho tuỷ sống. Mỗi đốt sống có một lỗ đốt sống và khi các đốt chồng lên nhau các đốt tạo nên một ống. Tuỷ sống, vốn là phần dưới của thần kinh trung ương, nằm trong ống này.



- Các đốt sống kề nhau tạo nên những lỗ (lỗ gian đốt sống); các dây thần kinh sống từ tuỷ sống phải đi qua những lỗ này để tới được tất cả các phần của cơ thể. Có 31 đôi dây thần kinh sống.

- Tại đoạn ngực, các xương sườn tiếp khớp với các đốt sống tạo nên những khớp; các khớp này cử động trong lúc hô hấp.

### **Lồng ngực** (thoracic cage)

Lồng ngực được tạo nên bởi:

- 12 đốt sống ngực;
- 12 đôi xương sườn;
- 1 xương ức.

Hình 3.8. cho thấy sự sắp xếp của các xương ngực.

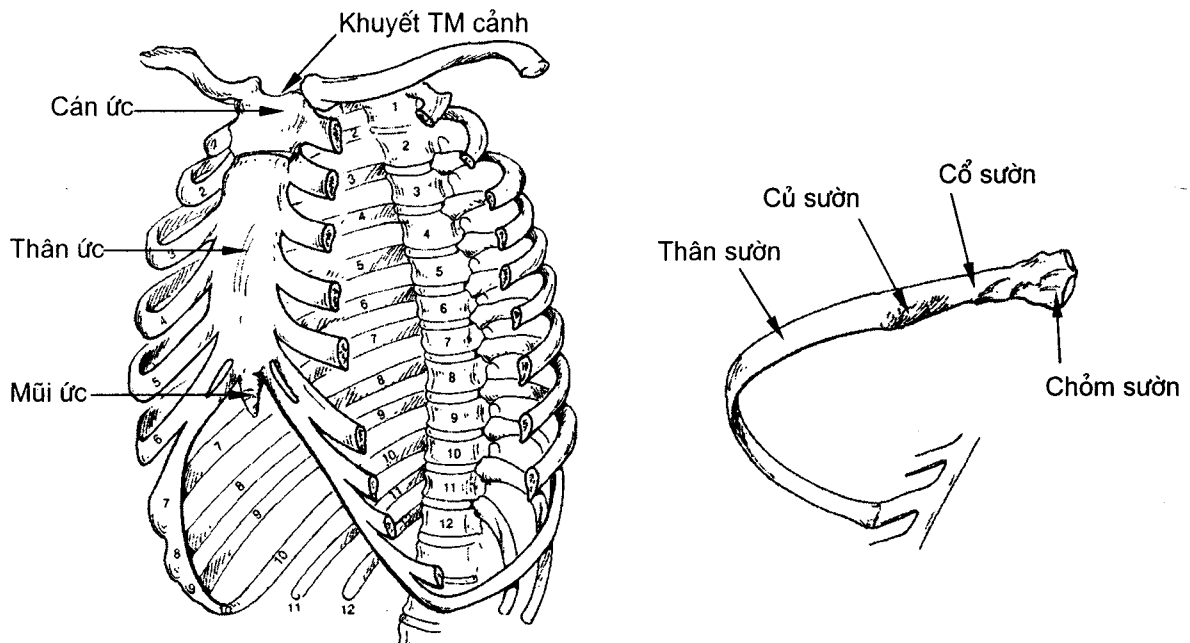
### **Các chức năng của lồng ngực**

Lồng ngực có các chức năng sau đây:

- Nó bảo vệ các cơ quan trong lồng ngực. Khung xương ngực bảo vệ cho tim, phổi, các mạch máu lớn và các cấu trúc khác.

- Nó tạo nên các khớp giữa các xương của chi trên và bộ xương trục. Phần trên của xương ức, *cán ức* (manubrium), tiếp khớp với xương đòn tạo nên khớp duy nhất giữa xương của chi trên và bộ xương trục.

- Nó cung cấp chỗ bám cho các cơ hô hấp:



**Hình 3.8.** Xương sườn, xương ức, cột sống và lồng ngực

+ Các cơ *gian sườn* (intercostal muscles) chiếm khoảng ở giữa các xương sườn và khi co, các xương sườn được kéo lên trên và ra ngoài, làm tăng thể tích của lồng ngực, và sự hô hấp xảy ra (hít vào).

+ Cơ *hoành* (diaphragm) là một cơ hình vòm ngăn cách các khoang ngực và bụng. Nó bám vào các xương của lồng ngực và, khi co, nó hỗ trợ cho cử động hít vào. Các cấu trúc mà đi từ ngực tới bụng phải đi qua cơ hoành.

- Làm cho sự hô hấp (sự thông khí) có thể diễn ra.

### **3.1.2. Bộ xương treo (appendicular skeleton)**

Các xương treo (hay xương chi) bao gồm:

- Các xương chi trên, bao gồm cả các xương của đai vai;
- Các xương chi dưới, bao gồm cả các xương chậu.

Hình 3.8 cho thấy tên, vị trí và liên quan của các xương chi.

#### **Các chức năng của bộ xương treo**

Bộ xương treo có hai chức năng:

- *Vận động tự ý* (voluntary movement). Các xương, các khớp và các cơ của chi đều tham gia vào sự vận động tự ý. Vận động tự ý có thể đi từ các cử động rất nhỏ của các ngón tay khi viết đến sự cử động có phối hợp của cả bốn chi khi chạy nhảy.

- Bảo vệ các cấu trúc dễ bị tổn thương. Các cấu trúc như các mạch máu và các thần kinh nằm dọc theo chiều dài của các xương chi và được cơ và da che chở bảo vệ. Những cấu trúc này dễ bị tổn thương nhất khi chúng đi ngang qua các khớp và ở những nơi xương chỉ có da bọc.

### **3.2. Các khoang của cơ thể**

Các cơ quan tạo nên các hệ thống của cơ thể được chứa trong bốn khoang:

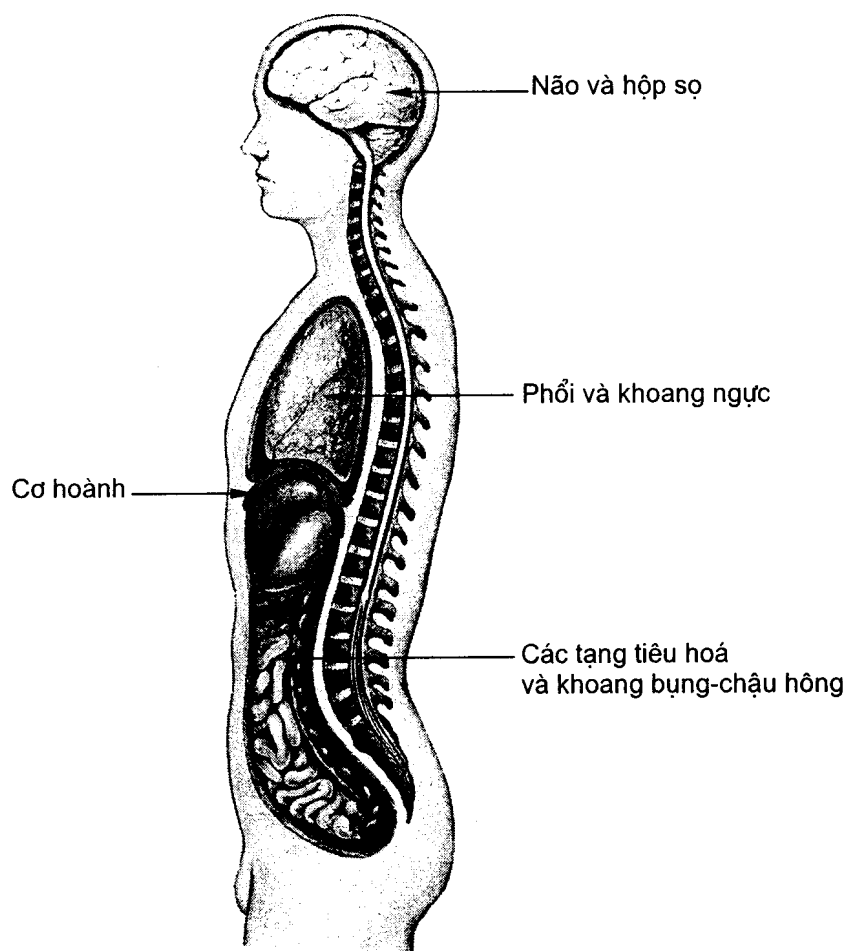
- Khoang (hộp) sọ;
- Khoang (lồng) ngực;
- Khoang (ổ) bụng;
- Khoang chậu hông.

#### **3.2.1. Hộp sọ (cranial cavity)**

Khoang sọ chứa não (brain), và các giới hạn của nó được tạo nên bởi các xương sọ:

- Ở trước: 1 xương trán;
- Ở bên: 2 xương thái dương;
- Ở sau: 1 xương chẩm;
- Ở trên: 2 xương đỉnh;

- Ở dưới: 1 xương bướm, 1 xương sàng và các phần của các xương trán, thái dương và chẩm.



Hình 3.9. Các khoang của cơ thể

### 3.2.2. Lồng ngực (thorax cavity)

Khoang này nằm ở phần trên của thân. Các giới hạn của nó được tạo nên bởi một khung xương và các cơ chống đỡ:

- Ở trước: xương ức và các sụn sườn;
- Ở bên: 12 đôi xương sườn và các cơ gian sườn;
- Ở sau: các đốt sống ngực và các đĩa gian đốt sống ở giữa các thân đốt sống ngực.
- Ở trên: các cấu trúc tạo nên nền cổ;
- Ở dưới: cơ hoành, một cơ hình vòm.

### **Các thành phần đựng trong**

Các cơ quan và các cấu trúc chính nằm trong lồng ngực là:

- Khí quản, 2 phế quản, 2 phổi;
- Tim, động mạch chủ, các tĩnh mạch chủ trên và dưới, nhiều mạch máu khác;
- Thực quản;
- Các mạch bạch huyết và các hạch bạch huyết;
- Các thần kinh.

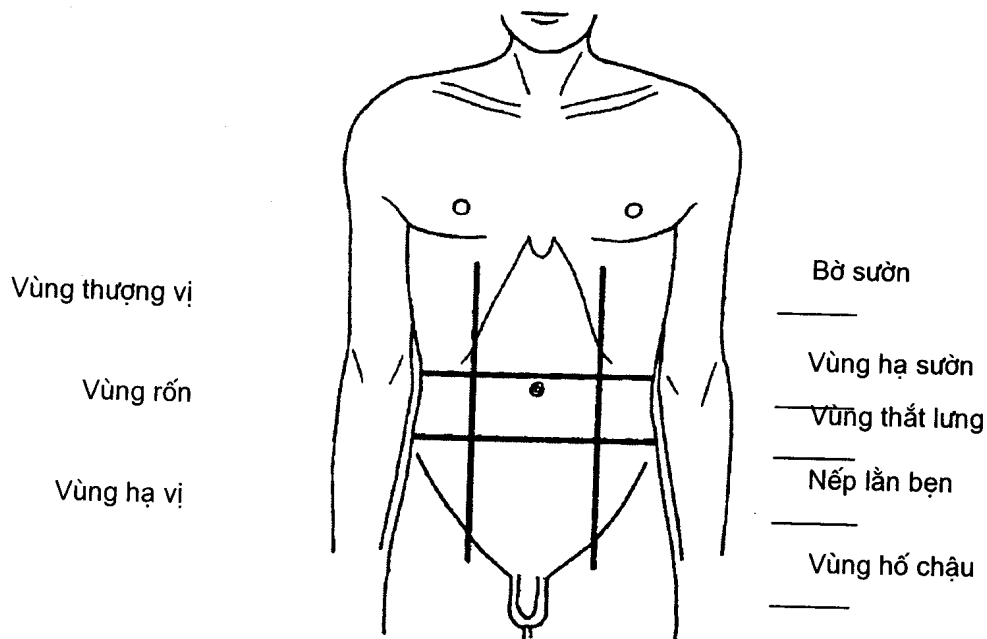
Trung thất (mediastinum) là khoang nằm giữa các phổi, chứa các cấu trúc như tim, thực quản, ống ngực và các mạch máu.

### **3.2.3. Ổ bụng (abdominal cavity)**

Đây là khoang lớn nhất cơ thể và có hình oval. Nó nằm ở phần dưới của thân với các giới hạn là:

- Ở trên: cơ hoành, cơ ngăn cách ổ bụng với lồng ngực;
- Ở trước: các cơ tạo nên thành bụng trước;
- Ở sau: các đốt sống thắt lưng và các cơ tạo nên thành bụng sau;
- Ở bên: các xương sườn dưới và phần bên của các cơ thành bụng;
- Ở dưới: thông với khoang chậu hông.

Theo quy ước, ổ bụng được chia thành chín vùng (H. 3.10). Sự phân chia này làm cho việc mô tả vị trí của các cơ quan và các cấu trúc trong ổ bụng dễ dàng hơn.



Hình 3.10. Các vùng của bụng và chậu hông

### *Các thành phần đựng trong*

Hầu hết khoang trong ổ bụng được chiếm chỗ bởi các cơ quan và các tuyến tham gia vào việc tiêu hoá và hấp thu thức ăn. Đó là:

- Dạ dày, ruột non và hầu hết ruột già;
- Gan, túi mật, các ống mật và tụy;

Các cấu trúc khác bao gồm:

- Lách;
- 2 thận và phần trên của các niệu quản;
- 2 tuyến thượng thận;
- Nhiều mạch máu, mạch bạch huyết, các thần kinh;
- Các hạch bạch huyết.

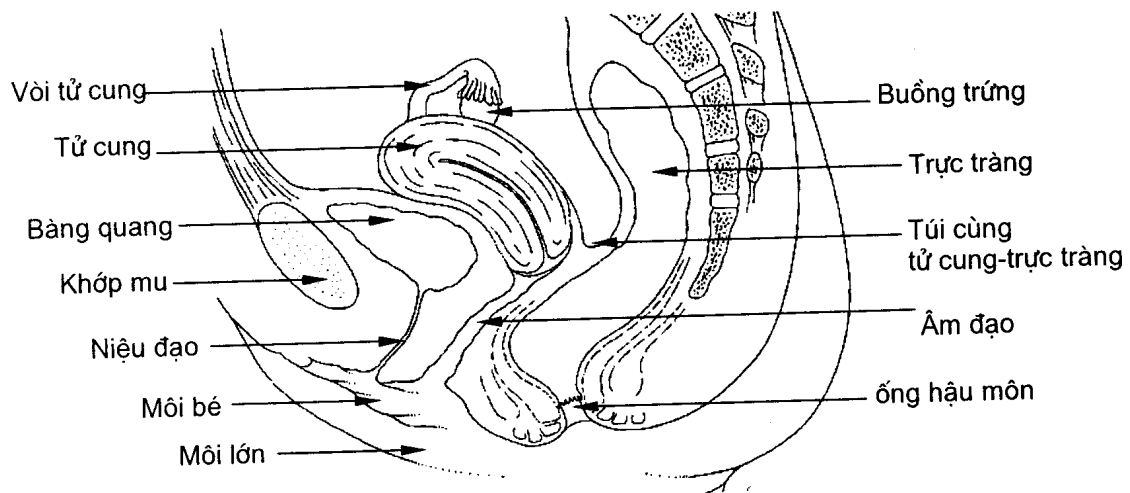
### **3.2.4. Khoang chậu hông (pelvic cavity)**

Khoang chậu hông gần có hình thấu và thông ở trên với ổ bụng. Các giới hạn của nó là:

- Ở trên: liên tiếp với ổ bụng;
- Ở trước: các xương mu;
- Ở bên: các xương chậu;
- Ở dưới: các cơ của sàn chậu hông.

### ***Các thành phần đựng trong***

Khoang chậu hông chứa các cấu trúc sau:



**Hình 3.11.** Thiết đồ đứng dọc chậu hông nữ

- Đại tràng sigma, trực tràng và hậu môn;
- Một số quai ruột non;
- Bàng quang, phần dưới của các niệu quản và niệu đạo;
- Ở nữ, có các cơ quan của hệ sinh dục: tử cung, các vòi tử cung, các buồng trứng và âm đạo;
- Ở nam, có một số cơ quan của hệ sinh dục: tuyến tiền liệt, túi tinh, các ống dẫn tinh, các ống phóng tinh và niệu đạo (chung cho các hệ sinh dục và tiết niệu).

#### 4. CÁC RỐI LOẠN CỦA TẾ BÀO VÀ MÔ

##### Các mục tiêu học tập

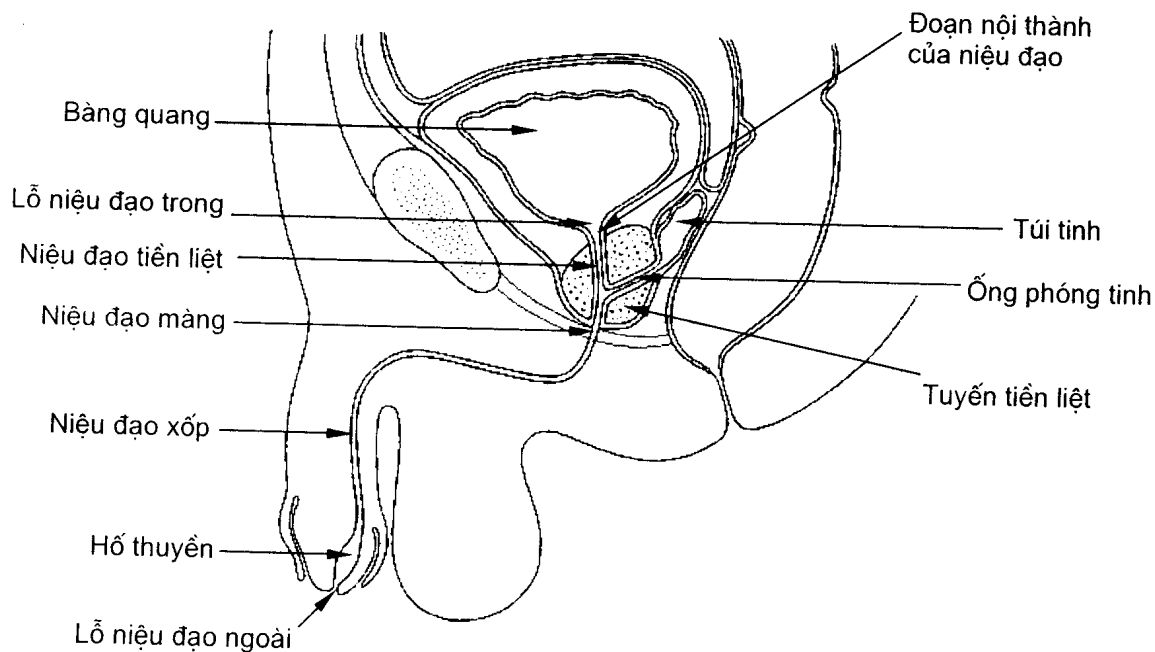
Sau khi học xong phần này sinh viên cần có khả năng:

1. *Nêu được các nguyên nhân thường gặp của các khối u.*
2. *Giải thích được các thuật ngữ biệt hoá tốt và kém biệt hoá*
3. *Nêu được các nguyên nhân của chết trong bệnh ác tính.*
4. *So sánh và chỉ ra sự khác nhau giữa các hậu quả của các khối u lành tính và ác tính.*

##### 4.1. Các khối tân sản (neoplasms) hay khối u (tumours)

Một khối u là một khối mô mà phát triển nhanh hơn bình thường theo một cách không có kiểm soát và tiếp tục phát triển sau khi kích thích ban đầu đã ngừng.

Các khối u được phân loại như là lành tính hoặc ác tính (Bảng 3.3) mặc dù không phải bao giờ cũng có thể đưa ra một sự phân biệt rõ ràng.



Hình 3.12. Chậu hông nam

## 4.2. Các nguyên nhân của khối u

Một số yếu tố được biết là dễ dẫn tới những biến đổi thấy được ở các tế bào khối u nhưng lý do cho sự nhân lên không kiểm soát được của tế bào thì không rõ. Quá trình biến đổi được gọi là *sự sinh ung thư* (carcinogenesis) và những tác nhân đưa đến sự biến đổi là các *tác nhân gây ung thư* (carcinogens). Quá trình sinh ung thư có thể có nguồn gốc di truyền và /hoặc môi trường và một sự phân biệt rõ ràng không phải là luôn có được.

### Các tác nhân gây ung thư (carcinogens)

Các tác nhân môi trường được biết là gây nên những biến đổi ác tính ở tế bào bằng việc làm đảo lộn tổ chức và biến đổi nhiễm sắc thể và gien theo một cách tuần tiến và không thể đảo ngược được. Không thể cụ thể hoá một liều an toàn tối đa của một tác nhân gây ung thư. Một liều nhỏ có thể khởi phát sự biến đổi nhưng liều này có thể không đủ để gây nên u ác tính trừ phi có những liều lặp đi lặp lại trong một thời gian giới hạn để có được sự tác động tích lũy. Hơn nữa, có những thời kỳ tiềm tàng biến đổi rộng giữa phơi nhiễm và dấu hiệu của ác tính. Cũng có thể có những tác nhân còn chưa được biết. Các tác nhân gây ung thư của môi trường bao gồm các hoá chất, các bức xạ và các virus gây ung thư.

**Bảng 3.3.** Những khác biệt giữa u lành tính và u ác tính

Lành tính	ác tính
Phát triển chậm	Phát triển nhanh
Tế bào biệt hoá tốt	Tế bào kém biệt hoá
Thường được bọc trong một bao	Không có vỏ bọc
Không lan rộng	Lan rộng: <ul style="list-style-type: none"><li>- bằng sự thâm nhiễm tại chỗ;</li><li>- qua đường bạch huyết;</li><li>- qua đường máu;</li><li>- qua các khoang cơ thể</li></ul>
Sự tái phát thì hiếm gặp	Thường tái phát

### Các tác nhân gây ung thư là hoá chất (chemical carcinogens)

Một số hoá chất là các tác nhân gây ung thư khi được hấp thu vào cơ thể; các hoá chất khác thì biến đổi sau khi được hấp thu và trở nên tác nhân gây ung thư.

Một số tác nhân gây ung thư là hoá chất là:

- Các thuốc nhuộm anilin;
- Các hợp chất có asen (thạch tín);
- Amian;
- Các dẫn chất của benzen;
- Khói thuốc lá;

- Một số dầu dùng làm nhiên liệu;
- Vinyl chlorid.

### **Các tác nhân gây ung thư là bức xạ (radiation carcinogens)**

Sự phơi nhiễm trước bức xạ ion hoá, bao gồm tia X, các chất đồng vị có hoạt tính phóng xạ, các bức xạ trong môi trường và tia cực tím trong ánh sáng mặt trời có thể gây nên những biến đổi ác tính ở một số tế bào và giết chúng. Các tế bào bị ảnh hưởng trong lúc phân bào; vì vậy, những tế bào thường trải qua sự phân chia liên tục có kiểm soát thì dễ bị ảnh hưởng nhất. Những mô hay biến đổi này bao gồm da, niêm mạc, tuỷ xương, mô limpho và các giao tử ở buồng trứng và tinh hoàn.

### **Các virus gây ung thư (oncogenic viruses)**

Các virut, một số chứa AND và một số chứa ARN, được biết là gây nên những biến đổi ác tính ở các động vật và có những chỉ dấu cho thấy có sự tác động tương tự như vậy ở người. Các virut đi vào tế bào và gắn AND hoặc ARN vào nhân của tế bào vật chủ gây nên đột biến. Tế bào đột biến có thể là ác tính.

### **Các tác nhân thuộc vật chủ (host factors)**

Các nhân tố bên trong của cơ thể vật chủ có thể ảnh hưởng đến mẫn cảm với các khối u. Các nhân tố này bao gồm:

- Chủng tộc;
- Chế độ ăn;
- Tuổi;
- Các nhân tố gia đình.
- Các khối u của các cấu trúc riêng biệt sẽ được mô tả ở các chương thích hợp.

## **4.3. Sự phát triển của các khối u**

Bình thường, các tế bào phân chia theo một cách có trật tự. Các tế bào khối u đã thoát ra khỏi những sự kiểm soát bình thường và chúng nhân lên theo một cách không có trật tự để tạo nên khối u. Các mạch máu mọc ra cùng với các tế bào tăng sinh, nhưng ở một số khối u ác tính sự cấp máu không theo kịp tốc độ phát triển của khối u và sự *thiếu máu cục bộ* (ischimia) dẫn tới chết tế bào khối u, gọi là *hoại tử* (necrosis). Nếu khối u ở gần bề mặt, nó có thể gây nên loét da và nhiễm trùng. Ở các mô sâu hơn, có sự xơ hoá; chẳng hạn, sự co kéo núm vú trong ung thư vú là do sự co lại của mô sợi trong một khối u hoại tử. Các cơ chế kiểm soát thời gian tồn tại (life span) của tế bào khối u còn ít được biết.

### **Sự biệt hoá tế bào (cell differenciation)**

Sự biệt hoá tế bào thành những loại có các đặc điểm cấu trúc và chức năng đặc biệt xảy ra ở giai đoạn sớm của sự phát triển phôi thai; chẳng hạn, các tế bào thượng mô hình thành những đặc điểm khác với các tế bào limpho. Về sau, khi sự thay thế tế bào xảy ra, các tế bào con có cùng hình dạng, các chức năng và cấu trúc gen như tế bào mẹ. Ở các khối u lành tính, dễ nhận ra nguồn gốc xuất phát



của các tế bào khối u; tức là, các tế bào khối u *biệt hoá tốt* (well differentiated). Các khối u có tế bào biệt hoá tốt thường là lành tính nhưng một số có thể ác tính. Các khối u ác tính phát triển vượt quá các giới hạn bình thường của chúng và cho thấy các mức biệt hoá biến đổi:

*Loạn sản nhẹ* (mild dysplasia): các tế bào khối u đã giữ lại hầu hết các đặc điểm bình thường của chúng và thường có thể nhận diện được tế bào chưa mẹ của chúng;

- *Mất biệt hoá* (anaplasia): các tế bào khối u đã mất các đặc điểm bình thường của chúng và không thể xác định được tế bào chưa mẹ của chúng.

### **Vỏ bọc và sự lan rộng của khối u**

Hầu hết các khối u lành tính được chứa trong một bao sợi; bao này bắt nguồn một phần từ mô xung quanh và một phần từ khối u. Chúng không thâm nhiễm vào các mô trong vùng khối u, cũng không lan tới các phần khác của cơ thể, ngay cả khi chúng không có vỏ bọc.

Các khối u ác tính không có vỏ bọc. Chúng lan vào vùng xung quanh chúng bằng sự thâm nhiễm, và các mảnh của khối u có thể lan xa tới các phần khác của cơ thể theo đường máu và đường bạch huyết. Một số tế bào lan đi xa có thể bị thực bào nhưng các tế bào khác gắn vào những mô ở xa vị trí ban đầu và phát triển thành các *khối u thứ phát* (secondary tumours) hay *khối u di căn* (metastases).

### **Sự lan rộng tại chỗ** (local spread)

Các *khối u lành tính* (benign tumours) to ra và có thể gây nên sự tổn thương do đè ép cho những cấu trúc quanh khối u. Chúng không lan tới những phần khác của cơ thể.

Các khối u lành hay ác có thể:

- Làm tổn thương thần kinh, gây đau và mất sự kiểm soát của thần kinh đối với các mô và cơ quan mà thần kinh bị tổn thương chi phối;

- Đè vào các cấu trúc liền kề gây ra thiếu máu cục bộ, hoại tử, nghẽn tắc các ống dẫn, sự rối loạn chức năng hoặc sự chuyển chỗ cơ quan, hoặc đau do chèn ép lên thần kinh.

Hơn nữa, các *khối u ác tính* (malignant tumours) thâm nhiễm (mọc vào) các mô xung quanh và chúng có thể:

- Ăn mòn các thành mạch máu và mạch bạch huyết, gây nên sự lan tràn của các tế bào khối u tới các phần khác của cơ thể.

### **Sự lan rộng theo đường bạch huyết** (lymphatic spread)

Cách lan rộng này xảy ra khi các khối u ác tính phát triển vào các mạch bạch huyết. Các nhóm tế bào khối u long ra và được mang tới các hạch bạch huyết nơi chúng trú lại và có thể phát triển thành các khối u thứ phát. Có thể có sự lan rộng xa hơn nữa theo hệ bạch huyết, và tới máu vì cuối cùng bạch huyết đổ vào các tĩnh mạch dưới đòn.

### Sự lan rộng theo đường máu (blood spread)

Điều này xảy ra khi thành của các mạch máu bị gặm thủng bởi một khối u ác tính. Một cục huyết khối (thrombus) có thể hình thành tại vị trí này và các vật gây nghẽn mạch (emboli) được tạo nên bởi các mảnh khối u và cục huyết khối đi vào dòng máu. Các vật gây nghẽn mạch này làm nghẽn các mạch máu nhỏ, gây nên nhồi máu (infarcts) (vùng mô chết) và các khối u di căn hình thành. Sự thực bào các tế bào khối u trong vật gây nghẽn mạch khó có khả năng xảy ra vì những vật này được bảo vệ bởi cục máu đông. Các tế bào khối u đơn lẻ cũng có thể cư trú trong các mao mạch của những cơ quan khác của cơ thể. Sự phân chia và sự to ra sau đó của khối u thứ phát, hay khối u di căn, có thể xảy ra. Mặc dù chưa rõ tại sao các khối u di căn hay phát triển ở các cơ quan này hơn các cơ quan khác, các vị trí của những khối u di căn theo đường máu phụ thuộc vào vị trí của khối u nguyên phát và giải phẫu của hệ tuần hoàn.

**Bảng 3.4.** Các vị trí thường gặp của các khối u nguyên phát và các khối u di căn của chúng

Khối u nguyên phát	Các khối u di căn
Phế quản	Tuyến thượng thận, não
Đường tiêu hoá	Các cấu trúc trong ổ bụng và chậu hông, đặc biệt là gan
Tuyến tiền liệt	Các xương chậu, các đốt sống
Tuyến giáp	Các xương chậu, các đốt sống
Vú	Các đốt sống, não
Nhiều cơ quan	Phổi

### Sự lan rộng qua các khoang cơ thể (body cavities spread)

Kiểu lan rộng này xảy ra khi một khối u xuyên thủng qua thành của một khoang nào đó. Ổ phúc mạc là khoang thường xảy ra kiểu lan rộng này nhất. Nếu, chẳng hạn như, một khối u ác tính ở một cơ quan trong ổ bụng xuyên thủng lá tạng của phúc mạc, các tế bào của khối u có thể di căn đến những ngách của ổ phúc mạc và bất kỳ cơ quan nào của bụng hoặc chậu hông. Ở nơi có ít khả năng cho sự dịch chuyển của mảnh khối u ở trong khoang, khối u thường có xu hướng làm dính các lá thành mạc của khoang lại với nhau; ví dụ, một khối u màng phổi làm dính các lá thành và tạng của màng phổi lại với nhau, làm hạn chế sự nở rộng của phổi.

## 4.4. Các tác động của khối u

### Các tác động đè ép (pressure effects)

Các khối u cả lành và ác tính đều có thể gây sự tổn thương do đè ép cho các cấu trúc lân cận, đặc biệt là nếu khoang chứa khối u là một khoang hẹp. Các tác động tùy thuộc vào vị trí của khối u nhưng rõ rệt nhất ở những vùng nơi mà có ít khoang cho sự bành trướng, ví dụ như ở trong hộp sọ, ở dưới màng ngoài xương, ở các xoang xương và các đường dẫn khí. Sự chèn ép vào các cấu trúc lân cận có thể

gây nên thiếu máu cục bộ, hoại tử, sự tắc nghẽn của các ống, sự rối loạn chức năng hoặc sự lệch vị trí của các cơ quan, đau do xâm lấn hoặc đè vào thần kinh.

#### **Các tác động do hormon khối u (hormonal effects)**

Khối u của các tuyến nội tiết có thể tiết ra các hormon, gây nên các tác động của sự tăng tiết. Mức độ của sự loạn sản tế bào là một nhân tố quan trọng. Các khối u lành tính biệt hoá tốt là những khối u hay tiết hormon nhiều hơn so với những khối u ác tính mất biệt hoá rõ rệt. Nồng độ cao của các hormon xuất hiện trong máu khi sự tiết hormon xảy ra trong sự vắng mặt của sự kích thích bình thường và cơ chế kiểm soát sự hằng định nội môi. Một số khối u ác tính sản xuất ra các *hormon không đặc trưng* (uncharacteristic hormones). Các tế bào của khối u không có vẻ là bắt nguồn từ tuyến nội tiết tiết ra hormon đó. Có bằng chứng của hiện tượng này nhưng lý do thì không rõ. Các tuyến nội tiết có thể bị phá huỷ bởi khối u, gây nên sự thiếu hụt hormon.

#### **Chứng suy mòn (cachexia)**

Đây là tình trạng sụt cân trầm trọng đi kèm với yếu dần, mất cảm giác ngon miệng, hao mòn và thiếu máu kết hợp với ung thư tiến triển. Độ trầm trọng của suy mòn thường là chỉ dấu của giai đoạn phát triển của bệnh. Nguyên nhân thì không rõ.

### **4.5. Các nguyên nhân của chết trong bệnh ác tính**

#### **Nhiễm trùng**

Nhiễm trùng cấp là một nguyên nhân thường gặp của chết khi nó xảy ra trên một bệnh nhân mắc bệnh ác tính tiến triển. Điều kiện thuận lợi cho nhiễm trùng tăng lên khi bệnh nhân nằm giường kéo dài và khi có suy giảm hệ miễn dịch do các thuốc gây độc cho tế bào và sự chiếu tia X hay các chất đồng vị phóng xạ được dùng trong điều trị. Các nhiễm trùng thường xảy ra nhất là viêm phổi, nhiễm trùng máu, viêm phúc mạc và viêm thận -bể thận.

#### **Suy cơ quan (organ failure)**

Một khối u có thể phá huỷ nhiều mô đến nỗi mà một cơ quan nào đó không còn chức năng. Tổn thương nặng đến các cơ quan trọng yếu, như phổi, tim, gan và thận và não là những nguyên nhân thường thấy của chết.

#### **Ung thư di căn toàn thân (carcinomatosis)**

Khi có một bệnh di căn rộng kết hợp với suy mòn, tiếp theo sẽ là sự rối loạn sinh lý và sinh hoá trầm trọng. Đến lúc nào đó, điều này dẫn đến mất các cơ chế kiểm soát sự hằng định nội môi cần thiết để duy trì đời sống.

#### **Chảy máu (haemorrhage)**

Chảy máu có thể xảy ra khi một khối u xâm lấn vào và làm rách thành của một tĩnh mạch hoặc động mạch. Các nơi hay chảy máu nhất trong ung thư là đường tiêu hoá, não, phổi, và ổ phúc mạc.

## Chương 4

# SỰ SINH GIAO TỬ (GAMETOGENESIS)

Các giao tử được tạo nên ở các tuyến sinh dục nam (tinh hoàn) và nữ (buồng trứng) bằng cơ chế phân bào giảm nhiễm. Sự sinh giao tử, và sự điều hoà, khác nhau nhiều ở nam và nữ.

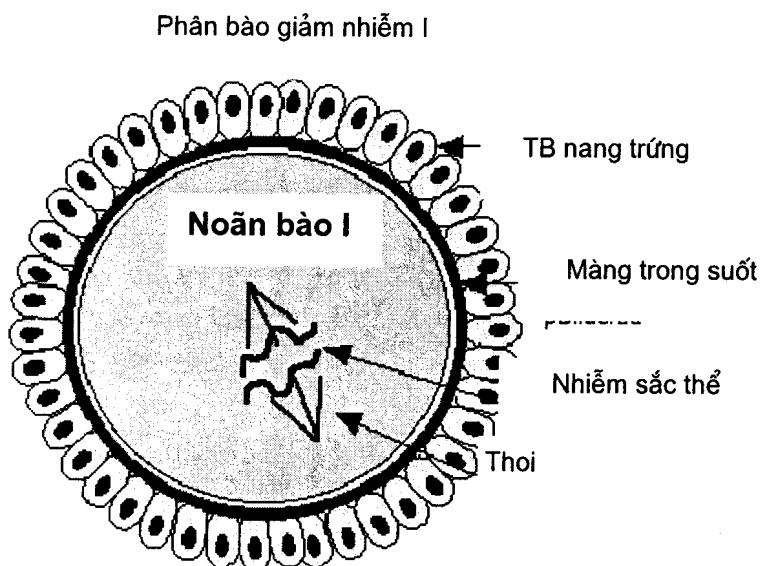
### Sự sinh giao tử nữ (female gametogenesis)

Ở nữ, tổng số lượng trứng từng được sản xuất có mặt ở trẻ gái mới sinh.

- Tất cả các trứng ở nữ bị hãm lại ở giai đoạn đầu của sự phân bào giảm nhiễm lần thứ nhất như là một noãn bào một. Sau dậy thì, trong mỗi kỳ kinh, gonadotrophin tuyến yên kích thích sự hoàn tất của sự phân bào giảm nhiễm một ngày trước khi rụng trứng.

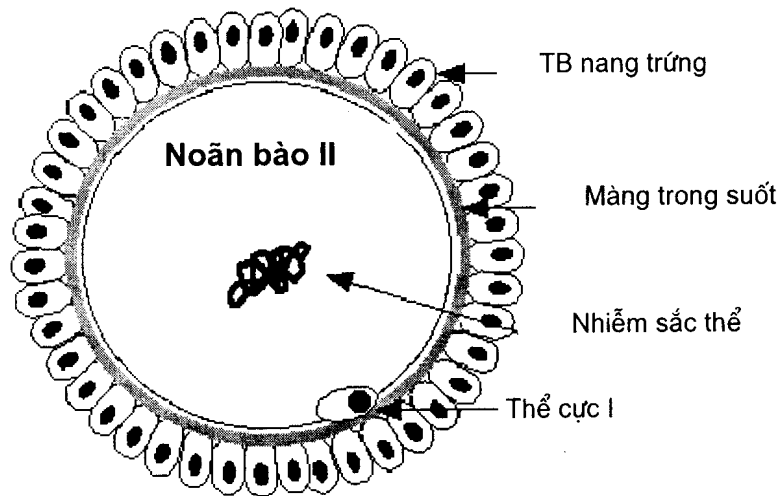
- Trong phân bào giảm nhiễm lần 1, một tế bào lưỡng bội trở thành 2 tế bào đơn bội, trong đó một tế bào trở thành noãn bào 2 (secondary oocyte), tế bào còn lại trở thành thể cực thứ nhất (first polar body).

- Sau đó noãn bào 2 trải qua phân bào giảm nhiễm 2; lần phân bào này ngừng lại ở metaphase và sẽ không tiếp tục nếu không có sự thụ tinh. Sự rụng trứng giải phóng noãn bào 2 khỏi buồng trứng.



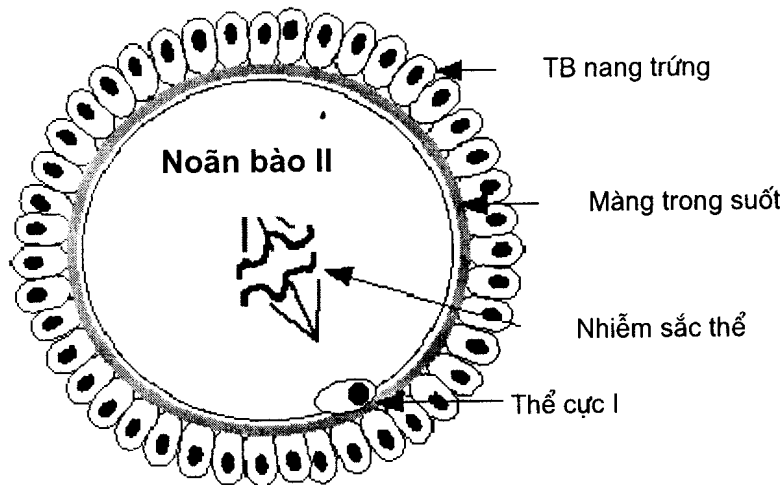
Hình 4.1. Phân bào giảm nhiễm I

### Thể cực I



Hình 4.2. Thể cực I

### Phân bào giảm nhiễm II



Hình 4.3. Phân bào giảm nhiễm II

### Sự sinh tinh trùng

Sự sinh tinh trùng diễn ra ở một vài cấu trúc của hệ sinh dục nam. Các giai đoạn đầu xảy ra trong tinh hoàn và sau đó được tiếp tục ở mào tinh nơi mà giao tử đang phát triển trưởng thành và được trữ lại cho tới khi phóng tinh. Các ống sinh tinh xoắn (seminiferous tubules) của tinh hoàn là điểm khởi đầu của quá trình này,

nơi mà các tế bào mầm ở liền kề với thành trong của ống phân chia theo hướng hướng tâm: bắt đầu ở thành và tiến tục vào lòng ống để tạo ra tinh trùng chưa trưởng thành. Sự trưởng thành xảy ra ở mào tinh và kéo theo sự hình thành đuôi và do đó sự di động.

### Các giai đoạn

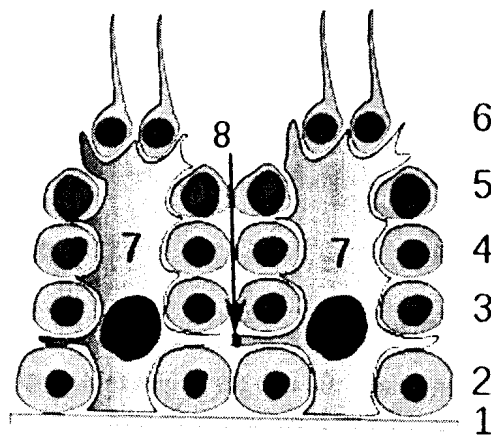
Sự sinh tinh trùng là sự hình thành giao tử nam và kết quả sinh ra là sự hình thành spermatocytes có một nửa bộ chất liệu di truyền bình thường. Trong sự sinh tinh trùng, một spermatogonium phân chia nguyên nhiễm để tạo ra một tế bào lưỡng bội trung gian gọi là một primary spermatocyte. Mỗi primary spermatocyte nhân bản AND của nó và sau đó trải qua sự phân bào giảm nhiễm 1 để tạo nên hai secondary spermatocyte đơn bội.

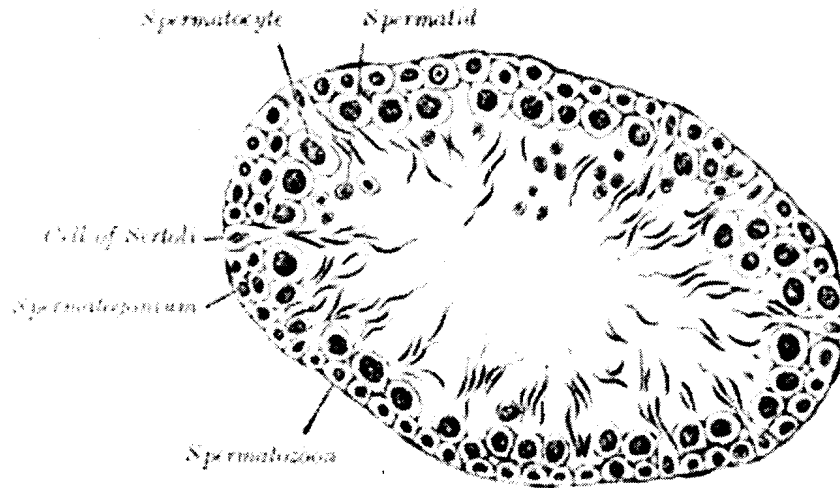
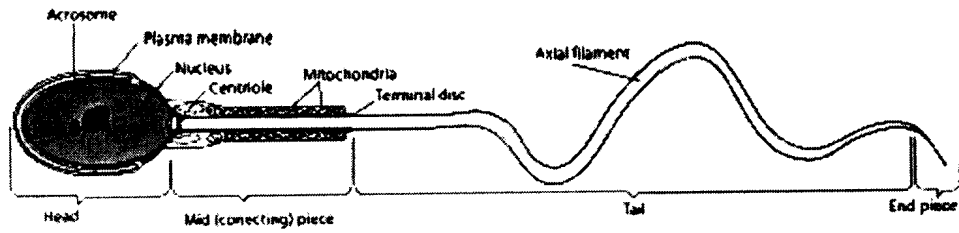
Mỗi sự phân chia tế bào từ một spermatogonium tới một spermatid là không hoàn chỉnh;

Spermatidogenesis là sự tạo ra spermatid từ secondary spermatocytes. Các secondary spermatocyte được tạo ra sớm hơn nhanh chóng đi vào phân bào giảm nhiễm II và chia ra để tạo nên các spermatid đơn bội. Sự ngăn ngừa của giai đoạn này có nghĩa rằng hiếm khi nhìn thấy secondary spermatocyte ở tiêu bản mô.

Trong lúc spermiogenesis, các spermatid bắt đầu hình thành một đuôi, và sinh ra một khúc giữa dày, nơi mà các ti thể tụ lại để tạo nên một axoneme. AND của spermatid cũng trải qua sự xếp chặt lại. AND bị xếp chặt trước hết với các protein nên đặc hiệu của nhân, mà sau đó được thay thế bằng protamines trong lúc thuôn dài ra của spermatid. Chất nhiễm sắc bị nêm chặt không có hoạt tính sao chép. Bộ máy Golgi nhân cô đặc, trở thành acrosome. Một trong các centrioles của tế bào kéo dài để trở thành đuôi của tinh trùng.

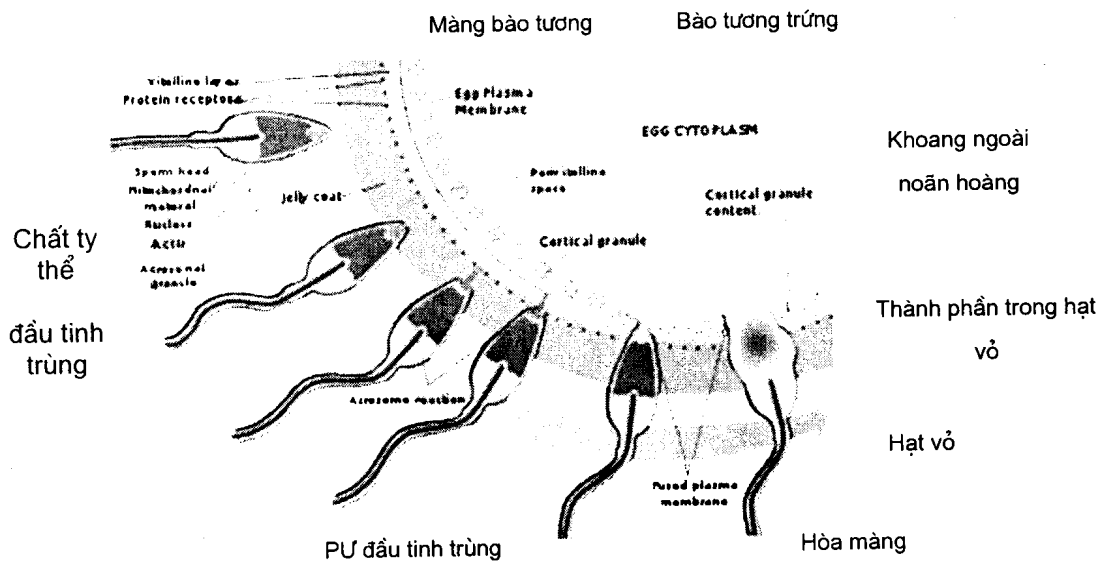
Sự trưởng thành diễn ra sau đó, trong đó bào tương và các bào quan không cần thiết được loại bỏ. Bào tương thừa, được gọi là thể tồn dư, được thực bào bởi các tế bào Sertoli bao quanh trong tinh hoàn. Tinh trùng sinh ra bây giờ trưởng thành nhưng không di động,





### Sự thụ tinh

Sự thụ tinh bao gồm sự xuyên vào trứng của tinh trùng, sự hợp nhất của tinh trùng và trứng và tiếp theo là sự hợp nhất của chất liệu di truyền của chúng.



Hình 4.7. Sự xuyên màng của tinh trùng qua một số giai đoạn.  
ZP = màng trong suốt

### **Sự xuyên vào trứng của tinh trùng**

Một tinh trùng duy nhất xuyên qua màng tế bào của trứng. Để tới được trứng, tinh trùng phải đi qua vành tia và màng trong suốt; hai lớp này bao bọc và bảo vệ cho trứng khỏi bị thụ tinh bởi nhiều hơn một tinh trùng.

#### **Đi qua vành tia (corona radiata)**

Tinh trùng đi qua vành tia, một lớp của các tế bào nang trứng ở bên ngoài noãn bào 2

#### **Đi qua màng trong suốt (zona pellucida)**

Sau đó tinh trùng đi tới được màng trong suốt, vốn là một chất cản bản ngoại bào bằng glycoprotein. Sau đó một phân tử bổ sung đặc biệt trên bề mặt của đầu tinh trùng gắn với glycoprotein ZP3 ở màng trong suốt. Sự gắn này làm cho đầu tinh trùng bung ra, giải phóng ra các enzym có tác dụng giúp tinh trùng đi qua màng trong suốt.

**Phản ứng vỏ** (cortical reaction). Khi tinh trùng đi qua màng trong suốt, phản ứng vỏ xảy ra: các hạt của vỏ ở bên trong noãn bào 2 hợp nhất với màng bào tương của tế bào, làm cho những enzym ở bên trong những màng này được tổng ra tới màng trong suốt bởi sự xuất bào. Điều này lại khiến cho các glycoprotein ở màng trong suốt liên kết ngang với các phân tử glycoprotein khác, làm cho toàn bộ chất cản bản cứng và không cho các tinh trùng khác đi qua được. Điều này ngăn cản sự thụ tinh một trứng bởi nhiều hơn một tinh trùng.

#### **Sự hợp nhất (fusion)**

Tinh trùng hợp nhất với trứng, và điều này làm cho chất liệu di truyền của chúng có thể hợp nhất được.

- Các màng tế bào của noãn bào 2 và tinh trùng hợp nhất với nhau.
- Sự biến đổi. Khi màng tế bào của trứng và tinh trùng hợp nhất, chuẩn bị cho sự hợp nhất của chất liệu di truyền, cả trứng và tinh trùng trải qua sự biến đổi.

+ Trứng (noãn bào 2) hoàn thành sự phân bào giảm nhiễm lần 2 của nó. Điều này dẫn tới một trứng chín (mature ovum). Nhân của trứng được gọi là tiền nhân (pronucleus) trong quá trình này, để phân biệt với nhân sinh ra do kết quả của thụ tinh.

+ Đuôi và các ti thể của tinh trùng thoái hoá cùng với sự hình thành tiền nhân được. Đây là lý do khiến cho tất cả các ti thể ở người có nguồn gốc từ mẹ.

- Sự nhân bản (replication). Các tiền nhân di chuyển về phía trung tâm của trứng, nhanh chóng nhân bản ADN của chúng lúc di chuyển để chuẩn bị cho lần phân bào nguyên nhiễm đầu tiên.

- Phân bào nguyên nhiễm (mitosis).

#### **Phân bào nguyên nhiễm**

Cho dù các chất liệu di truyền hợp nhất, các tiền nhân được và cái không hợp nhất. Thay vào đó, các màng của chúng tan rã, phá tan rào cản giữa các nhiễm sắc thể của trứng và tinh trùng. Trong lúc tan rã này, một thoi phân bào hình thành ở



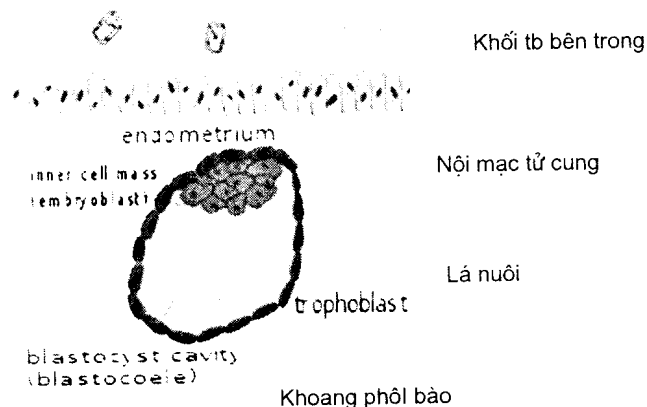
quanh các tiền nhân để bắt lấy các nhiễm sắc thể trước khi chúng biến đi trong bào tương của trứng. Bằng việc thực hiện sau đó một phân bào nguyên nhiễm (trong đó có việc kéo các chromatid về phía các centrosome ở anaphase), tế bào tập hợp chất liệu di truyền từ nam và nữ lại với nhau. Như vậy, lần phân bào nguyên nhiễm đầu tiên của tổ hợp tinh trùng và trứng là sự hợp nhất thực sự của các nhiễm sắc thể của chúng.

Mỗi tế bào trong hai tế bào con sinh ra từ lần phân bào nguyên nhiễm có một bản sao của mỗi chromatid mà đã được nhân bản ở giai đoạn trước. Như vậy, chúng giống hệt nhau về di truyền. Nói cách khác, tinh trùng và trứng không hợp nhất vào một tế bào mà vào hai tế bào giống nhau.

### Từ một tế bào tới phôi nang (blastocyst)

Con người phát triển từ một tế bào duy nhất gọi là hợp tử (zygote); hợp tử là kết quả của một *trứng* (ovum) được thụ tinh bởi một *tinh trùng* (spermatozoon). Tế bào trứng được bao quanh bởi một màng trong suốt bằng glycoprotein gọi là *màng trong suốt* (zona pellucida) mà tinh trùng đã xuyên được vào.

Hợp tử trải qua sự *chia tách* (cleavage), tăng lên về số lượng tế bào ở bên trong màng trong suốt. Sau giai đoạn 8 tế bào, phôi trải qua một quá trình gọi là *đặc hoá* (compactation), lúc mà các tế bào liên kết chặt với nhau tạo nên một hình cầu đặc. Sau khi đặc hoá, phôi ở giai đoạn *phôi dâu* (morula) (16 tế bào). Tiếp đó xảy ra sự *rỗng hoá* (cavitation), lúc mà lớp tế bào ngoài cùng, gọi là *lá nuôi* (trophoblast), tiết nước vào phôi dâu. Kết quả của quá trình này là, khi số lượng tế bào đạt tới 40 - 150, một khoang chứa đầy nước ở trung tâm (gọi là *khoang phôi - blastocoel*) đã được hình thành. Màng trong suốt bắt đầu thoái hoá, cho phép phôi tăng thể tích của nó. Giai đoạn này ở phôi đang phát triển, đạt tới sau 4 - 6 ngày, là *phôi nang* (blastocyst) (hơi giống với giai đoạn blastula), và kéo dài cho tới tận lúc làm tổ (implantation) trong tử cung.



Hình 4.8. Phôi nang với một khối tế bào bên trong vỏ lá nuôi

Phôi nang được đặc trưng bởi một nhóm tế bào, gọi là khối tế bào bên trong (inner cell mass) hay *cúc phôi* (embryoblast) và màng nuôi (các tế bào bên ngoài) đã nêu trên.

Khối tế bào bên trong tạo ra phôi đích thực, *màng ối* (amnion), *túi noãn hoàng* (yolk sac) và *niệu nang* (allantois), trong khi đó lá nuôi sẽ cuối cùng tạo nên *nhau* (placenta). Có thể hình dung phôi nang như một khối cầu làm bằng một lớp của các tế bào lá nuôi, với khối tế bào bên trong gắn vào thành trong của khối cầu đó. Phôi cộng với các màng của nó được gọi là *thai* (conceptus). Vào giai đoạn này, thai ở trong tử cung. Màng trong suốt cuối cùng biến đi hoàn toàn, cho phép phôi nang xâm lấn vào nội mạc tử cung, tạo nên sự làm tổ.

### **Sự làm tổ (implantation)**

Lá nuôi sau đó biệt hoá thành hai lớp riêng biệt: lớp trong là *lớp tế bào lá nuôi* (cytotrophoblast) bao gồm các tế bào vào vòng vốn là nguồn của các tế bào đang phân chia, và lớp ngoài là *lớp hợp bào lá nuôi* (syncytiotrophoblast).

Lớp hợp bào lá nuôi gắn phôi vào lớp trong tử cung (lớp thượng mô trong cùng) bằng cách tạo ra những mỏm nhô như ngón tay gọi là *nhung mao màng đệm* (chorionic villi) mà cắm vào tử cung, và những khoang gọi là *hỗ* (lacunae) mà lấp đầy bằng máu mẹ. Quá trình này được hỗ trợ bởi các enzym thuỷ phân mà làm tiêu huỷ thượng mô. Lớp hợp bào lá nuôi cũng sản xuất ra hormon hướng sinh dục người (human chorionic gonadotropin -hCG), một hormon thể hiện sự có thai của người mẹ, ngăn cản chu kỳ kinh nguyệt bằng cách kéo dài hoạt động chức năng của hoàng thể. Các nhung mao bắt đầu chia nhánh, và chứa các mạch máu của thai mà cho phép sự trao đổi khí giữa mẹ và thai.

### **Sự biệt hoá khối tế bào bên trong**

Trong lúc lớp hợp bào lá nuôi bắt đầu xuyên vào thành tử cung, khối tế bào bên trong cũng phát triển.

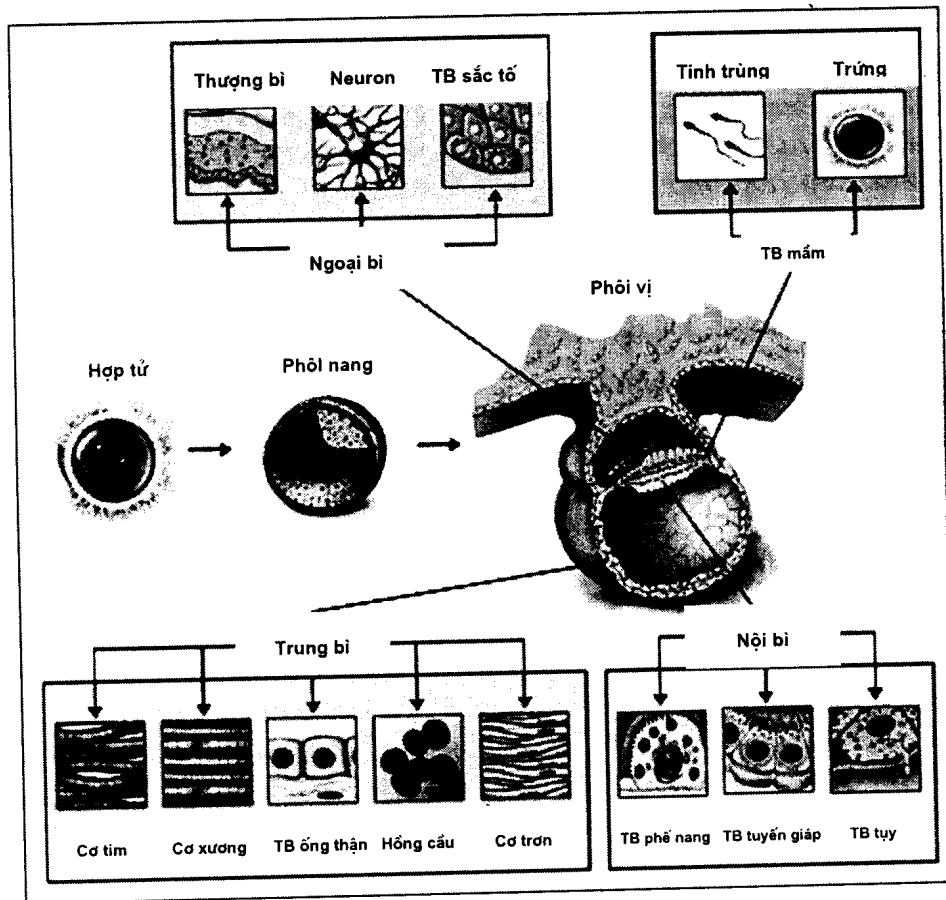
Cúc phôi (embryoblast) tạo nên phôi hai lá (bilaminar), được tạo nên bởi *lá phôi ngoài* (epiblast) và *lá phôi trong* (hypoblast). Lá phôi ngoài nằm liền kề với lá nuôi và được tạo nên bởi các tế bào trụ; lá phôi trong nằm sát nhất với khoang của lá nuôi, và được tạo nên bởi các tế bào vuông. Lá phôi ngoài, mà bây giờ được gọi là *ngoại bì nguyên thuỷ* (primitive ectoderm) sẽ thực hiện *sự hình thành phôi vị* (gastrulation), vào khoảng ngày 16 sau khi thụ tinh. Trong quá trình này nó sinh ra cả ba lá mầm (germ layers) của phôi: ngoại bì, trung bì và nội bì. Lá phôi trong, hay nội bì nguyên thuỷ, sẽ chỉ sinh ra các cấu trúc ngoại phôi, như là lớp lót của túi noãn hoàng nguyên thuỷ.

### **Sự hình thành khoang**

Bằng cách ngăn cách với lá nuôi, lá phôi ngoài tạo nên một khoang mới, *khoang ối* (amniotic cavity). Khoang này được lót bằng màng ối, với các tế bào đến từ lá phôi ngoài. Một số tế bào lá phôi trong di trú dọc theo lớp lót tế bào lá nuôi trong của khoang phôi, tiết ra một chất căn bản ngoại bào dọc theo con đường này. Các tế bào lá phôi trong này và chất căn bản ngoại bào được gọi là *màng Heuser* (hay màng khoang cơ thể ngoài phôi - exocoelomic membrane), và khoang phôi bây giờ được gọi là *túi noãn hoàng nguyên thuỷ* (hay *khoang ngoài phôi* - exocoelomic cavity).

Các tế bào lớp tế bào lá nuôi và các tế bào của màng Heuser tiếp tục tiết ra chất căn bản ngoại bào ở giữa chúng. Chất căn bản này được gọi là extraembryonic reticulum. Các tế bào của lá phôi ngoài di trú dọc theo các gờ ngoài của reticulum này và tạo nên extraembryonic mesoderm, vốn làm cho nó khó duy trì extraembryonic reticulum. Ngay sau đó, các túi hình thành trong reticulum; cuối cùng các túi hợp lại để tạo nên chorionic cavity hay extraembryonic coelom.

Một lớp tế bào khác rời khỏi lá phôi trong và di trú dọc theo mặt trong (bên trong) của túi noãn hoàng nguyên phát. Túi noãn hoàng nguyên phát bị đẩy về phía đối lập của phôi (abembryonic pole), trong khi đó một khoang mới hình thành, túi noãn hoàng thứ hai hay cuối cùng (secondary or definitive yolk sac). Phần còn lại của túi noãn hoàng nguyên phát được gọi là exocoelomic vesicles.



Hình 4.9. Từ một tế bào tới phôi nang (blastocyst)

Con người phát triển từ một tế bào duy nhất gọi là hợp tử (zygote); hợp tử là kết quả của một *trứng* (ovum) được thụ tinh bởi một *tinh trùng* (spermatozoon). Tế bào trứng được bao quanh bởi một màng trong suốt bằng glycoprotein gọi là *màng trong suốt* (zona pellucida) mà tinh trùng đã xuyên được vào.

Hiểu biết các quá trình phát triển không gian và thời gian diễn ra trong một phôi khi nó phát triển từ một tế bào duy nhất tới một con người có thể nhận ra được là nhiệm vụ của phôi thai học. Sự kiểm soát các quá trình này nằm ở hệ gen.

## **Sự thụ tinh (fertilization)**

Điểm chủ chốt của sự sinh sản là sự hợp nhất của hai tiền nhân giao tử (gamete pronuclei) lúc thụ tinh. Ở người, các giao tử nam là tinh trùng (spermatozoa), vốn được sản xuất từ lúc dậy thì trở đi. Các giao tử nữ được phóng thích như những noãn bào thứ cấp hay noãn bào hai (secondary oocytes) ở pha giữa của phân bào giảm nhiễm lần hai (second meiotic metaphase), thường từng cái một, theo một cách có chu kỳ.

Sự thụ tinh thường xảy ra ở vùng bóng của vòi tử cung, có lẽ là trong vòng 24 giờ sau khi rụng trứng. Rất ít tinh trùng đi được tới bóng vòi để đạt được sự thụ tinh. Chúng phải trải qua quá trình chuẩn bị khả năng (capacitation), một quá trình mà còn chưa được biết đầy đủ, và có thể liên quan đến sự biến đổi các sterol màng hoặc các protein bề mặt. Chúng phải đi qua gò trứng (cumulus oophorus) và vành tia, rồi gắn với các receptor glicoprotein đặc hiệu trên lớp (màng) trong suốt (zona pellucida), ZP3 và ZP2. Sự tương tác của ZP3 với đầu của tinh trùng gây ra phản ứng cực đầu tinh trùng (acrosome reaction), trong đó sự hợp nhất các màng trên đầu tinh trùng giải phóng các enzym, như là acrosin, vốn là enzym làm tiêu lớp bao quanh đầu tinh trùng, cho phép tinh trùng đi được khoang quanh hoàng thể (perivitelline space). Trong khoang quanh hoàng thể, tinh trùng hợp nhất với các vi lông của noãn, có lẽ là qua đường hai peptid phân tách ở đầu tinh trùng và chất gắn (integrin) ở màng noãn.

Sự hợp nhất của tinh trùng với màng noãn gây nên một sự khử cực màng yếu và dẫn tới một sóng calci, vốn được châm ngòi bởi tinh trùng ở vị trí hợp nhất và đi qua trứng trong vòng 15-20 giây. Sóng calci khuếch đại tín hiệu tại chỗ ở vị trí tương tác tinh trùng -noãn và phân phối qua khắp bào tương của noãn.

## **Sự phát triển trước khi làm tổ (preimplantation development)**

### **Sự chia tách (cleavage)**

Các lần phân chia đầu tiên của hợp tử được gọi là sự chia tách. Chúng phân phối bào tương gần đều nhau giữa các tế bào phôi/phôi bào (blastomere) con, vì thế mà mặc dù số lượng tế bào của phôi chưa làm tổ tăng, khối lượng tổng cộng của chúng thực ra giảm nhẹ. Chu kỳ tế bào rất dài. Hai chu kỳ tế bào đầu tiên, mỗi chu kỳ dài khoảng 24 giờ, sau đó giảm xuống còn 12 - 18 giờ. Sự phân bào diễn ra không đồng thời và các tế bào con có thể vẫn giữ lại một mối liên kết bào tương qua phần lớn chu kỳ tế bào ngay sau đó qua đường một thể giữa (midbody), do có sự hoàn thành chậm của động lực tế bào. Không có sự hiện diện của centrioles cho tới tận giai đoạn 16 tới 32 tế bào, nhưng chất vô định hình quanh tiểu thể trung tâm thì có mặt và được dùng để tổ chức các thoi phân bào; thoi phân bào đặc trưng ở những giai đoạn này thì có hình thùy hơn là hình thoi.

Tất cả các lần phân chia theo kiểu chia tách sau khi thụ tinh phụ thuộc vào sự tổng hợp protein liên tục. Trái lại, sau khi qua được các chu kỳ đầu tiên, đến lúc có tám tế bào, thì phụ thuộc vào sự tổng hợp mRNA.

### **Sự hình thành các mô nội phôi**

Ở đầu giai đoạn 6, lá phôi ngoài đang tạo ra trung mô ngoài phôi từ bờ đuôi của nó. Với sự xuất hiện của *dải mầm /dải nguyên thủy* (primitive streak), một móm được bắt đầu mà nhờ đó các tế bào của lá phôi ngoài hoặc là đi dưới mặt sâu của lá phôi ngoài để tạo nên quần thể tế bào bên trong phôi, hoặc là vẫn nằm ở mặt lưng của phôi để trở nên ngoại bì phôi. Dải mầm đánh dấu sự bắt đầu của sự hình thành phôi vị, một thời kỳ khi mà những thay đổi lớn về hình thái học và sự tái sắp xếp phức tạp của các quần thể tế bào xảy ra. Trong thời gian này, lá phôi ngoài sẽ phát sinh ra một cấu trúc nhiều lá phức tạp với một trục đầu - đuôi xác định. Vào cuối thời kỳ hình thành phôi vị, các quần thể tế bào từ những vùng cách xa nhau của đĩa phôi sẽ trở nên liên hệ mật thiết với nhau và hình dạng phôi sẽ được tạo ra.

### **Dải mầm/dải nguyên thủy và node**

Nhìn từ mặt lưng (lá phôi ngoài), ở giai đoạn 6, đĩa phôi có vẻ bị kéo dài ra. Dải mầm được nhìn thấy trước hết ở vùng đuôi của đĩa phôi ở giai đoạn này, được hướng dọc theo trục dọc của nó, mà sẽ trở thành trục đầu đuôi tương lai của phôi. Mặc dù các vùng đầu và đuôi tương lai của phôi nằm trọn trong các giới hạn của đĩa phôi, nó đã trở nên thực tế nếu gọi vùng nằm sát với dải mầm nhất là đuôi và vùng đĩa ở xa dải mầm nhất là đầu hay mỏ. Với sự phát triển của dải mầm, các thuật ngữ giữa và bên có thể dùng. Các kích thước tương đối của dải mầm và số phận của các tế bào mà đi qua nó thay đổi theo giai đoạn phát triển. Theo đó, dải mở rộng nửa chặng đường dọc theo đĩa ở phôi giai đoạn 6, đạt tới chiều dài tương đối lớn nhất của nó ở giai đoạn 7 và chiều dài tối đa của nó ở giai đoạn 8. Nó vẫn có mặt ở phôi giai đoạn 11, nhưng có ít tế bào hơn đi qua nó ở giai đoạn này nếu so với các giai đoạn sớm hơn.

Sự hình thành của dải mầm được gây ra bởi lá phôi trong nằm bên dưới; lá phôi này vẫn nằm dưới dải mầm ngay cả ở những giai đoạn muộn của dải mầm.

## Chương 5

# HỆ TUẦN HOÀN

### **MỤC TIÊU:**

1. *Mô tả cấu trúc, chức năng của động mạch, tĩnh mạch và mao mạch*
2. *Trình bày điều hòa đường kính mạch máu*
3. *Trình bày quá trình trao đổi chất ở mao mạch*

### **1. ĐẠI CƯƠNG VỀ HỆ TIM MẠCH**

Bộ máy tuần hoàn gồm tim và các mạch máu, có chức năng đảm bảo cho máu liên tục lưu thông trong hệ thống mạch của cơ thể để máu thực hiện các chức năng của máu. Nếu ngừng tuần hoàn máu thì tính mạng sẽ bị đe dọa, ngừng quá 4 phút thì tế bào não bị tổn thương không hồi phục. Vì vậy, chức năng của hệ tuần hoàn phải được đảm bảo trong mọi điều kiện.

Hệ thống tuần hoàn gồm hai vòng riêng biệt. Vòng tuần hoàn lớn (còn gọi là tuần hoàn hệ thống -System circulation), mang máu động mạch giàu oxy và các chất dinh dưỡng từ tâm thất trái theo động mạch chủ rồi đến các động mạch, mao mạch cung cấp các chất dinh dưỡng cho mô, rồi đưa máu tĩnh mạch về tâm nhĩ phải. Vòng tuần hoàn nhỏ (tuần hoàn phổi Pulmonary circulation) mang máu tĩnh mạch từ tâm thất phải theo động mạch phổi đến phổi nhận oxy và thải khí carbonic, chuyển thành máu động mạch theo các tĩnh mạch phổi về tâm nhĩ trái.

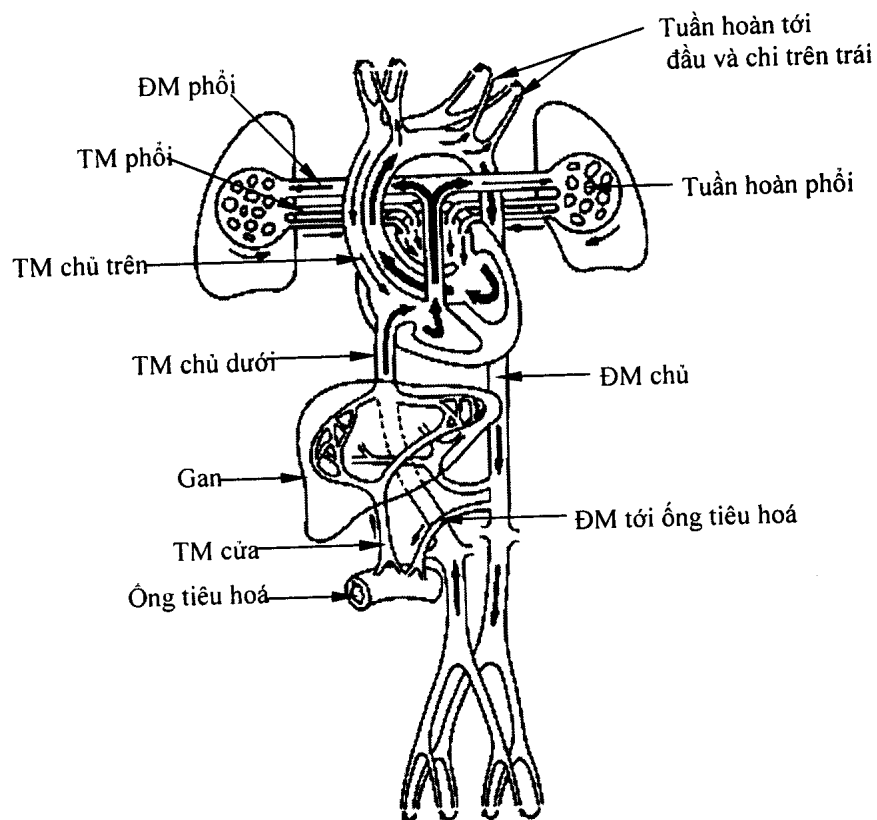
Tim là động lực chính của hệ tuần hoàn, tim bơm máu vào trong động mạch và hút máu từ tĩnh mạch về tim. Động mạch dẫn máu từ tim đến mô. Tĩnh mạch dẫn máu từ mô về tim. Mao mạch là những mạch máu nhỏ nối giữa động mạch và tĩnh mạch, đảm bảo sự trao đổi chất giữa máu và mô.

Hỗ trợ cho hệ tuần hoàn là hệ bạch huyết, có chức năng dẫn dịch kẽ về hệ tuần hoàn, đưa các bạch cầu vào lưu thông trong hệ tuần hoàn, bảo vệ cơ thể bằng các hàng rào bảo vệ.

### **2. CẤU TẠO CÁC MẠCH MÁU**

#### **2.1. Tuần hoàn hệ thống (systemic circulation)**

Tuần hoàn hệ thống là phần của hệ thống tim mạch mà vận chuyển máu giàu oxy và chất dinh dưỡng từ tim (tâm thất trái) tới khắp thể, và đưa máu mất oxy trở về tim (tâm nhĩ phải).



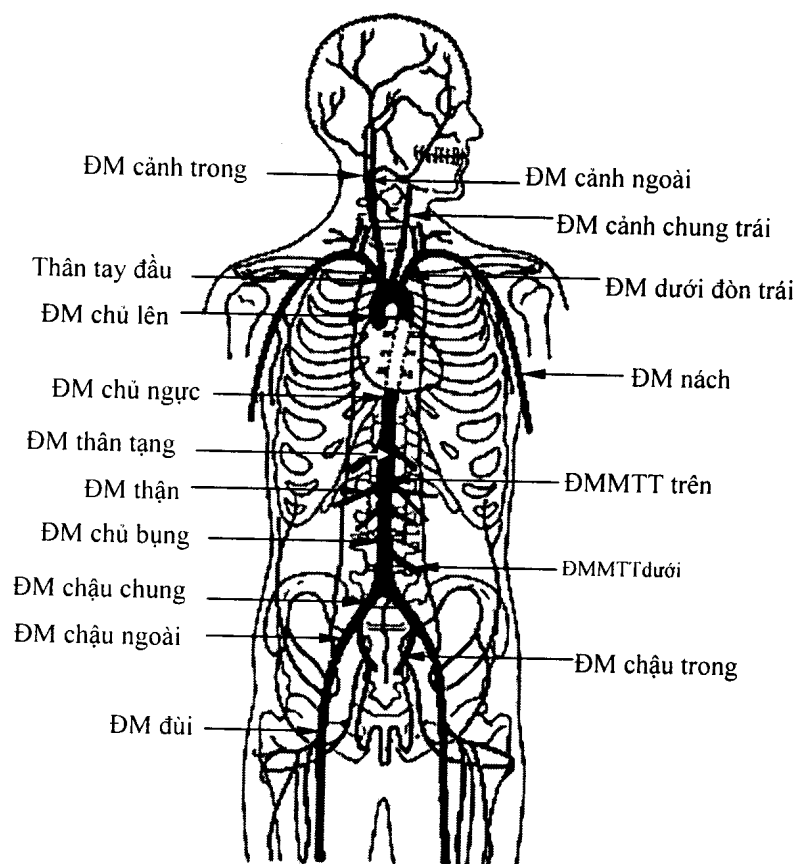
Hình 5.1. Các vòng tuần hoàn

### 2.1.1. Động mạch chủ (aorta) (H.5.2)

Động mạch chủ là động mạch lớn nhất cơ thể; nó xuất phát từ tâm thất trái và mang máu giàu oxy tới mọi phần cơ thể ở tuần hoàn hệ thống.

Động mạch chủ thường được chia thành năm đoạn:

- Động mạch chủ lên là đoạn đầu, nằm giữa tim và cung động mạch chủ;
- Cung động mạch chủ hình chữ U lộn ngược nằm trước và bên trái khí quản;
- Động mạch chủ xuống là đoạn từ cung động mạch chủ tới nơi mà động mạch chủ chia thành các động mạch chậu chung;
  - + Động mạch chủ ngực là phần động mạch chủ xuống nằm trên cơ hoành;
  - + Động mạch chủ bụng là phần động mạch chủ xuống nằm dưới cơ hoành.



Hình 5.2. Động mạch chủ và các nhánh chính của nó

### 2.1.2. Động mạch chủ lên (ascending aorta)

Động mạch chủ lên tách ra các động mạch vành cấp máu cho tim

### 2.1.3. Cung động mạch chủ (aortic arch) và các nhánh

Cung động mạch chủ tách ra ba nhánh từ mặt trên của nó: *thân cánh tay - đầu*, *động mạch cảnh chung trái*, và *động mạch dưới đòn trái*. Thân cánh tay - đầu đi lên một đoạn ngắn thì chia ra thành *động mạch cảnh chung phải* và *động mạch dưới đòn phải*. Các động mạch cảnh chung và dưới đòn có cách phân nhánh giống nhau ở hai bên: động mạch cảnh chung cấp máu cho đầu và cổ, động mạch dưới đòn cấp máu chủ yếu cho chi trên.

### 2.1.4. Động mạch dưới đòn (subclavian artery) và các động mạch của chi trên (H.5.3)

**Động mạch dưới đòn** trái tách ra trực tiếp từ cung động mạch chủ; động mạch dưới đòn phải tách ra từ thân cánh tay đầu. Từ nguyên uỷ (ở sau khớp ức đòn phải), động mạch dưới đòn phải đi sang bên ở giữa các cơ bậc thang giữa và trước. Khi động mạch dưới đòn đi tới bờ ngoài xương sườn thứ nhất, nó trở thành động



mạch nách. Động mạch dưới đòn trái đi ở cổ giống nh bên phải nhưng nó dài hơn vì có một đoạn đi lên ở trong ngực. Động mạch dưới đòn tách ra năm nhánh:

- Động mạch đốt sống chạy lên qua lỗ mỏm ngang của các đốt sống cổ rồi chui qua lỗ lớn xương chẩm vào hộp sọ; nó cấp máu cho não và tuỷ sống.

- Động mạch ngực trong cấp máu cho thành ngực và thành bụng.

- Thân giáp cổ chia thành động mạch giáp dưới, động mạch trên vai và động mạch ngang cổ.

- Thân sườn cổ chia thành động mạch cổ sâu và động mạch gian sườn trên cùng.

- Động mạch lưng vai chạy xuống dọc bờ trong xương vai.

**Động mạch nách** (axillary artery) là một mạch máu lớn đưa máu tới nách và chi trên. Nó chạy tiếp theo động mạch dưới đòn từ bờ ngoài xương sườn thứ nhất và đi xuống qua nách ở sau cơ ngực bé. Khi tới bờ dưới cơ tròn lớn, nó đổi tên thành *động mạch cánh tay*. Động mạch nách tách ra sáu nhánh:

- Động mạch ngực trên;

- Động mạch ngực cùng vai;

- Động mạch ngực ngoài;

- Động mạch dưới vai;

- Các động mạch mũ cánh tay trước và sau.

**Động mạch cánh tay** (brachial artery) là sự tiếp tục của động mạch nách. Nó đi xuống qua cánh tay và khi tới hố khuỷu thì tận cùng bằng cách chia thành *động mạch quay* và *động mạch trụ*. Mạch đập của động mạch cánh tay có thể sờ thấy được ở khuỷu và thường được dùng để đo huyết áp. Động mạch cánh tay tách ra ba nhánh:

- Động mạch cánh tay sâu, nhánh cấp máu chính cho vùng cánh tay sau;

- Động mạch bên trụ trên;

- Động mạch bên trụ dưới.

**Động mạch quay** (radial artery). Từ chỗ rẽ đôi của động mạch cánh tay ở hố khuỷu, động mạch quay đi xuống ở phần trước ngoài của cẳng tay, tại ranh giới giữa các ngăn cơ trước và sau. Tiếp đó nó vòng ra ngoài ở cổ tay, đi qua hõm lồi giải phẫu rồi qua khe giữa hai đầu cơ gian cốt mu tay thứ nhất vào gan tay và trở thành cung gan tay sâu. Có thể sờ thấy mạch đập của động mạch quay ở ngay trên cổ tay và ở hõm lồi giải phẫu. Trước khi trở thành cung gan tay sâu, động mạch quay tách ra;

- Động mạch quặt ngược quay;

- Nhánh gan cổ tay;

- Nhánh gan tay nông;

- Nhánh mu cổ tay;
- Động mạch mu đốt bàn tay thứ nhất;
- Động mạch chính ngón cái;
- Động mạch quay ngón trỏ.

**Động mạch trụ** (ulnar artery) đi xuống ở phần trước trong cẳng tay rồi qua mặt trước cổ tay và trở thành cung gan tay nông ở gan tay. Các nhánh của động mạch trụ bao gồm:

- Động mạch quặt ngược trụ;
- Động mạch gian cốt chung;
- Nhánh gan cổ tay;
- Nhánh mu cổ tay;
- Nhánh gan tay sâu.

**Cung gan tay nông** (superficial palmar arch) được hình thành chủ yếu bởi động mạch trụ cùng với sự tham gia của một nhánh gan tay nông từ động mạch quay. Cung này tách ra các động mạch gan ngón tay chung. Mỗi động mạch này lại tách ra thành hai động mạch gan ngón tay riêng đi vào các ngón tay.

**Cung gan tay sâu** (deep palmar arch) được hình thành chủ yếu bởi động mạch quay cùng với sự tham gia của nhánh gan tay sâu từ động mạch trụ. Cung sâu tách ra các động mạch vào ngón cái và bờ ngoài ngón trỏ, và các động mạch gan đốt bàn tay. Các động mạch đốt bàn tay cấp máu cho gan bàn tay và nối tiếp với các động mạch gan ngón tay chung của cung nông.

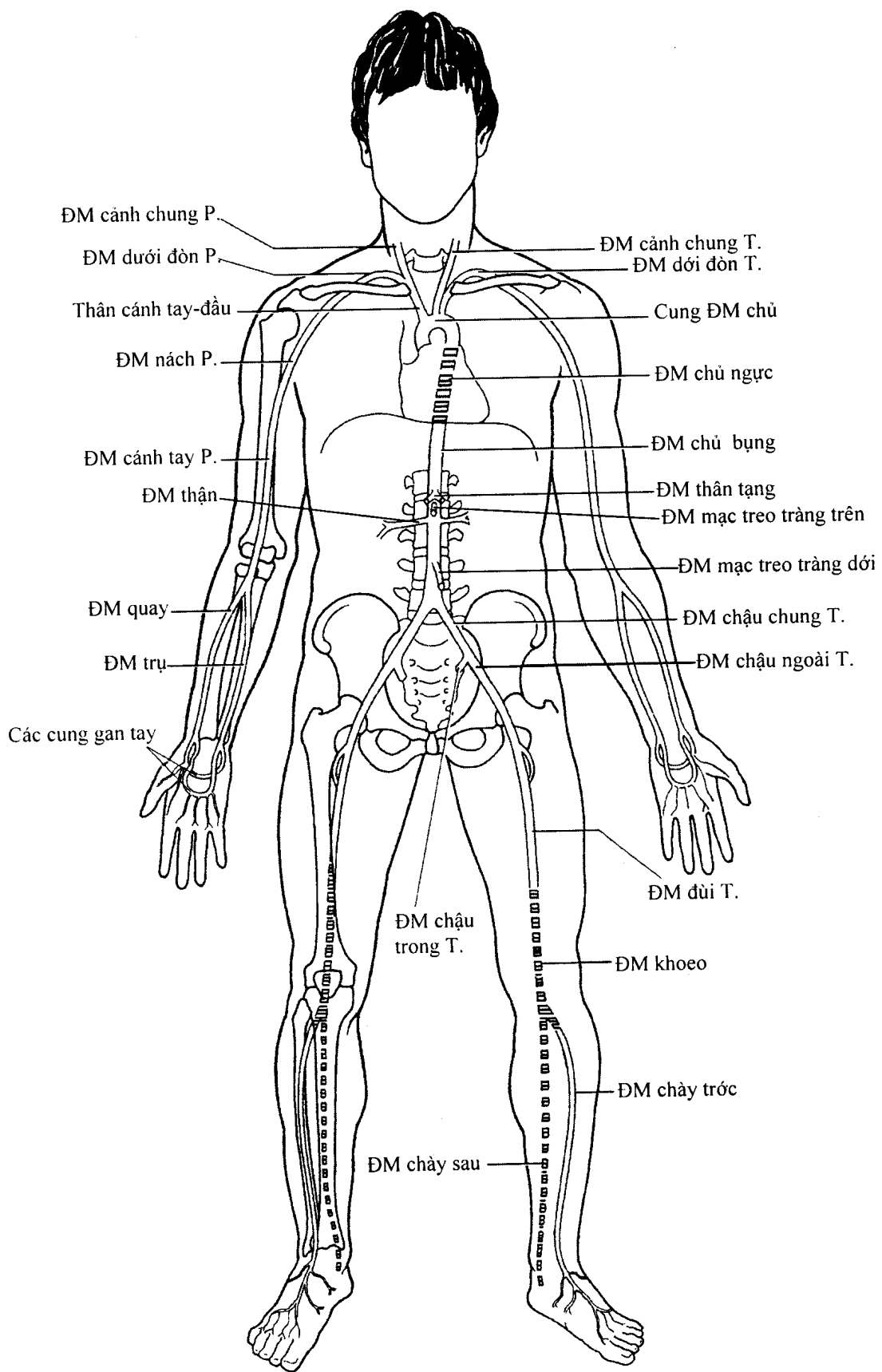
Các nhánh từ các động mạch nách, cánh tay, quay và trụ cấp máu cho tất cả các cấu trúc của chi trên. Các nhánh của chúng tiếp nối với nhau, thường ở quanh các khớp.

#### 2.1.5. Các tĩnh mạch của chi trên (H. 5.4)

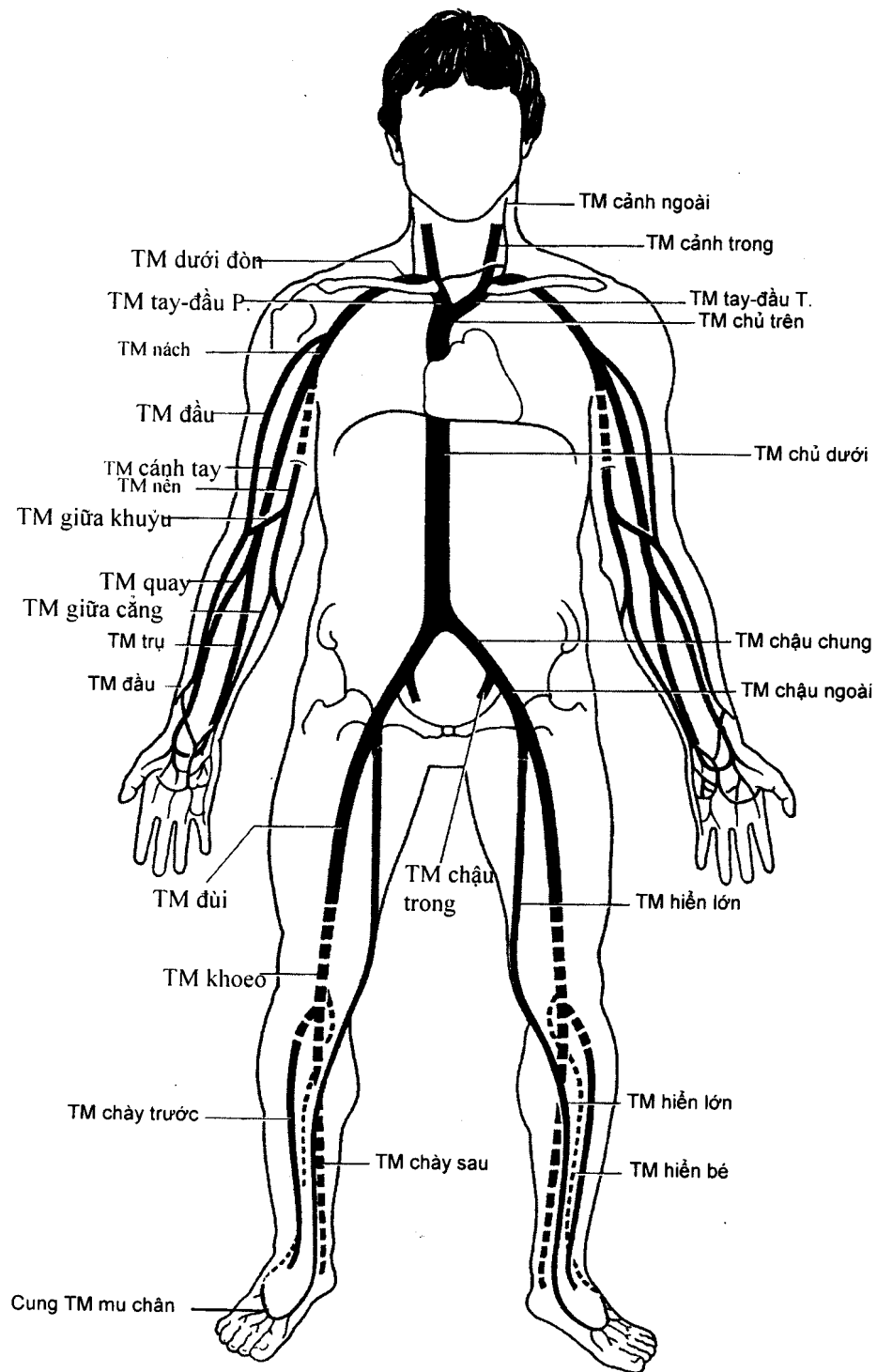
Máu từ chi trên trở về tim theo đường các tĩnh mạch nông và các tĩnh mạch sâu, tất cả đều tập trung về tĩnh mạch dưới đòn.

**Các tĩnh mạch sâu** chạy kèm theo các động mạch và có tên nh các động mạch. Động mạch dưới đòn và động mạch nách có một tĩnh mạch đi kèm, các động mạch nhỏ hơn có hai tĩnh mạch đi kèm.

**Các tĩnh mạch nông** nằm ngay dưới da và thường có thể nhìn thấy được. Chúng nối tiếp rộng rãi với nhau và với các tĩnh mạch sâu. Các tĩnh mạch nông quan trọng của chi trên là tĩnh mạch đầu, tĩnh mạch nền và tĩnh mạch giữa khuỷu. Chúng quan trọng vì đây thường là nơi hay thực hiện tiêm tĩnh mạch hoặc lấy máu. Tĩnh mạch đầu và tĩnh mạch nền bắt nguồn từ mạng lưới tĩnh mạch mu tay. Mạng lưới này thu nhận các tĩnh mạch mu đốt bàn tay.



**Hình 5.3.** ĐM chủ và các nhánh ĐM chính của các chi



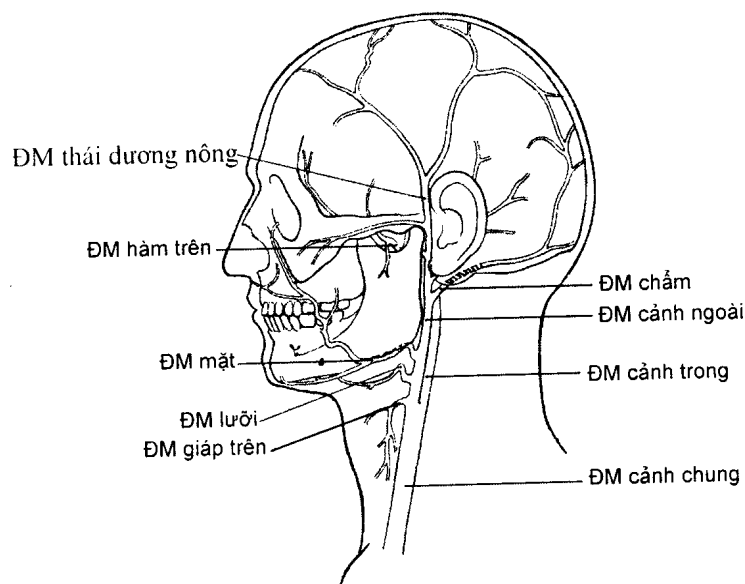
**Hình 5.4.** Các TM chủ và các TM chính của các chi.  
 Các TM sâu màu đen sẫm; các TM nông màu đen nhạt

*Tĩnh mạch đầu* (cephalic vein) xuất phát từ đầu ngoài mạng lưới tĩnh mạch mu tay. Nó chạy lên, uốn quanh bờ ngoài cẳng tay tới mặt trước cẳng tay rồi tiếp tục đi lên qua mặt trước -ngoài của cơ nhị đầu cánh tay. Ở trên, tĩnh mạch đầu đi trong rãnh Delta -ngực rồi đi vào sâu đổ vào tĩnh mạch nách ở ngay dưới xương đòn.

*Tĩnh mạch nền* (basilic vein) bắt đầu từ đầu trong mạng lưới tĩnh mạch mu tay. Nó đi lên lần lượt qua mặt trong cẳng tay rồi mặt trước -trong cánh tay. Đến giữa cánh tay, nó xuyên vào sâu và tiếp tục đi lên. Tới ngang bờ dưới cơ tròn lớn, nó cùng với các tĩnh mạch cánh tay hợp nên tĩnh mạch nách. ở trước khuỷu, tĩnh mạch nền thường nối với tĩnh mạch đầu qua tĩnh mạch giữa khuỷu.

*Tĩnh mạch giữa khuỷu* (medial cubital vein) nằm ở hố khuỷu, trước cân cơ nhị đầu. Nó nối tĩnh mạch đầu với tĩnh mạch nền. Hình thái tĩnh mạch nông ở khuỷu thường biến đổi. Tĩnh mạch giữa khuỷu thường cùng với các tĩnh mạch đầu và nền tạo nên mẫu hình chữ H (với tĩnh mạch giữa khuỷu là nét ngang, các tĩnh mạch đầu và nền là các nét dọc). Một mẫu khác là mẫu chữ M khi tĩnh mạch giữa khuỷu có dạng hình chữ V với hai nét chữ V chạy tới các tĩnh mạch đầu và nền.

### 2.1.6. Các động mạch cảnh và sự cấp máu cho đầu và cổ (các H.5.5 và 5.6)



Hình 5.5. Các ĐM mạch chính của đầu và cổ

#### ***Động mạch cảnh chung (common carotid artery)***

Động mạch cảnh chung phải tách ra từ thân tay đầu ở sau khớp ức đòn phải. Nó chạy lên cổ dọc theo bờ trước cơ ức đòn chũm, tới ngang bờ trên sụn giáp thì tận cùng bằng cách chẻ đôi thành các động mạch cảnh trong và ngoài. Động mạch cảnh chung trái tách ra từ cung động mạch chủ ở trong ngực. Nó đi lên một đoạn ở trung thất trên, tới sau khớp ức đòn trái thì tiếp tục đi vào cổ giống như ở bên phải.

Động mạch cảnh chung thường được dùng để bắt mạch ở những bệnh nhân bị sốc khi mà khó bắt được mạch đập của những động mạch ở xa tim hơn.

*Xoang cảnh* (carotid sinus) là chỗ hơi phình nằm ở chỗ nguyên uỷ của động mạch cảnh trong, tức là tại chỗ *chẽ đôi động mạch cảnh*. Thành xoang chứa các bộ phận thụ cảm áp lực (baroreceptors) có khả năng nhận cảm được sự biến đổi về huyết áp. Một nhánh của thần kinh IX chi phối những áp thụ quan này. Những xung động thần kinh dẫn từ xoang cảnh về sẽ khởi phát phản xạ điều chỉnh huyết áp thông qua trung tâm vận mạch ở hành não.

#### ***Động mạch cảnh ngoài (external carotid artery) (H.5.5.)***

Động mạch cảnh ngoài bắt đầu từ bờ trên sụn giáp. Nó chạy lên tới sau cổ lồi cầu xương hàm dưới thì tận cùng bằng hai nhánh là *động mạch thái dương nông* và *động mạch hàm trên*. Động mạch thái dương nông tiếp tục đi lên, bắt chéo rẽ sau mỏm gò má xương thái dương để đi vào vùng thái dương. Có thể sờ thấy mạch đập của động mạch thái dương nông ở trên cung gò má, ở trên và trước bình tai. Động mạch hàm trên cấp máu cho các cơ nhai và những vùng sâu của mặt. Các nhánh bên của động mạch cảnh ngoài bao gồm:

- *Động mạch giáp trên* cấp máu cho tuyến giáp;
- *Động mạch lưỡi* cấp máu cho lưỡi và sàn miệng;
- *Động mạch mặt* bắt chéo xương hàm dưới ở trước góc hàm (nơi có thể sờ thấy mạch đập) để đi lên cấp máu cho mặt;
- *Động mạch cằm* và *động mạch tai sau* cấp máu cho da đầu vùng sau loa tai và vùng cằm.

#### ***Động mạch cảnh trong (internal carotid artery) và sự cấp máu cho não (H.5.5)***

##### **Động mạch cảnh trong**

Động mạch cảnh trong là một động mạch lớn của đầu; nó cấp máu cho não và mắt.

Động mạch cảnh trong đi qua bốn đoạn:

- *Đoạn cổ*: động mạch đi từ chỗ *chẽ đôi* của động mạch cảnh đến lúc chui vào ống động mạch cảnh, nằm trước mỏm ngang của ba đốt sống cổ trên và không tách ra nhánh nào.
- *Đoạn đá*: động mạch nằm trong ống động mạch cảnh của phần đá xương thái dương, ở ngay trước hòm nhĩ và tách ra vài nhánh nhỏ cho hòm nhĩ.
- *Đoạn xoang hang*: ra khỏi ống động mạch cảnh, động mạch chạy ra trước qua xoang hang, tới mỏm yên trước thì uốn cong lên trên và chui ra khỏi xoang hang; đoạn này tách ra các nhánh cho màng não và tuyến yên.
- *Đoạn não*: động mạch chạy ra phía sau, đến chất thủng trước thì tận cùng bằng các động mạch não trước và não giữa; ở đoạn này, động mạch tách ra động mạch mắt, động mạch thông sau và động mạch mạch mạc trước.
- *Động mạch mắt* (ophthalmic artery) cấp máu cho nhãn cầu và các cấu trúc khác trong ổ mắt.

- Động mạch não trước (anterior cerebral artery) cấp máu cho mặt trong bán cầu đại não; các động mạch não trước ở hai bên nối với nhau qua động mạch thông trước.

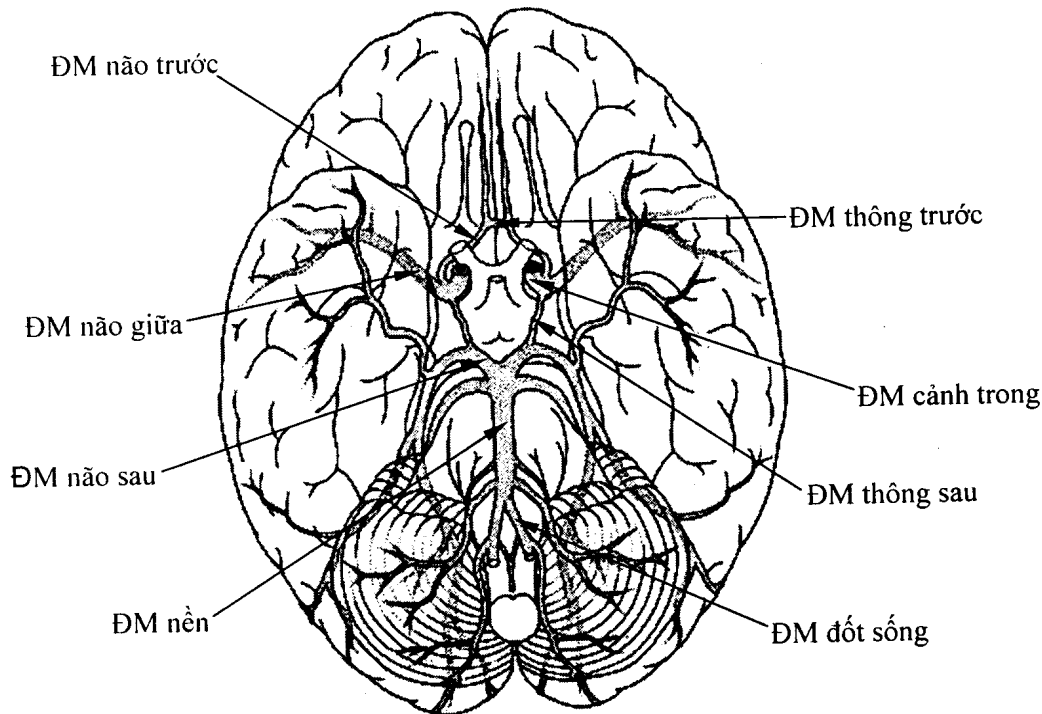
- Động mạch não giữa (middle cerebral artery) cấp máu cho mặt ngoài bán cầu.

- Động mạch thông sau đi ra sau nối tiếp với động mạch não sau, nhánh của động mạch nền.

### Động mạch đốt sống (vertebral artery)

Sau khi động mạch đốt sống chui vào trong sọ, nó đi ra trước và lên trên qua mặt trước - bên của hành não và hợp với động mạch bên đối diện tạo nên động mạch nền (basilar artery). Động mạch nền đi lên ở giữa mặt trước cầu não và chia đôi thành các động mạch não sau (posterior cerebral artery). Động mạch não sau cấp máu cho phần sau của cả ba mặt của bán cầu đại não. Các nhánh của động mạch đốt sống và động mạch nền cấp máu cho tuỷ sống, hành não, cầu não, tiểu não và trung não.

### Vòng động mạch não



Hình 5.6. Các ĐM não và vòng ĐM não (vòng Willis)

Ở mặt dưới của não, các nhánh của hai động mạch cảnh trong phải và trái cùng với các nhánh của động mạch nền nối với nhau tạo nên vòng động mạch não. Vòng động mạch này được cấu tạo như sau:

- Về phía trước là hai *động mạch não trước*, nhánh của động mạch cảnh trong;
- Về phía sau là hai *động mạch não sau*, nhánh của động mạch nền;
- Các động mạch não trước được nối với nhau bởi *động mạch thông trước*. Mỗi động mạch cảnh trong được nối với động mạch não sau cùng bên bởi *động mạch thông sau*. Các động mạch cảnh trong cũng được coi như một phần của vòng động mạch não. Chức năng của vòng động mạch não là làm cân bằng áp lực máu tới não và tạo ra những con đường thay thế để máu đi tới não nếu có một động mạch nào đó bị tổn thương.

### 2.1.7. Các tĩnh mạch của đầu và cổ (H.5.7)

Máu tĩnh mạch từ phần trước da đầu và mặt đổ về *tĩnh mạch mặt*. Máu từ phần bên da đầu đổ về các tĩnh mạch thái dương và từ các vùng sâu của mặt đổ về *tĩnh mạch hàm trên*. Các tĩnh mạch thái dương và hàm trên tập trung về *tĩnh mạch sau hàm dưới*. Máu của phần sau da đầu đổ về *các tĩnh mạch chẩm* và *tai sau*. Máu tĩnh mạch của não và mắt đổ về các xoang tĩnh mạch màng cứng (đi trong màng não cứng). Máu từ các xoang tĩnh mạch màng cứng tập trung lại ở đầu trên của *tĩnh mạch cảnh trong*. Các tĩnh mạch nói trên đổ về ba tĩnh mạch ở cổ: *tĩnh mạch cảnh trong*, *tĩnh mạch cảnh ngoài* và *tĩnh mạch đốt sống*.

**Tĩnh mạch cảnh trong** (internal jugular vein) là một tĩnh mạch thu máu từ não, các phần nông của mặt và cổ. Nó liên tục với xoang sigma và bắt đầu từ phần sau lỗ tĩnh mạch cảnh, nơi nó tiếp nhận máu của các xoang màng cứng. Nó chạy thẳng đứng xuống cổ, lúc đầu dọc bên ngoài động mạch cảnh trong rồi sau đó dọc theo bờ ngoài động mạch cảnh chung; động mạch, tĩnh mạch và thần kinh X (nằm sau, giữa động mạch và tĩnh mạch) nằm chung trong bao cảnh. Ở nền cổ, nó hợp với *tĩnh mạch dưới đòn* cùng bên để tạo nên *tĩnh mạch tay - đầu*. Trên đường đi, tĩnh mạch cảnh trong tiếp nhận tĩnh mạch mặt, tĩnh mạch lồi, tĩnh mạch giáp trên và một số tĩnh mạch khác ở cổ. Tĩnh mạch mặt tiếp nhận nhánh trước của tĩnh mạch sau hàm dưới tạo nên tĩnh mạch mặt chung trước khi đổ vào tĩnh mạch cảnh trong.

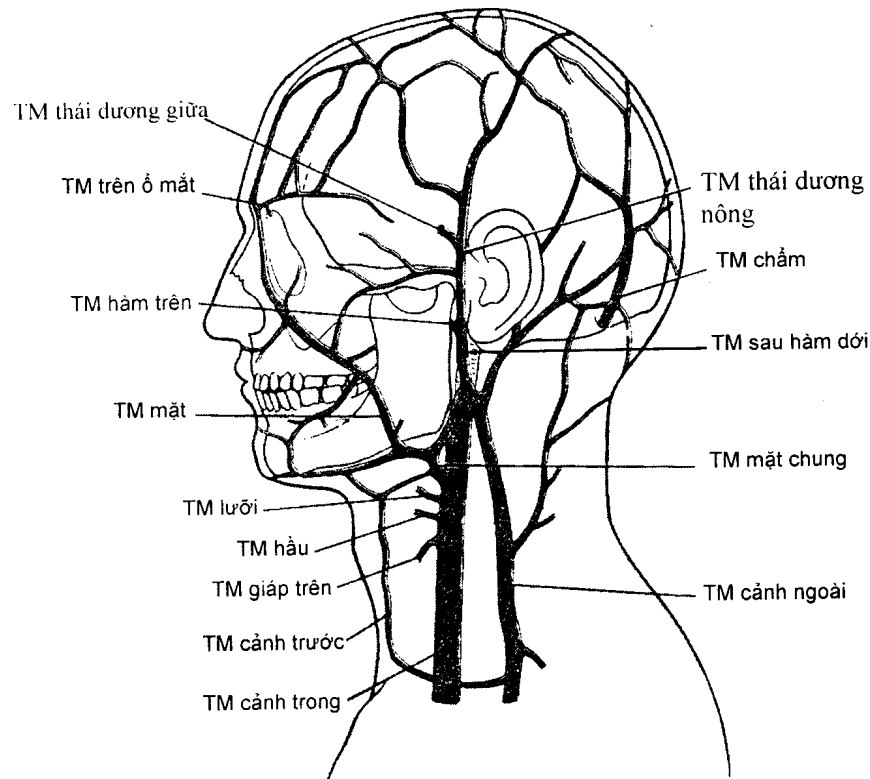
Do không có van giữa tâm nhĩ phải và tĩnh mạch cảnh trong, máu có thể chảy ngược lại làm phồng căng tĩnh mạch cảnh trong (nhìn thấy tĩnh mạch đập) ở những trường hợp tăng áp lực tâm nhĩ phải (như suy tâm thất phải, hẹp van ba lá). Vì tĩnh mạch cảnh trong lớn, gần tim và nằm tương đối nông, nó thường là nơi ta đưa một catheter vào để đo áp lực tĩnh mạch trung tâm hoặc để truyền dịch khi các tĩnh mạch ngoại vi khó tìm. Cần chú ý liên quan của tĩnh mạch với động mạch cảnh và thần kinh X khi làm thủ thuật này.

**Tĩnh mạch cảnh ngoài** (external jugular vein) tiếp nhận phần lớn hơn của máu tĩnh mạch từ khu vực ngoài sọ và các phần sâu của mặt. Nó được tạo nên ở ngang mức góc hàm dưới từ sự hợp lại của nhánh sau của tĩnh mạch sau hàm dưới và tĩnh mạch tai sau. Nó đi xuống cổ theo đường kẻ nối góc hàm dưới với điểm giữa xương đòn, bắt chéo cơ ức - đòn-chũm và đổ vào *tĩnh mạch dưới đòn* ở sau xương đòn. Tĩnh mạch cảnh ngoài còn tiếp nhận các tĩnh mạch khác nh tĩnh mạch cảnh trước và tĩnh mạch ngang cổ trên đường đi.



**Tĩnh mạch đốt sống** (vertebral vein) được tạo nên ở tam giác dưới cằm từ nhiều nhánh nhỏ mà tách ra từ các đám rối tĩnh mạch đốt sống trong và đi ra khỏi ống sống ở trên cung sau của đốt đốt. Các nhánh này kết hợp với các tĩnh mạch nhỏ từ các cơ sâu ở phần trên của cổ tạo nên một tĩnh mạch đi xuống cùng với động mạch đốt sống qua các lỗ mồm ngang rồi đổ vào tĩnh mạch tay - đầu ở nền cổ.

Ở ngực, hai tĩnh mạch tay - đầu phải và trái hợp thành **tĩnh mạch chủ trên**. Tĩnh mạch chủ trên, với chiều dài khoảng 7 cm, đi xuống dọc bờ phải xương ức và đổ vào tâm nhĩ phải. Toàn bộ máu tĩnh mạch từ đầu, cổ và chi trên đổ về tĩnh mạch chủ trên.



Hình 5.7. Các tĩnh mạch của đầu và cổ

### 2.1.8. Động mạch chủ ngực (thoracic aorta) và các nhánh cấp máu cho ngực

#### - Động mạch chủ ngực

Động mạch chủ ngực tách ra nhiều nhánh cấp máu cho thành lồng ngực và các cơ quan trong khoang ngực: *các nhánh phế quản, các nhánh thực quản, các nhánh màng ngoài tim, các nhánh trung thất, các động mạch hoành trên, các động mạch gian sườn sau và động mạch dưới sườn.*

Có 11 động mạch gian sườn sau ở mỗi bên. Các động mạch gian sườn sau thứ nhất và thứ hai tách ra từ động mạch gian sườn trên cùng, một nhánh của thân

sườn cổ của động mạch dưới đòn. Chín động mạch gian sườn sau còn lại phía dưới tách ra từ động mạch chủ ngực. Vì động mạch chủ ngực nằm ở sườn trái cột sống, các động mạch gian sườn sau bên phải dài hơn ở bên trái. Mỗi động mạch gian sườn sau đi kèm theo một tĩnh mạch gian sườn sau và một thần kinh gian sườn dọc theo bờ dưới của một xương sườn. Tĩnh mạch nằm trên động mạch, thần kinh nằm dưới động mạch.

#### **- Các tĩnh mạch của ngực (H.5.8)**

Máu tĩnh mạch của ngực được dẫn lưu bởi hệ thống tĩnh mạch đơn. Hệ thống này gồm ba tĩnh mạch: tĩnh mạch đơn, tĩnh mạch bán đơn và tĩnh mạch bán đơn phụ. Hệ tĩnh mạch đơn là một kênh nối tĩnh mạch chủ trên với tĩnh mạch chủ dưới.

*Tĩnh mạch đơn (azygos vein)* được hình thành từ sự hợp lại của tĩnh mạch thất lưng lên phải với các tĩnh mạch dưới sườn phải ở ngang mức đốt sống ngực 12, đi lên trong trung thất sau ở sườn phải của cột sống ngực, tới ngang đốt sống ngực IV thì uốn cong ra trước thành một cung ở trên cuống phổi phải và đổ vào tĩnh mạch chủ trên. Ngoài các nhánh khởi nguồn, tĩnh mạch đơn còn tiếp nhận tĩnh mạch bán đơn, tĩnh mạch bán đơn phụ, các tĩnh mạch phế quản, các tĩnh mạch màng ngoài tim, các tĩnh mạch gian sườn sau phải. Nó tiếp nối với các đám rối tĩnh mạch đốt sống.

*Tĩnh mạch bán đơn (hemiazzygos vein)* và *tĩnh mạch bán đơn phụ (accessory hemiazzygos vein)* cùng nhau tạo nên phần tương đương với tĩnh mạch đơn ở bên trái. Tức là, nếu tĩnh mạch đơn dẫn lưu hầu hết các tĩnh mạch gian sườn sau ở bên phải của cơ thể thì tĩnh mạch bán đơn và tĩnh mạch bán đơn phụ dẫn lưu cho hầu hết các tĩnh mạch gian sườn sau ở bên trái cơ thể. Tĩnh mạch bán đơn giống với nửa dưới của tĩnh mạch đơn. Nó được tạo nên từ sự hợp lại của tĩnh mạch thất lưng lên trái và tĩnh mạch dưới sườn trái, đi lên ở sườn trái cột sống rồi đi ngang trước cột sống ở ngang mức đốt sống ngực 9 để đổ vào tĩnh mạch đơn. Nó tiếp nhận các tĩnh mạch gian sườn sau 8 - 11 cùng một số tĩnh mạch của thực quản và trung thất. Tĩnh mạch bán đơn phụ biến đổi bù trừ về kích thước với (thân) tĩnh mạch gian sườn trên trái và thường tiếp nhận các tĩnh mạch gian sườn 4 - 7. Nó hoặc là bắt chéo trước thân đốt sống ngực 8 rồi đổ vào tĩnh mạch đơn hoặc đổ vào tĩnh mạch bán đơn. Khi tĩnh mạch bán đơn phụ nhỏ hoặc vắng mặt, tĩnh mạch gian sườn trên trái có thể kéo dài xuống phía dưới để tiếp nhận cả các tĩnh mạch gian sườn sau thứ năm hoặc thứ sáu.

*Các (thân) tĩnh mạch gian sườn trên:* tĩnh mạch gian sườn trên phải tiếp nhận các tĩnh mạch gian sườn sau 2 - 4 và đổ vào tĩnh mạch đơn; tĩnh mạch gian sườn trên trái tiếp nhận các tĩnh mạch gian sườn sau 2 và 3 ở bên trái rồi đổ về tĩnh mạch cánh tay đầu trái. Nó cũng có thể thông với tĩnh mạch bán đơn phụ.

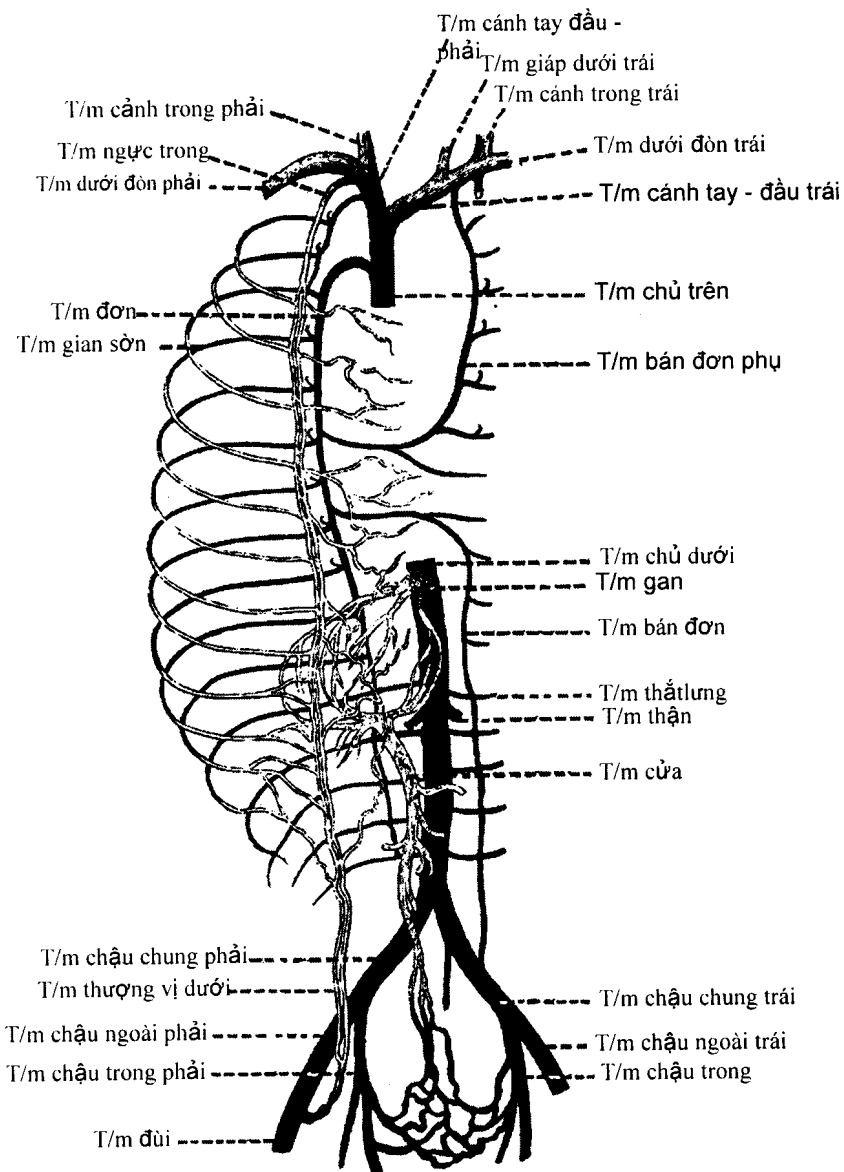
#### **- Động mạch chủ bụng (abdominal aorta) và các nhánh cấp máu cho bụng và chi dưới (H.5.3)**

##### **- Động mạch chủ bụng**

Động mạch chủ bụng là phần động mạch chủ bắt đầu từ lỗ động mạch chủ của cơ hoành ở ngang đốt sống ngực 12. Nó đi xuống ở trước cột sống và ở bên trái

tĩnh mạch chủ dưới, tới ngang đốt sống thắt lưng 4 thì chia thành các động mạch chậu chung.

Động mạch chủ bụng tách ra nhiều nhánh cho các tạng bụng và thành bụng. Những nhánh này có thể là nhánh đơn hoặc đôi, tách ra từ mặt trước hoặc mặt bên của động mạch chủ bụng. Bảng dưới đây tổng hợp vắn tắt về các nhánh này.



**Hình 5.8.** Các hệ thống TM chủ

**Bảng 5.1. Các nhánh của động mạch chủ bụng**

Nhánh	Đốt sống	Loại nhánh	Đôi/ đơn	Từ mặt	Mô tả
hoành dưới	T12	thành	đôi	bên	cấp máu mặt dưới cơ hoành
thân tạng	T12	tạng	đơn	trước	nhánh trước cao nhất, cấp máu cho dạ dày, lách, tụy và gan
mạch treo tràng trên	TL1	tạng	đơn	trước	tách ra ngay dưới động mạch thân tạng, cấp máu từ tá tràng đến đại tràng ngang
động mạch thượng thận giữa	TL1	tạng	đôi	bên	cấp máu tuyến thượng thận
động mạch thận	TL2	tạng	đôi	bên	cấp máu cho thận
động mạch tuyến sinh dục	TL2	tạng	đôi	bên	các động mạch buồng trứng ở nữ; các động mạch tinh hoàn ở nam
thắt lưng	TL1- TL4	thành	đôi	bên	bốn động mạch ở mỗi bên, cấp máu cho thành bụng và tuỷ sống
mạch treo tràng dưới	TL3	tạng	đơn	trước	là một nhánh trước lớn, cấp máu từ cuối đại tràng ngang đến trực tràng
cùng giữa	TL4	thành	đơn	nhánh tận	tách ra từ đầu dưới của động mạch chủ bụng
chậu chung	TL4	tận	đôi	bên	chẽ đôi thành các động mạch cấp máu cho chi dưới và chậu hông

- *Tĩnh mạch chủ dưới và sự dẫn lu máu tĩnh mạch của các tạng bụng (H.5.8)*

*Tĩnh mạch chủ dưới (inferior vena cava) dẫn lu máu tĩnh mạch của phần cơ thể dưới cơ hoành, gồm chi dưới, chậu hông và bụng. Máu tĩnh mạch từ chi dưới tập trung về tĩnh mạch chậu ngoài, máu tĩnh mạch từ chậu hông tập trung về tĩnh mạch chậu trong. Hai tĩnh mạch này hợp nên tĩnh mạch chậu chung.*

Tĩnh mạch chủ dưới được tạo nên khi các tĩnh mạch chậu chung phải và trái hợp lại ở ngang mức thân đốt sống thắt lưng V. Nó đi lên trước cột sống, ở bên phải động mạch chủ bụng. Cuối cùng, nó chui qua lỗ tĩnh mạch chủ của cơ hoành và đổ vào tâm nhĩ phải.

Tĩnh mạch chủ dưới tiếp nhận các nhánh sau: các tĩnh mạch thắt lưng, các tĩnh mạch hoành dưới, các tĩnh mạch tuyến sinh dục (tinh hoàn hoặc buồng trứng), các tĩnh mạch thận, các tĩnh mạch tuyến thượng thận và các tĩnh mạch gan đổ về tĩnh mạch chủ dưới.

Vì tĩnh chủ dưới nằm lệch về bên phải đường giữa, các tĩnh mạch tuyến sinh dục và các tĩnh mạch tuyến thượng thận đổ thẳng về tĩnh mạch chủ dưới ở bên phải nhưng ở bên trái chúng đổ về tĩnh mạch thận trái.

Máu tĩnh mạch từ những cơ quan do các động mạch thân tạng, mạc treo tràng trên và mạc treo tràng dưới cấp máu không đổ về tĩnh mạch chủ dưới mà tập trung về tĩnh mạch cửa và được tĩnh mạch cửa đưa tới gan. Ở gan, tĩnh mạch cửa lại chia thành một mạng lưới mao mạch thứ hai rồi mạng lưới mao mạch này lại tái tập hợp thành các tĩnh mạch gan đổ về tĩnh mạch chủ dưới. Theo cách này, máu chứa các chất hấp thu được từ ống tiêu hóa trước hết được đưa tới gan để biến đổi và điều hoà trước khi cung cấp cho các phần khác nhau của cơ thể.

#### **Tĩnh mạch cửa của gan** (hepatic portal vein) (H.5.8)

Tĩnh mạch cửa của gan là một tĩnh mạch cửa của cơ thể mà dẫn lưu máu từ phần ống tiêu hoá dưới cơ hoành và các tuyến kết hợp với ống tiêu hoá.

Tĩnh mạch cửa được tạo thành do sự kết hợp của tĩnh mạch lách và tĩnh mạch mạc treo tràng trên và chia thành nhánh phải và nhánh trái trước khi đi vào gan. Máu từ tĩnh mạch cửa đi vào gan, sau khi được gan xử lý và chế biến, chảy về tĩnh mạch chủ dưới qua các tĩnh mạch gan. Tĩnh mạch mạc treo tràng dưới thường không đổ thẳng vào tĩnh mạch cửa của gan mà đổ vào tĩnh mạch lách. Tĩnh mạch cửa phân nhánh ở trong gan qua nhiều bậc phân nhánh, cuối cùng tới mao mạch dạng xoang của gan. Máu từ mạng lưới mao mạch được tái tập hợp vào các tĩnh mạch gan rồi đổ về tĩnh mạch chủ dưới. Tĩnh mạch cửa còn tiếp nhận các nhánh bên sau: *tĩnh mạch vị phải*, *tĩnh mạch vị trái*, *tĩnh mạch túi mật* và một số tĩnh mạch từ tá tràng và đầu tụy.

#### **- Động mạch của chậu hông và chi dưới** (H.5.2; 5.4)

**Động mạch chậu chung** (common iliac artery) tách ra từ động mạch chủ bụng ở ngang mức đốt sống thắt lưng IV. Nó đi xuống dưới và ra ngoài tới trước khớp cùng - chậu thì chia thành các động mạch chậu trong và động mạch chậu ngoài.

**Động mạch chậu trong (internal iliac artery)** cấp máu cho thành và các tạng chậu hông, mông, các cơ quan sinh dục và ngăn cơ trong của đùi. Từ chỗ chẻ đôi của động mạch chậu chung ở ngang mức khớp thắt lưng cùng, nó đi xuống tới bờ trên của khuyết ngồi lớn thì chia thành hai thân trước và sau.

Thân sau của động mạch chậu trong tách ra các nhánh sau:

- **Động mạch mông trên** (superior gluteal artery) đi qua lỗ ngồi lớn tới vùng mông;

- **Động mạch chậu thắt lưng** (iliolumbar artery) chia nhánh vào cơ thắt lưng chậu và cơ vuông thắt lưng;

- **Các động mạch cùng bên** đi vào ống cùng qua các lỗ cùng trước.

Các nhánh tách ra từ thân trước bao gồm:

- **Động mạch bịt** (obturator artery) đi qua ống bịt tới ngăn cơ trong của đùi;

- **Động mạch mông dưới** (inferior gluteal artery) đi qua khuyết ngồi lớn tới vùng mông;

- *Động mạch rốn* (umbilical artery) teo đi thành dây chằng rốn giữa, đoạn đầu của nó thành động mạch bàng quang trên;

- *Động mạch tử cung* (uterine artery) ở nữ hoặc *động mạch ống dẫn tinh* ở nam;

- *Động mạch âm đạo* (vaginal artery) (ở nữ, có thể tách từ động mạch tử cung) hoặc *động mạch bàng quang dưới* (ở nam);

- *Động mạch trực tràng giữa* (middle rectal artery);

- *Động mạch thẹn trong* (internal pudendal artery).

**Động mạch chậu ngoài** (external iliac artery). Từ chỗ chẻ đôi của động mạch chậu chung, động mạch chậu ngoài đi xuống dưới, ra trước và sang bên, tới sau dây chằng bẹn thì đổi tên thành động mạch đùi. Nó tách ra hai nhánh bên:

- *Động mạch thượng vị dưới* (inferior epigastric artery) chạy lên ở sau cơ thẳng bụng, tiếp nối với động mạch thượng vị trên (nhánh của động mạch ngực trong);

- *Động mạch mũ chậu sâu* (deep circumflex iliac artery) chạy sang bên dọc theo mào chậu.

**Động mạch đùi** (femoral artery) là sự tiếp tục của động mạch chậu ngoài từ sau dây chằng bẹn. Nó đi xuống vùng đùi, tách ra một nhánh lớn gọi là *động mạch đùi sâu* (deep artery of thigh) ở dưới nếp bẹn vài xentimét rồi trở thành động mạch khoeo sau khi chui qua lỗ của gân cơ khép lớn. Có thể sờ thấy mạch đập của động mạch đùi ở ngay dưới nếp bẹn. Ngoài động mạch đùi sâu, động mạch đùi còn tách ra các nhánh sau:

- *Động mạch thượng vị nông* (superficial epigastric artery);

- *Động mạch mũ chậu nông* (superficial circumflex iliac artery);

- *Động mạch thẹn ngoài nông* (superficial external pudendal artery);

- *Động mạch thẹn ngoài sâu* (deep external pudendal artery);

- *Động mạch gối xuống* (descending genicular artery).

**Động mạch khoeo** (popliteal artery) đi xuống qua vùng khoeo. Nó tách ra các nhánh cấp máu cho khớp gối và các cơ ở đùi và bắp chân rồi tận cùng bằng cách chẻ đôi thành các động mạch chày trước và sau. Các nhánh:

- *Động mạch gối trên trong* (medial superior genicular artery);

- *Động mạch gối trên ngoài* (lateral superior genicular artery);

- *Động mạch gối giữa* (middle genicular artery);

- *Động mạch gối dưới trong* (medial inferior genicular artery);

- *Động mạch gối dưới ngoài* (lateral inferior genicular artery);

- *Động mạch bụng chân* (sural artery) cho cơ bụng chân.

**Động mạch chày trước** (anterior tibial artery) đi vào ngăn cơ trước cẳng chân qua khe giữa xương chày và xương mác. Khi xuống tới trước khớp cổ chân, nó trở thành **động mạch mu chân** (dorsalis pedis artery). Động mạch mu chân phân nhánh vào cổ chân, mu bàn chân và mu ngón chân.

**Động mạch chày sau** (posterior tibial artery) dẫn máu tới ngăn cơ cẳng chân sau và gan bàn chân. Nó tách ra một nhánh lớn có tên là **động mạch mác cấp máu** cho vùng sau - ngoài cẳng chân. Trước khi chẻ đôi thành **động mạch gan chân ngoài** và **động mạch gan chân trong**, nó nằm ở sau và dưới mắt cá trong và tại đây luôn có thể sờ thấy mạch đập của nó.

- Các tĩnh mạch của chi dưới và chậu hông (H.5.4)

Các tĩnh mạch sâu của chi dưới đi kèm theo các động mạch. Động mạch khoeo và động mạch đùi có một tĩnh mạch đi kèm. Tĩnh mạch đùi dẫn máu về tĩnh mạch chậu ngoài. Tĩnh mạch chậu ngoài chạy lên dọc theo vành chậu hông và khi tới ngang khớp cùng -chậu thì hợp với tĩnh mạch chậu trong để tạo thành tĩnh mạch chậu chung. Tĩnh mạch chậu trong thu máu từ các tĩnh mạch dẫn lưu máu cho các tạng chậu hông, thành chậu hông và vùng mông. Tĩnh mạch chậu chung hợp với tĩnh mạch chậu chung bên đối diện tạo nên tĩnh mạch chủ dưới.

Chi dưới có hai tĩnh mạch nông quan trọng là tĩnh mạch hiển lớn và tĩnh mạch hiển bé. Các tĩnh mạch này có nhiều van để ngăn máu chảy ngược lại và nối với các tĩnh mạch sâu qua các tĩnh mạch xuyên. Những van trong các tĩnh mạch xuyên chỉ cho phép máu chảy từ tĩnh mạch nông vào tĩnh mạch sâu.

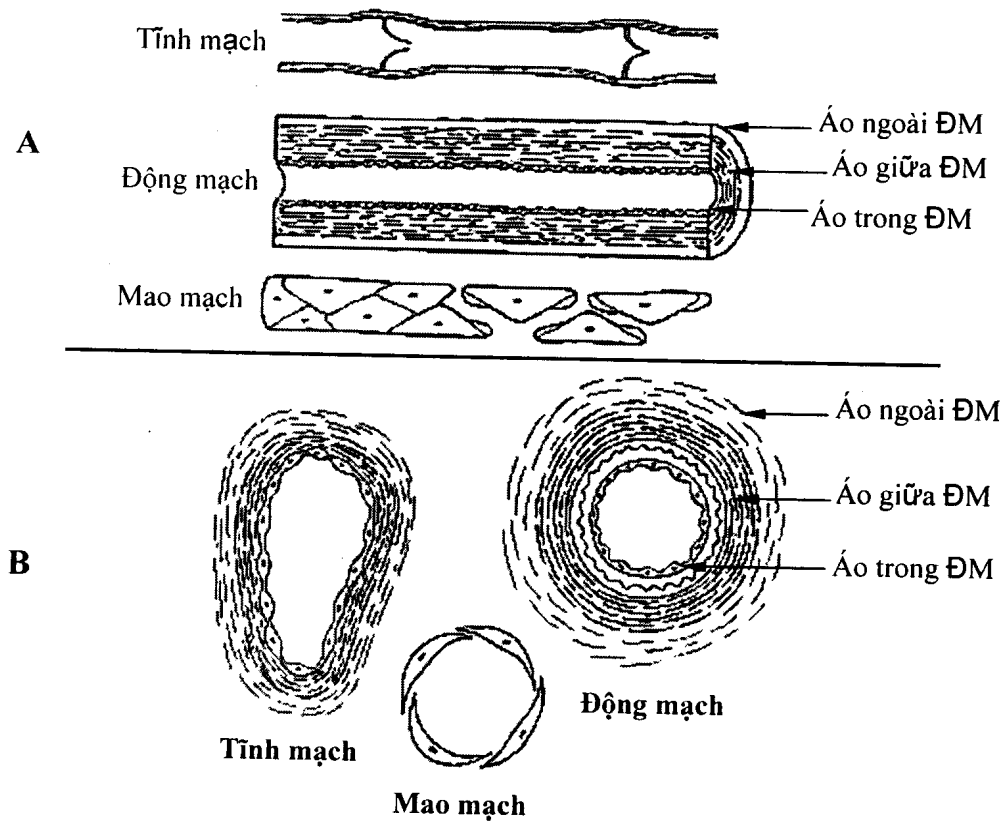
**Tĩnh mạch hiển lớn** (great/greater saphenous vein) bắt đầu nơi tĩnh mạch mu của ngón chân cái đổ vào cung tĩnh mạch mu chân. Sau khi đi lên ở trước mắt cá trong (nơi ta có thể nhìn và sờ thấy), nó chạy lên mặt trong cẳng chân. Tại gối, nó chạy trên bờ sau của móm trên lồi cầu trong xương đùi. Sau đó nó hướng ra ngoài trên mặt trước đùi trước khi đi vào sâu qua một lỗ của mạc đùi và đổ vào tĩnh mạch đùi. Tĩnh mạch hiển lớn nối tiếp với tĩnh mạch hiển bé và các tĩnh mạch sâu. Trước khi tận cùng, nó tiếp nhận các tĩnh mạch sau: tĩnh mạch mũ chậu nông, tĩnh mạch thẹn ngoài nông và tĩnh mạch thượng vị nông. Tĩnh mạch hiển lớn là tĩnh mạch dài nhất cơ thể (còn được gọi là tĩnh mạch hiển dài). Các nhà phẫu thuật thường sử dụng một đoạn tĩnh mạch hiển lớn để khâu nối trong phẫu thuật nối rẽ tắt động mạch vành.

**Tĩnh mạch hiển bé** (small/lesser saphenous vein) là một tĩnh mạch nông khá lớn ở mặt sau cẳng chân. Nó xuất phát từ đầu ngoài của cung tĩnh mạch mu chân, chạy vòng ở dưới và sau mắt cá ngoài rồi đi lên ở mặt sau bắp chân. Cuối cùng, nó đi giữa hai đầu cơ bụng chân và đổ vào tĩnh mạch khoeo.

## 2.2. Các loại mạch máu (H.5.9)

Có ba loại mạch máu chính

- Các động mạch: các mạch máu vận chuyển máu từ tim đi ở áp lực tương đối cao;
- Các tĩnh mạch: các mạch máu đưa máu về tim ở áp lực tương đối thấp;
- Các mao mạch: các mạch nối tiếp các động mạch và các tĩnh mạch.



**Hình 5.9.** Cấu tạo của mạch máu  
A. Các mặt cắt dọc B. Các mặt cắt ngang

### 2.2.1. Cấu tạo chung của thành mạch máu (H.5.9)

Trừ mao mạch, thành của tất cả các loại mạch máu được cấu tạo bằng các thành phần cấu trúc cơ bản nhưng tỷ lệ các thành phần biến đổi theo chức năng của mỗi loại mạch. Từ lòng mạch trở ra, thành mạch gồm ba lớp áo: áo trong, áo giữa và áo ngoài.

- *Áo ngoài* (tunica adventitia) được cấu tạo chủ yếu bằng collagen. Áo ngoài thường là lớp nổi bật nhất của thành các tĩnh mạch. Trong áo ngoài của những mạch máu lớn (thành dày) có những mạch máu nhỏ gọi là *mạch của mạch*; chúng tách ra những nhánh xuyên vào lớp áo giữa để cấp máu cho lớp này. áo ngoài cũng chứa các sợi thần kinh tự chủ chi phối cho cơ trơn của lớp áo giữa.

- *Áo giữa* (tunica media) là lớp giữa của thành mạch máu và được cấu tạo chủ yếu bằng cơ trơn và mô trun; mô trun tổ chức thành những lá trun. áo giữa đặc biệt rõ rệt ở các động mạch, ít rõ rệt hơn ở các tĩnh mạch và hầu như không tồn tại ở những mạch rất nhỏ. Những động mạch ở gần tim có mô trun rất phát triển (để chịu được áp suất tâm thu) nên được gọi là các động mạch đàn hồi. Ở các động mạch cơ và các tiểu động mạch, mô trun chỉ rõ rệt ở ngay dưới lớp áo trong và được gọi là lá trun trong.



- Áo trong (tunica intima) được cấu tạo bằng một lớp tế bào thượng mô dẹt gọi là nội mô. Lớp này nằm trên một màng đáy.

### **2.2.2. Đặc điểm cấu tạo của mỗi loại mạch máu**

#### **Các động mạch**

Thành các động mạch của tuần hoàn hệ thống được cấu tạo phù hợp để chịu được áp lực cao. Các động mạch lớn (như động mạch chủ và các nhánh của nó như các động mạch cảnh, dưới đòn và thận) phải chịu áp lực tâm thu cao; chúng có khả năng đàn hồi: nhờ thành phần mô trun cao, chúng giãn ra dưới sóng áp lực tâm thu và co lại ở thời kỳ tâm trương để đẩy máu tiến lên. Chúng được gọi là *các động mạch đàn hồi*. Rời xa khỏi tim, các động mạch đàn hồi chia thành các nhánh nhỏ dần với tỷ lệ cơ trơn trên thành mạch cũng tăng dần trong khi lượng mô trun giảm dần; những mạch này được gọi là *các động mạch cơ*. Động mạch cơ có khả năng co thắt cao; mức độ co hay giãn của chúng được kiểm soát bởi thần kinh tự chủ. *Các tiểu động mạch* là những nhánh nhỏ nhất của cây phân nhánh động mạch, có đường kính dưới 0,5 mm (từ 0,03 mm tới 0,4 mm). Áo giữa của tiểu động mạch gồm một hoặc hai lớp tế bào cơ trơn được ngăn cách với lớp áo trong bằng một lá trun trong. Với các tiểu động mạch nhỏ hơn thì lá trun trong không còn và lớp cơ cũng mất tính liên tục.

#### **Các mao mạch**

Các mao mạch là những mạch nhỏ nhất của hệ tuần hoàn máu, có thành mỏng nhất trong số tất cả các mạch máu và là nơi trao đổi các chất khí giữa máu và mô. Các dịch thể cùng với các phân tử hoà tan đi qua thành mao mạch theo cả hai chiều. Thành của mao mạch được cấu tạo bằng một lớp tế bào nội mô nằm trên một màng đáy. Những mao mạch có đường kính lớn được gọi là *các mao mạch dạng xoang* (sinusoids)

#### **Các tĩnh mạch**

Hệ thống tĩnh mạch đóng vai trò như hệ thống thu thập, đưa máu từ mạng lưới mao mạch về tim. Các mao mạch hợp lại để tạo nên *các tiểu tĩnh mạch*. Các tiểu tĩnh mạch kết hợp lại để tạo nên *các tĩnh mạch* lớn hơn nhưng với số lượng nhỏ hơn. Cuối cùng, các tĩnh mạch hợp thành *các tĩnh mạch chủ*. Thành của tĩnh mạch có ba lớp như thành động mạch nhưng các thành phần cơ trơn và sợi trun thì ít hơn; nói chung là thành tĩnh mạch mỏng hơn và dễ phình giãn hơn thành động mạch. Các tĩnh mạch có đường kính lớn hơn và nh vậy có sức kháng cản thấp hơn với dòng máu. Một số tĩnh mạch, đặc biệt là các tĩnh mạch ở chi trên và chi dưới, có những nếp nội mô hướng vào lòng mạch có chức năng như những van chỉ cho phép máu chảy theo một chiều về phía tim.

#### **Các tiếp nối (anastomoses)**

Hầu hết các vùng cơ thể nhận được sự cấp máu đến từ trên một động mạch. Nhánh mạch liên kết các nhánh của hai hay nhiều động mạch cấp máu cho cùng một vùng cơ thể được gọi là *mạch nối* (anastomosis). Những mạch nối giữa các động mạch đem lại các con đường thay thế để máu đi tới một mô hay cơ quan. Nếu

dòng máu trong một động mạch bị ngừng chảy khi cử động bình thường của cơ thể ép vào mạch đó hoặc nếu mạch đó bị tắc hay đứt, tuần hoàn tới phần cơ thể do mạch này nuôi dưỡng có thể vẫn được duy trì nhờ các mạch nối. Sự tuần hoàn máu qua một nhánh mạch nối để thay thế cho một con đường dẫn máu bình thường được gọi là *tuần hoàn bên* (collateral circulation). Các tiếp nối cũng có thể xảy ra giữa các tĩnh mạch. Những động mạch không tiếp nối với các động mạch khác được gọi là *các động mạch tận* (end arteries). Khi động mạch tận bị tắc, vùng mô do nó cấp máu sẽ chết vì không có sự cấp máu thay thế.

### 2.3. Động học của máu trong động mạch

Lưu lượng máu chảy qua hệ thống mạch chịu tác dụng của hai yếu tố: hiệu áp suất giữa đầu và cuối hệ mạch, đó là động lực đẩy máu qua hệ thống mạch; sức cản chống lại dòng chảy của máu là sức cản của hệ mạch. Trong hệ mạch thường áp suất cuối hệ thống gần bằng không (tâm nhĩ phải), do vậy lưu lượng máu chảy trong hệ mạch tuân theo định luật Poiseuille là:

$Q = P/R$ , trong đó: P là áp suất ở quai động mạch chủ, R là sức cản của hệ mạch, và Q là lưu lượng máu chảy qua hệ mạch.

Máu chảy được trong hệ thống mạch là do lực đẩy máu của tim thắng sức cản của hệ mạch, máu chảy trong hệ mạch có một tốc độ và áp suất nhất định được gọi là huyết áp.

#### 2.3.1. Lượng máu, thiết diện và áp suất ở các phần của cây mạch

Máu ở trong tĩnh mạch chiếm một tỷ lệ lớn, có tới 64% tổng lượng máu của cơ thể nằm trong tĩnh mạch, 13% ở động mạch, 7% ở tiểu động mạch và mao mạch, 7% ở tim và 9% ở các mạch phổi.

Thiết diện, tổng thiết diện của động mạch chủ là 2,5 cm<sup>2</sup>, tiểu động mạch là 40 cm<sup>2</sup>, mao mạch là 2500 cm<sup>2</sup>, tiểu tĩnh mạch là 250 cm<sup>2</sup>, tĩnh mạch chủ là gần 10 cm<sup>2</sup>, như vậy tĩnh mạch chủ có thiết diện lớn hơn động mạch chủ gần 4 lần.

Vận tốc máu tỷ lệ nghịch với thiết diện, chừng 33 cm/giây ở động mạch chủ, tốc độ này giảm dần đến mao mạch có tốc độ khoảng 0,3 mm/giây.

Áp suất máu cao nhất ở động mạch chủ với dao động qua các trị số huyết áp tâm thu 110mmHg, và huyết áp tâm trương 70 mmHg, áp suất giảm dần theo cây mạch, tới nơi đổ vào tâm nhĩ phải của tĩnh mạch chủ có giá trị bằng không. Động mạch phổi huyết áp tâm thu là 25 mmHg, huyết áp tâm trương là 8 mmHg.

Động mạch có chức năng vận chuyển máu từ tim đến mô dưới áp suất cao. Chính vì vậy thành động mạch dày khỏe, bền dẫn máu chảy nhanh. Tiểu động mạch là các nhánh nhỏ cuối cùng của hệ động mạch, thành cấu tạo chủ yếu bởi các cơ trơn, do vậy chúng hoạt động nh các van điều hòa lượng máu đến mao mạch theo nhu cầu của mô. Thực hiện được chức năng này là nhờ thành tiểu động mạch có lớp cơ, có thể làm cho đường kính nhỏ lại hoặc giãn rộng ra tùy theo nhu cầu của mô. Thành của mao mạch rất mỏng chỉ có một lớp tế bào nội mô nằm trên

một lớp màng đáy, có chức năng trao đổi dịch, chất dinh dưỡng, các sản phẩm của chuyển hóa giữa máu và mô.

### **2.3.2. Điều hòa tuần hoàn động mạch**

Tuần hoàn động mạch điều hoà bằng cơ chế thần kinh và cơ chế thể dịch.

#### **Cơ chế thần kinh.**

- *Hệ co mạch (hệ giao cảm).*

Kích thích các sợi giao cảm làm co động mạch nhỏ và tiểu động mạch, làm tăng sức cản, huyết áp tăng.

- *Hệ giãn mạch (hệ phó giao cảm).*

Tác dụng của hệ giãn mạch chủ yếu là làm giảm trương lực mạch dẫn đến sức cản giảm làm cho huyết áp giảm.

#### **Cơ chế thể dịch.**

- *Các chất co mạch.*

- Adrenalin là hormon tuyến tủy thượng thận có tác dụng làm co mạch dưới da nhưng làm giãn mạch vành, mạch não, mạch cơ vân nên chủ yếu làm cho tăng huyết áp tối đa.

- Noradrenalin là hormon của tuyến tuỷ thượng thận có tác dụng làm co mạch toàn thân, dẫn đến tăng cả huyết áp tối đa và huyết áp tối thiểu.

- Hệ thống Renin - angiotensin. Mỗi khi máu đến thận giảm, các tế bào của bộ máy cạnh cầu thận bài tiết Renin. Dưới tác dụng của Renin một protein của huyết tương là angiotensinogen chuyển thành angiotensin I, tại phổi chất này chuyển thành angiotensin II dưới tác dụng của converting enzym (men chuyển). Angiotensin II có nhiều tác dụng làm huyết áp tăng.

- Vasopressin (ADH), khi huyết áp giảm vùng dưới đồi bài tiết nhiều vasopressin vào máu, có tác dụng trực tiếp làm co mạch tăng huyết áp. Khi huyết áp giảm thấp tác dụng làm tăng huyết áp của vasopressin là rất mạnh. Ngoài ra vasopressin còn có tác dụng làm tăng tái hấp thu nước ở ống thận có tác dụng làm cho huyết áp tăng.

- *Các chất giãn mạch.*

- Bradykinin lưu hành trong máu dưới dạng chưa hoạt động, chuyển thành dạng hoạt động dưới tác động của kallikrein có trong máu có tác dụng gây giãn mạch mạnh đồng thời làm tăng tính thấm mao mạch nên làm huyết áp giảm.

- Histamin có ở hầu hết các mô trong cơ thể, có tác dụng giãn mạch và làm tăng tính thấm thành mạch, do đó làm giảm huyết áp.

- Một số prostaglandin có tác dụng co mạch; nhưng nói chung chúng có tác dụng giãn mạch và làm tăng tính thấm mao mạch.

- *Các chất khác.*

Ion calci gây co mạch. Ion kali gây giãn mạch. Nồng độ oxy ở mô giảm, nồng độ CO<sub>2</sub> tăng làm cho giãn mạch và ngược lại.

#### **2.4. Chức năng của tĩnh mạch**

Tĩnh mạch có chức năng dẫn máu từ mô về tim và chức năng chứa máu.

- Chức năng chứa máu của tĩnh mạch.

Hệ tĩnh mạch có tính giãn nở cao, trên đường đi lại có các xoang tĩnh mạch, nên có tới trên 60% tổng lượng máu của hệ tuần hoàn nằm trong hệ tĩnh mạch. Khi huyết áp tụt (như mất máu) các phản xạ phát sinh từ xoang cảnh và các vùng cảm áp khác là cho các tĩnh mạch co lại, dẫn máu vào hệ tuần hoàn. Do vậy có khi mất đến 20% tổng lượng máu mà chức năng hệ tuần hoàn vẫn bình thường, đó là nhờ chức năng chứa máu của tĩnh mạch.

Nơi chứa máu đặc hiệu đó là lách, tại lách có thể đưa vào hệ tuần hoàn 100ml máu; các tĩnh mạch ở bong đưa được khoảng 300ml máu; gan đưa được hàng trăm ml máu vào hệ tuần hoàn, ngoài ra còn có các xoang tĩnh mạch dưới da cũng đưa được hàng trăm ml máu.

##### **2.4.1. Nguyên nhân của tuần hoàn tĩnh mạch**

- Do tim.

Sức bơm của tim: máu chảy được trong tĩnh mạch là nhờ chênh lệch áp suất giữa đầu và cuối tĩnh mạch. Sự chênh lệch này do tim tạo ra. Lực đẩy máu của tim thắng sức cản của mạch, máu chảy trong động mạch với một áp suất nhất định, áp suất này giảm dần từ động mạch đến mao mạch, ở cuối mao mạch máu vẫn có một áp suất. Áp suất máu do tim tạo ra ở đầu tĩnh mạch vào khoảng 10mmHg, còn ở tâm nhĩ phải là 0mmHg do đó máu chảy trong tĩnh mạch về tim.

Sức hút của tim: áp suất máu trong tâm thất giảm trong lúc tâm trương hút máu từ tâm nhĩ xuống tâm thất và từ tĩnh mạch về tim.

- Do sức hút của lồng ngực

Áp suất âm trong lồng ngực làm các tĩnh mạch nằm trong lồng ngực giãn ra, hút máu từ mô về tim.

- Do cơ cơ.

Cơ co đè lên tĩnh mạch có tác dụng dồn máu chảy trong tĩnh mạch. Nhờ tĩnh mạch có van nên máu chảy từ mô về tim.

- Do động mạch.

Mỗi động mạch lớn có hai tĩnh mạch đi kèm và cùng nằm trong một vỏ xơ. Khi đập, động mạch ép lên tĩnh mạch, dồn máu chảy trong tĩnh mạch.

Van tĩnh mạch và bơm tĩnh mạch với áp suất thủy tĩnh. Nếu không có các van, tĩnh mạch thì áp suất thủy tĩnh làm cho áp suất tĩnh mạch ở chân luôn cao hơn 90mmHg khi ở tư thế đứng. Nhưng trong lòng động mạch có van đưa máu đi theo

một chiều về tim. Khi cử động chân như đi bộ, cơ ép vào tĩnh mạch, máu được dồn về tim. Tác dụng đó gọi là bơm tĩnh mạch hay bơm của cơ. Nhờ có bơm đó mà khi cơ thể ở tư thế đứng áp suất tĩnh mạch dưới 25 mmHg. Nếu đứng yên lâu thì áp suất thủy tĩnh cũng tăng lên, khiến dịch thoát ra khỏi mao mạch có thể làm giảm thể tích máu.

#### **- Ảnh hưởng của trọng lực.**

Ở tư thế đứng trọng lực có ảnh hưởng tốt tới tuần hoàn tĩnh mạch ở trên tim nhưng không thuận lợi cho tuần hoàn tĩnh mạch ở bên dưới tim.

#### **2.4.2. Động học của tuần hoàn tĩnh mạch**

Máu chảy trong tĩnh mạch có một áp suất gọi là huyết áp tĩnh mạch. Huyết áp tĩnh mạch được đo bằng áp kế nước và có trị số thấp. Áp suất máu trong tĩnh mạch khuỷu tay khoảng 12 cmH<sub>2</sub>O. Áp suất nơi tĩnh mạch chủ đổ về tâm nhĩ phải có giá trị thấp bằng áp suất tâm nhĩ phải là 0mmHg (huyết áp tĩnh mạch trung tâm). Huyết áp tĩnh mạch tăng trong suy tim phải, suy tim toàn bộ; giảm trong shock do giảm thể tích tuần hoàn.

Bình thường áp suất tâm nhĩ phải bằng không thì lưu lượng máu về tim khoảng 5 lít/phút, khi áp suất tâm nhĩ phải giảm xuống khoảng -2mmHg đến -4mmHg thì lưu lượng máu về tim tăng tối đa. Khi áp suất nhĩ phải tăng dần thì lưu lượng máu tĩnh mạch về sẽ giảm dần theo đường tuyến tính, ở giá trị áp suất tâm nhĩ phải là 7mmHg thì lưu lượng máu qua tĩnh mạch bằng không.

#### **2.4.3. Điều hoà tuần hoàn tĩnh mạch**

Tĩnh mạch có khả năng co giãn, nhưng khả năng giãn nhiều hơn co.

Nhiệt độ thấp gây co tĩnh mạch, nhiệt độ cao gây giãn tĩnh mạch.

Nồng độ các chất khí trong máu: CO<sub>2</sub> tăng làm giãn tĩnh mạch ngoại biên, oxy giảm làm giãn tĩnh mạch ngoại biên và co tĩnh mạch nội tạng.

Một số chất làm co tĩnh mạch: noradrenalin, histamin, pilocarpin, nicotin. Một số chất làm giãn tĩnh mạch: cocain, amyl nitrit, cafein.

#### **2.5. Cấu tạo và chức năng của mao mạch**

Mao mạch là những mạch nhỏ nối giữa động mạch và tĩnh mạch. Mao mạch là nơi diễn ra quá trình trao đổi chất giữa máu và mô. Tuần hoàn mao mạch còn được gọi là vi tuần hoàn, thể hiện hiệu lực của hệ tuần hoàn.

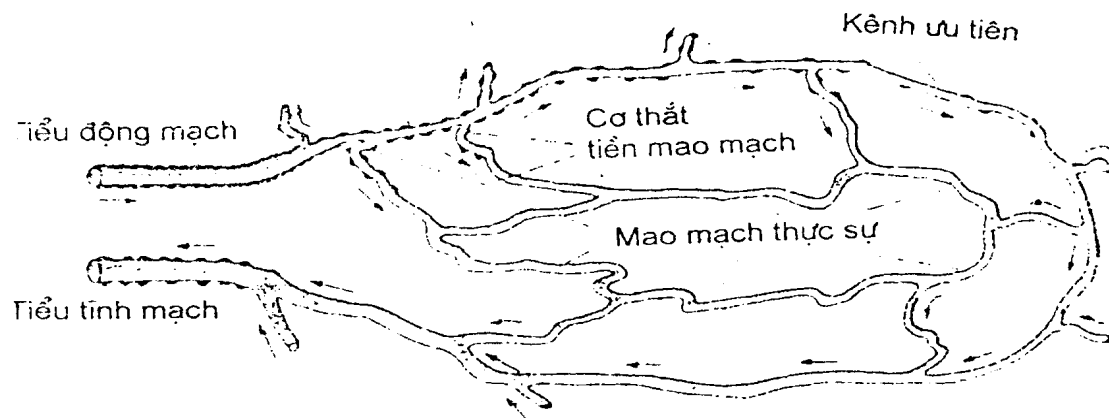
##### **2.5.1. Đặc điểm cấu trúc, động lực và lưu lượng máu của mao mạch**

###### **Đặc điểm cấu trúc.**

Hệ mao mạch gồm có mao mạch thực sự và mao mạch u tiên, là những mạch có đường kính < 20μm, thành có một lớp tế bào nội mạc nằm trên màng đáy, ở phía ngoài có tế bào quanh mao mạch (pericyte) bám vào. Tổng diện tích thành mao mạch của cơ thể vào khoảng 700m<sup>2</sup>. Tại nơi xuất phát mao mạch thực sự có cơ

thắt tiền mao mạch. Trong hệ mao mạch còn có những mao mạch luôn mở gọi là mao mạch ưu tiên nối giữa tiểu động mạch và tiểu tĩnh mạch. Khi cơ thắt tiền mao mạch co lại, máu chủ yếu đi theo mao mạch ưu tiên, còn khi cơ thắt tiền mao mạch giãn ra thì máu đi qua các mao mạch thực sự (hình 5.10).

Các tế bào nội mạc có bào tương mỏng và có các lỗ lọc. Giữa các tế bào nội mạc đứng cạnh nhau có các khe hẹp là các lỗ lọc nhưng không cho các chất có phân tử lượng lớn hơn 35.000 đi qua, bình thường các protein của máu không qua được các lỗ này.



Hình 5.10. Sơ đồ mao mạch

### Động lực máu trong tuần hoàn mao mạch

Máu chảy trong mao mạch là do chênh lệch áp suất ở đầu và cuối mao mạch. Máu chảy trong mao mạch phụ thuộc chủ yếu vào cơ thắt trước mao mạch. Khi cơ này co lại, máu chảy chậm, có khi ngừng chảy. Khi cơ này giãn thì máu chảy nhanh hơn. Áp suất ở đầu mao mạch vào khoảng 29 - 30 mmHg, ở cuối mao mạch khoảng 10 - 15 mmHg.

### Lưu lượng máu qua mao mạch

Lưu lượng của mao mạch ở người bình thường, trong lúc nghỉ vào khoảng 60 - 100 ml/s, trong đó 50 - 70% lượng máu đi qua mao mạch ưu tiên, còn lại đi qua mao mạch thực sự để tham gia trao đổi chất với dịch kẽ.

### 2.5.2. Trao đổi chất ở mao mạch

Quá trình trao đổi chất giữa máu và mô xảy ra ở khu vực mao mạch thực sự. Tuần hoàn mao mạch có vai trò sinh mệnh, thể hiện hiệu lực của hệ tuần hoàn.

*Trao đổi các chất khí:* oxy và carbonic đều tan trong lipid nên quá trình trao đổi các chất khí này xảy ra theo cơ chế khuếch tán đơn thuần. Chất khí đi từ nơi có áp suất cao đến nơi có áp suất thấp nên oxy đi từ máu vào mô, carbonic đi từ mô vào máu.

*Nước và các chất hoà tan trong nước* (các ion, glucose, acid amin, ure v.v...). Ở phần đầu mao mạch, áp suất thủy tĩnh ở mao mạch là 30mmHg, áp suất keo của huyết tương là 28mmHg, áp suất keo của dịch kẽ là 8mmHg, áp suất âm dịch kẽ là - 3mmHg. Kết quả tác dụng của hai lực đối lập nhau giữa lực đẩy nước và chất hoà tan trong nước ra khỏi lòng mạch và lực kéo nước ở lại mao mạch là:  $30 + 8 + 3 - 28 = 13$  mmHg. Lực đẩy nước và các chất hoà tan thắng lực giữ nước và các chất hoà tan. Kết quả là nước và các chất hoà tan đi từ lòng mạch vào dịch kẽ. Ở phần sau của mao mạch, áp suất thủy tĩnh chỉ còn là 10mmHg, áp suất keo của huyết tương là 28mmHg, áp suất keo của dịch kẽ là 8mmHg, áp suất âm dịch kẽ là - 3mmHg. Kết quả tác dụng của hai lực đối lập nhau giữa lực kéo nước và chất hoà tan trong nước vào lòng mạch và lực đẩy nước ra khỏi mao mạch là:  $28 - (10 + 3 + 8) = 7$ mmHg. Lực kéo nước vào trong mao mạch đã thắng. Kết quả là nước và các chất hoà tan đi từ mô vào trong lòng mạch.

Áp suất thủy tĩnh ở mao mạch giảm dần từ đầu mao mạch đến cuối mao mạch, tính trung bình áp suất thủy tĩnh của mao mạch có giá trị là 17,3mmHg, áp suất keo của dịch kẽ là 8mmHg, áp suất thủy tĩnh dịch kẽ là -3mmHg. Vậy lực đẩy nước và các chất hoà tan ra khỏi mạch là  $17,3 + 8 + 3 = 28,3$ mmHg. Lực kéo nước lại trong lòng mạch (áp suất keo của huyết tương) là 28mmHg. Lực đẩy nước ra khỏi mao mạch lớn hơn lực giữ nước trong mao mạch là 0,3mmHg, do đó lượng nước ra khỏi mao mạch nhiều hơn lượng nước đi vào mao mạch. Lượng nước đẩy ra khỏi mao mạch lớn hơn lượng nước kéo lại vào mao mạch, lượng nước chênh lệch này trở về hệ tuần hoàn theo đường bạch huyết, do đó không có hiện tượng ứ nước tại mô.

### **2.5.3. Điều hoà tuần hoàn mao mạch**

*Nồng độ khí oxy trong dịch kẽ:* trong hệ mao mạch, các mao mạch thay nhau đóng mở, nguyên nhân gây ra đóng mở chủ yếu là do nồng độ oxy trong dịch kẽ. Nồng độ oxy trong dịch kẽ giảm làm giãn cơ thắt tiền mao mạch của các mao mạch đến nơi đó; máu vào mao mạch đó tăng lên làm cho nồng độ khí oxy trong dịch kẽ tăng. Nồng độ khí oxy trong dịch kẽ tăng có tác dụng làm co cơ thắt tiền mao mạch làm lượng máu qua mao mạch giảm đi. Kết quả là các mao mạch thay nhau đóng mở.

*Các chất khác:* nồng độ carbonic tăng, pH giảm, nồng độ các chất chuyển hoá trong dịch kẽ tăng làm giãn cơ thắt tiền mao mạch, máu qua mao mạch tăng. Khi nồng độ các chất này thay đổi ngược lại thì làm co cơ thắt tiền mao mạch, máu vào mao mạch giảm đi. Kết quả là các mao mạch thay nhau đóng mở.

Adrenalin, noradrenalin có tác dụng làm co cơ thắt tiền mao mạch.

Acetylcholin, histamin và các kinin tác dụng làm giãn các mao mạch ưu tiên.

Nhiệt độ của mô tăng làm giãn cơ thắt tiền mao mạch, còn nhiệt độ của mô giảm làm co cơ thắt tiền mao mạch.

# GIẢI PHẪU SINH LÝ TIM

## MỤC TIÊU:

1. Mô tả được vị trí, hình thể và cấu tạo của tim
2. Trình bày được hệ thống dẫn truyền của tim
3. Trình bày được chu kỳ hoạt động tim
4. Trình bày được mối liên quan giữa hoạt động điện của hệ thống dẫn truyền với chu kỳ tim

## 1. GIẢI PHẪU TIM

### 1.1. Vị trí, hình thể ngoài và liên quan (H.5.11)

Tim là một cơ rỗng có hình nón, nặng khoảng 250 gram ở nữ và 300 gram ở nam.

Tim nằm ngay trên cơ hoành, giữa hai phổi. Khoảng 2/3 tim nằm về bên trái đường giữa. Nếu hình dung tim như một hình nón thì nó gồm một đáy, một đỉnh và các mặt nằm giữa đáy và đỉnh: mặt trước, mặt dưới và các mặt hướng về phía hai phổi phải và trái.

**Đỉnh tim** hướng ra trước, xuống dưới và sang trái, nằm ngay sau thành ngực trái; nó ở ngang mức khoang gian sườn 5 và cách đường giữa khoảng 9 cm.

**Đáy tim** hướng ra sau, lên trên và sang phải và gồm hai phần: phần hướng sang phải (thuộc tâm nhĩ phải) liên quan với phổi phải, phần hướng ra sau (thuộc tâm nhĩ trái) liên quan với thực quản và động mạch chủ xuống; sau thực quản và động mạch chủ là cột sống.

**Mặt trước** ở ngay sau xương ức và các sụn sườn, chủ yếu do tâm thất phải tạo nên và còn được gọi là *mặt ức - sườn*.

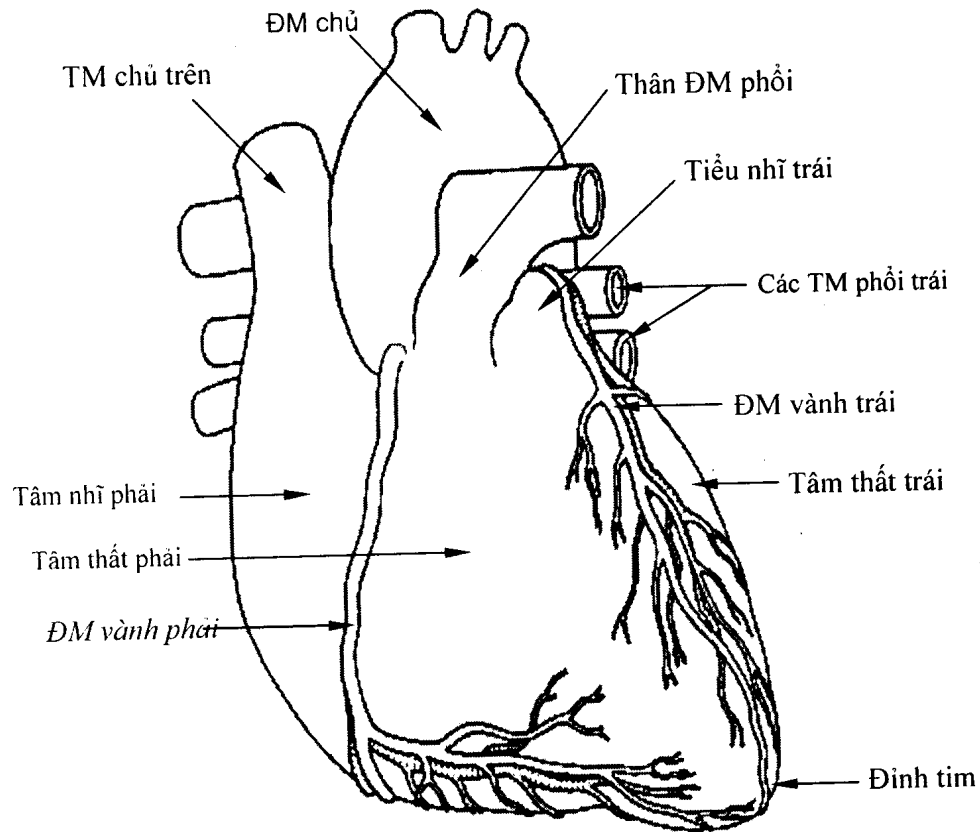
**Mặt dưới** nằm trên gân trung tâm của cơ hoành nên còn được gọi là *mặt hoành*.

**Mặt phổi phải và mặt phổi trái** là các mặt tim tiếp xúc với mặt trung thất của hai phổi; mặt phổi phải do tâm nhĩ phải tạo nên, mặt phổi trái do tâm thất trái tạo nên.

Trên bề mặt tim ta nhận thấy các mạch máu nuôi tim đi trong các rãnh ngăn cách các buồng tim. Các rãnh phân cách các buồng tim gồm *rãnh vành* ngăn cách các tâm nhĩ với các tâm thất, *rãnh gian thất trước* (trên mặt trước) và *rãnh gian thất sau* (trên mặt dưới) ngăn cách các tâm thất. Các mạch máu lớn đi vào và đi ra khỏi



tim bao gồm: các tĩnh mạch chủ trên và dưới đổ về tâm nhĩ phải, bốn tĩnh mạch phổi đổ về tâm nhĩ trái, động mạch chủ từ tâm thất trái đi ra và động mạch phổi từ tâm thất phải đi ra.



Hình 5.11. Mặt trước và các ĐM vành của tim

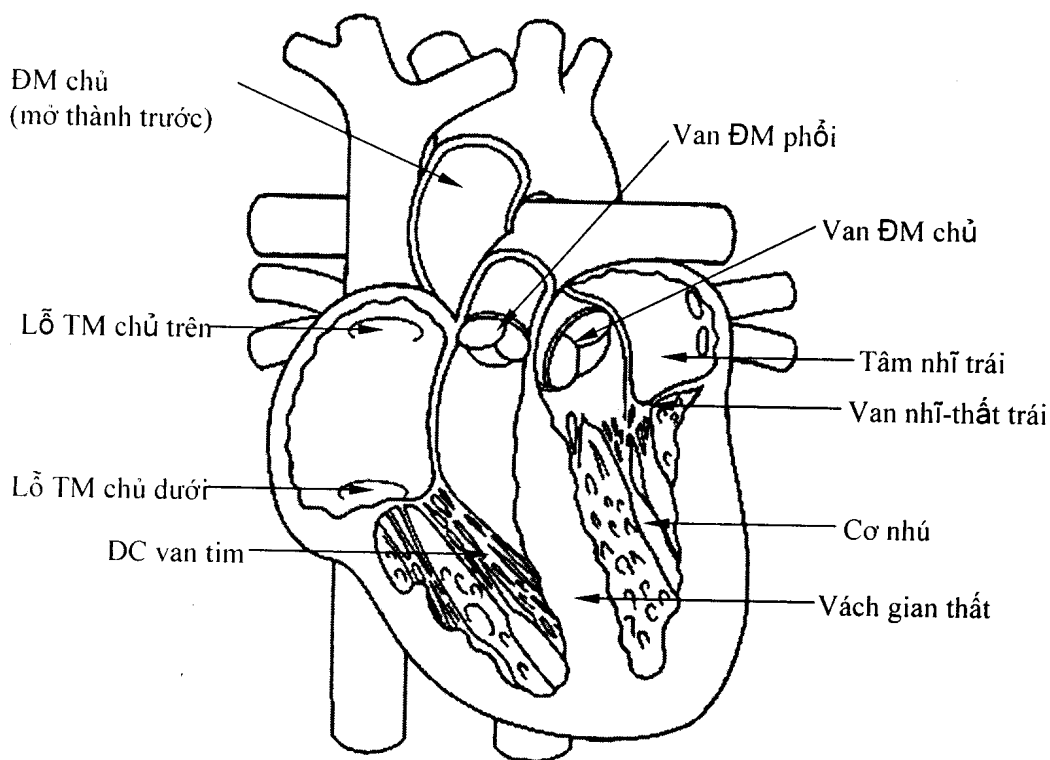
## 1.2 Hình thể trong của tim ( H.5.12)

Tim được ngăn ra thành bốn buồng. Hai buồng ở trên là các *tâm nhĩ phải* và *trái*, hai buồng ở dưới là các *tâm thất phải* và *trái*. Các tâm nhĩ được ngăn cách với nhau bởi *vách gian nhĩ*. *Vách gian thất*, gồm *phần màng mỏng* và *phần cơ dày*, ngăn cách hai tâm thất. Các tâm nhĩ và tâm thất cùng bên thông với nhau qua các *lỗ nhĩ thất*. *Lỗ nhĩ -thất phải* được đậy bằng *van nhĩ -thất phải* gồm ba lá van. Van này chỉ cho phép máu chảy từ tâm nhĩ phải xuống tâm thất phải. *Lỗ nhĩ -thất trái* được đậy bằng *van nhĩ -thất trái* gồm hai lá van. Van này ngăn không cho máu từ tâm thất trái chảy ngược lên tâm nhĩ trái.

Trên thành mỗi tâm nhĩ có *lỗ đổ vào* của các tĩnh mạch. Ở thành tâm nhĩ phải có *lỗ đổ vào* của tĩnh mạch chủ trên, tĩnh mạch chủ dưới và xoang tĩnh mạch vành.

Ở thành tâm nhĩ trái có lỗ đổ của bốn tĩnh mạch phổi. Mỗi tâm nhĩ có một phần phình rộng gọi là *tiểu nhĩ*.

Mỗi tâm thất có một lỗ thông ra một động mạch lớn. Tâm thất phải có lỗ thông ra thân động mạch phổi, tâm thất trái có lỗ thông ra động mạch chủ. Những van đây hai lỗ này lần lượt có tên là *van thân động mạch phổi* và *van động mạch chủ*. Mỗi van này đều có ba lá (hay van nhỏ) hình bán nguyệt mà mặt lõm hướng về động mạch để ngăn không cho máu từ động mạch chảy về tim trong lúc tim giãn (tâm trương). Vì phải tống máu vào các động mạch có áp lực cao, thành các tâm thất dày hơn thành các tâm nhĩ nhiều. Trên thành mỗi tâm thất còn có những móm lồi gọi là các *cơ nhú*. Có những *thừng gân* đi từ mặt dưới các lá van của van nhĩ - thất tới các cơ nhú. Chúng có tác dụng giữ cho các van không bị tụt lên tâm nhĩ khi tâm thất bóp.



Hình 5.12. Hình thể trong của tim

### 1.3. Đối chiếu tim lên lồng ngực và hình ảnh X-quang của tim

#### Đối chiếu tim lên lồng ngực (H.5.13)

Hình chiếu của tim lên thành ngực trước là một diện tứ giác mà bốn góc là: góc trên phải là một điểm nằm trên sụn sườn III bên phải cách bờ phải xương ức 1,3 cm; góc trên trái là một điểm nằm trên sụn sườn II trái cách bờ trái xương ức 1,3 cm; góc dưới trái ở khoang liên sườn V trên đường vú trái (ứng với đỉnh tim); góc dưới phải ở đầu trong sụn sườn VI, bên phải.

Người ta có thể gõ để biết diện tim bình thường hay to và có thể nghe tiếng đập của các van tim ở những chỗ rõ nhất gọi là ổ van tim. Các ổ van tim ứng với bốn góc của diện tim (trên phải: ổ van động mạch chủ; trên trái: ổ van động mạch phổi; dưới phải: ổ van ba lá; dưới trái: ổ van hai lá).

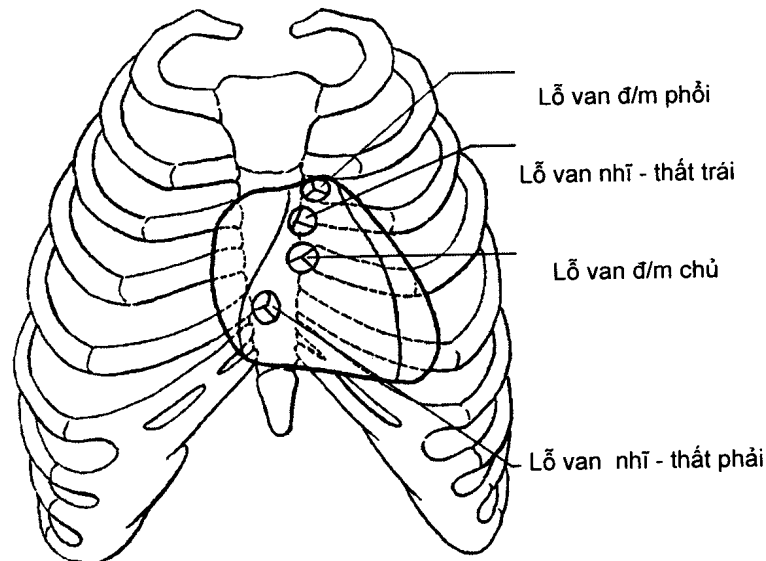
Đường viền như các hình cung ở hai bên bóng mờ là biểu hiện các phần của tim và các mạch lớn: bên phải có hai cung, cung trên ứng với tĩnh mạch chủ trên, cung dưới ứng với tâm nhĩ phải; bên trái có ba cung: cung trên ứng với cung động mạch chủ, cung giữa ứng với thân động mạch phổi và cung dưới ứng với tâm thất trái.

#### 1.4. Cấu tạo của tim

Tim được cấu tạo bởi ba lớp mô: ngoại tâm mạc, cơ tim và nội tâm mạc.

##### **Ngoại tâm mạc (pericardium)**

Ngoại tâm mạc bao gồm ngoại tâm mạc sợi ở ngoài và ngoại tâm mạc thanh mạc ở trong.



Hình 5.13. Đối chiếu của tim và các ổ van lên lồng ngực

**Ngoại tâm mạc sợi** là một bao xơ dai và chun giãn. Nó giống như là một cái túi mà miệng túi ở phía trên liên tiếp với áo ngoài của các mạch máu đi vào và ra khỏi tim. Ngoại tâm mạc sợi ngăn cản sự giãn to quá mức của tim, bảo vệ và giữ cho tim nằm đúng vị trí của nó trong trung thất. **Ngoại tâm mạc thanh mạc** là một màng thanh mạc gồm hai lá liên tiếp nhau: lá ngoài là lá thành dính vào mặt trong ngoại tâm mạc sợi, lá trong là lá tạng dính chặt vào cơ tim. Khoảng giữa hai lá gọi

là ổ ngoại tâm mạc. Bình thường lá thành áp sát vào lá tạng và chỉ có một lớp thanh dịch mỏng ở giữa chúng. Như vậy, ổ ngoại tâm mạc chỉ là một khoang tiềm tàng. Dịch trong ổ ngoại tâm mạc giúp cho hai lá trượt lên nhau dễ dàng khi tim đập. **Cơ tim (myocardium).**

Cơ tim tạo nên hầu hết độ dày của tim và đảm nhận chức năng co bóp của tim. Mặc dù nó có những vân ngang giống như cơ vân, cơ tim là cơ hoạt động không theo ý muốn giống như cơ trơn. Mỗi sợi cơ (tế bào) có một nhân và một hoặc nhiều nhánh. Các đầu và nhánh của mỗi tế bào nằm sát và liên kết với các đầu và nhánh của những tế bào lân cận bằng những khớp. Khi nhìn dưới kính hiển vi, những khớp hay *đĩa xen giữa* này trông giống như những đường dày hơn, tối hơn so với các vân ngang thông thường. Sự sắp xếp này làm cho cơ tim có hình dạng như là một phiến cơ hơn là một tập hợp các sợi cơ riêng lẻ. Vì đầu các sợi cơ liên tiếp với nhau, mỗi sợi cơ không cần có sự phân phối thần kinh riêng. Khi một xung động co thắt được khởi phát, nó sẽ lan tỏa từ tế bào này sang tế bào khác trên toàn bộ phiến cơ".

Cơ tim dày nhất ở đỉnh và mỏng dần về phía nền. Những sợi cơ hình cung của các tâm nhĩ và các tâm thất bám vào những vòng mô xơ vây quanh các lỗ nhĩ - thất và các lỗ động mạch. Các vòng xơ này cũng ngăn các cơ của tâm nhĩ với cơ của tâm thất. Vì vậy, khi một sóng co thắt truyền qua cơ tâm nhĩ, nó chỉ có thể lan tới các tâm thất qua hệ thống dẫn truyền.

#### **Nội tâm mạc (endocardium)**

Nội tâm mạc là một lớp tế bào nội mô mỏng, nhẵn, bóng lót các buồng tim và che phủ các lá van tim. Nó liên tiếp với nội mạc của các mạch máu lớn thông với tim.

### **1.5. Sự cấp máu cho tim (H.5.11)**

Tim được cấp máu bởi các động mạch vành phải và trái. Đây là những nhánh đầu tiên tách ra từ động mạch chủ lên ở ngay sau van động mạch chủ. Động mạch vành trái đi một đoạn ngắn giữa tiểu nhĩ trái và thân động mạch phổi rồi chia thành *nhánh gian thất trước* và *nhánh mũ*. Nhánh gian thất trước đi trong rãnh gian thất trước và phân nhánh vào thành của cả hai tâm thất. Nhánh mũ đi sang trái trong rãnh vành và cấp máu cho tâm nhĩ và tâm thất trái.

Động mạch vành phải đi trong nửa phải của rãnh vành rồi tận cùng bằng *nhánh gian thất sau* đi trong rãnh gian thất sau. Trước khi tận cùng nó tách ra các nhánh cấp máu cho tâm nhĩ và tâm thất phải. Nhánh gian thất sau cấp máu cho mặt sau của hai tâm thất.

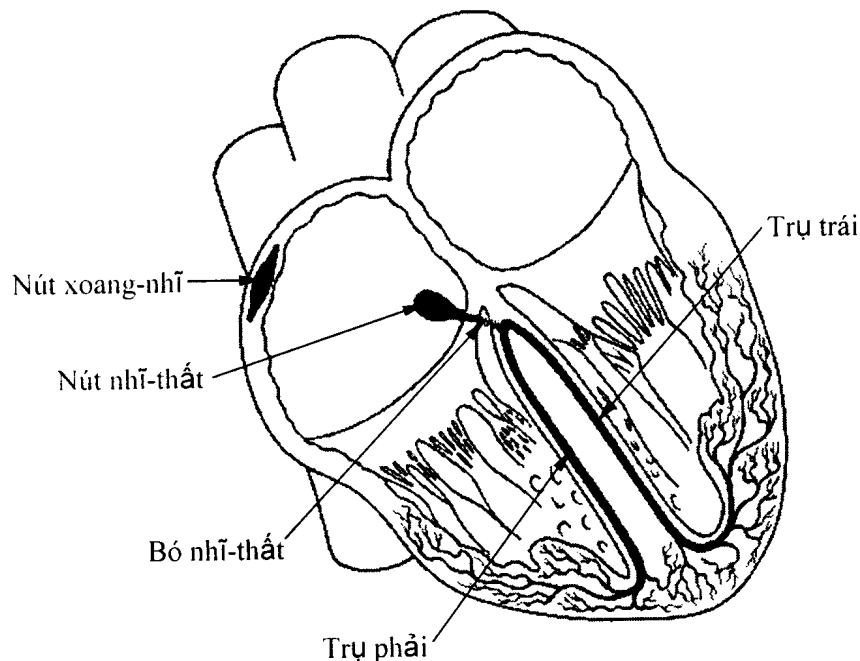
Máu từ các tĩnh mạch của tim đổ về xoang vành rồi đổ vào tâm nhĩ phải. Một số nhánh tĩnh mạch nhỏ đổ thẳng vào các buồng tim.

### **1.6. Hệ thống dẫn truyền của tim (conducting system of heart) (H.5.14)**

Tim có một hệ thống nội tại mà nhờ đó cơ tim được kích thích để co mà không cần sự chi phối thần kinh từ não. Tuy nhiên, hệ thống nội tại đó có thể được kích

thích hoặc bị kìm hãm bởi các xung động thần kinh khởi phát từ não, và bởi một vài hormon.

Có khoảng 1% các sợi cơ tim đã được biệt hoá thành *những tế bào tự phát nhịp* trong lúc phát triển phôi. Chúng được tổ chức thành một hệ thống khởi phát và dẫn các xung động cơ thất trên cơ tim. Hệ thống dẫn truyền này đảm bảo cho các buồng tim co bóp một cách có phối hợp để đạt được hiệu quả bơm máu cao nhất. Các phần hợp nên hệ thống dẫn truyền bao gồm các nút và bó.



Hình 5.14. Sơ đồ hệ thống dẫn truyền của tim

**Nút xoang -nhĩ (sinu-atrial node - SA node).** Đây là một khối nhỏ các tế bào tự phát nhịp nằm trong thành tâm nhĩ phải, ở ngay dưới lỗ đổ vào của tĩnh mạch chủ trên. Nút xoang -nhĩ được gọi là *nút tạo nhịp* (pacemaker) vì nó khởi phát các xung động có tốc độ nhanh hơn so với các tế bào tự phát nhịp khác (90 - 100 lần/phút).

**Nút nhĩ -thất (atrioventricular node).** Nút nhĩ -thất nằm trong vách gian nhĩ, ngay trước lỗ xoang vành. Bình thường, nút nhĩ -thất được kích thích bởi xung động cơ thất lan toả dọc các sợi cơ tâm nhĩ. Tuy nhiên, chính nút nhĩ -thất cũng có khả năng tự khởi phát các xung động cơ thất, nhưng ở tốc độ chậm hơn so với nút xoang -nhĩ.

**Bó nhĩ -thất (atrioventricular bundle).** Bó này là một khối tế bào tự phát nhịp liên tiếp với nút nhĩ -thất. Nó xuyên qua khối vòng sợi ngăn cách các tâm nhĩ và các tâm thất để đi từ tâm nhĩ xuống tâm thất. Tại bờ trên của phần cơ vách gian thất, nó chia thành *trụ phải* và *trụ trái*. Các trụ này tiếp tục đi xuống về phía đỉnh tim trên hai mặt của vách gian thất và chia thành *các nhánh dưới nội tâm mạc*. Các

nhánh này dẫn truyền xung động trước hết tới đỉnh của các tâm thất rồi xung động lan ngược từ đỉnh tâm thất lên trên tới phần còn lại của tâm thất. Do khối vòng xơ ngăn cách cơ tâm nhĩ và cơ tâm thất đóng vai trò như một tấm cách điện, nút nhĩ - thất là phương tiện duy nhất dẫn truyền xung động (mà bản chất là điện thế hoạt động) từ tâm nhĩ xuống tâm thất.

### 1.7. Sự chi phối thần kinh cho tim

Thêm vào sự kích thích nội tại của cơ tim được mô tả nh trên, tim còn chịu sự tác động của các thần kinh xuất phát từ *trung tâm tim mạch* ở hành não. Xung động điều hoà từ trung tâm này đi tới tim qua các thần kinh *giao cảm* và *đối giao cảm* của hệ thần kinh tự chủ.

**Các thần kinh lang thang** (đối giao cảm) làm giảm nhịp và lực bóp của tim.

**Các thần kinh giao cảm** làm tăng nhịp tim và lực bóp của tim. Adrenalin, một hormon do tuỷ thượng thận tiết ra, có tác dụng giống nh kích thích giao cảm.

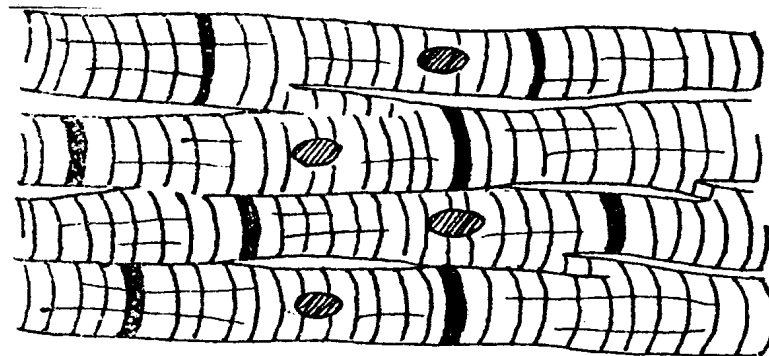
Tốc độ mà ở đó tim đập là kết quả của sự cân bằng tạo được giữa các tác động giao cảm và đối giao cảm. Hoạt động của tim thường giảm khi nghỉ và tăng khi gắng sức hay bị kích động, và trong lúc thể tích máu bị giảm.

Tim có chức năng như một cái bơm vừa hút vừa đẩy máu trong hệ thống tuần hoàn. Nếu tim ngừng hoạt động thì tuần hoàn ngừng. Tim có cấu tạo rất đặc biệt, phù hợp với chức năng co bóp nhịp nhàng.

### 1.8. Mô học cơ tim

#### 1.8.1. Sợi cơ tim

Cơ tim gồm rất nhiều sợi cơ, mỗi sợi cơ là một tế bào cơ (hình 5.12). Mỗi sợi cơ có màng bao bọc riêng. Màng những sợi cơ kề nhau hoà vào nhau một đoạn theo chiều dọc, tạo nên cầu liên kết giữa các sợi cơ tim làm cho hưng phấn lan truyền rất dễ dàng từ sợi cơ này sang sợi cơ khác. Do đó, cơ tim hoạt động như một hợp bào. Hai tâm nhĩ hoạt động như một hợp bào; hai tâm thất hoạt động như một hợp bào. Giữa hai hợp bào này là một vòng xơ, do vậy tâm nhĩ và tâm thất co bóp riêng.



Hình 5.15. Cấu tạo cơ tim và hệ thống nút

### 1.8.2. Hệ thống nút tự động của tim

Hệ thống nút là một cấu trúc đặc biệt nằm trong khối cơ tim, có khả năng tự phát ra các xung động. Hệ thống nút bao gồm:

- *Nút xoang* nằm ở tâm nhĩ phải, chỗ tĩnh mạch chủ trên đổ vào tâm nhĩ phải. Nút này nhận các sợi thần kinh thuộc hệ giao cảm và phó giao cảm (dây thần kinh số X).

- *Nút nhĩ thất* nằm ở cơ tâm nhĩ phải cạnh lỗ xoang tĩnh mạch vành đổ vào tâm nhĩ phải. Nút nhĩ thất nhận sự chi phối thần kinh hệ giao cảm và dây X.

- *Bó His* đi từ nút nhĩ thất tới vách liên thất thì chia làm hai nhánh là nhánh phải và nhánh trái. Hai nhánh này chạy bên dưới nội tâm mạc, chia thành các nhánh nhỏ chạy giữa các sợi cơ tim tạo thành lưới Purkinje. Bó His chỉ nhận các sợi của hệ thần kinh giao cảm.

## 2. CÁC ĐẶC TÍNH SINH LÝ CỦA TIM

### 2.1. Tính hưng phấn

Tính hưng phấn của cơ tim là khả năng đáp ứng với kích thích, thể hiện bằng co cơ. Sự hưng phấn của cơ tim có những đặc tính riêng.

Kích thích cơ tim bằng những kích thích có cường độ dưới ngưỡng, cơ tim không đáp ứng (không co). Với những cường độ kích thích bằng hoặc trên ngưỡng, tất cả các sợi cơ tim đều co. Như vậy cơ tim đáp ứng theo qui luật tất hoặc không. Điều này là do cơ tim hoạt động như là một hợp bào nhờ các cầu liên kết giữa các sợi cơ tim. Khi kích thích có cường độ tới ngưỡng thì hưng phấn lan truyền tới tất cả các sợi, làm cho tất cả các sợi cơ tim đều co.

### 2.2. Tính trơ có chu kỳ

Tính trơ có chu kỳ là tính không đáp ứng với kích thích có chu kỳ của tim. Nếu kích thích vào giai đoạn cơ tim đang co (âm thu) thì dù cường độ kích thích có cao trên ngưỡng, cơ tim cũng không co thêm nữa (đó là giai đoạn trơ). Kích thích vào lúc cơ tim đang giãn hay vào giai đoạn tim giãn hoàn toàn, thì tim đáp ứng bằng một co bóp phụ gọi là ngoại tâm thu. Sau ngoại tâm thu tim nghỉ dài hơn gọi là nghỉ bù. Nhờ tính trơ có chu kỳ nên cơ tim không bị co cứng khi chịu các kích thích liên tiếp.

### 2.3. Tính nhịp điệu

Tính nhịp điệu là khả năng tự phát ra các xung động cho tim hoạt động được thực hiện bởi hệ thống nút. Vì vậy, khi được tách khỏi cơ thể và được nuôi dưỡng đầy đủ thì tim vẫn hoạt động nhịp nhàng. Các phần của hệ thống nút đều có khả năng tự phát ra xung động với tần số khác nhau. Bình thường, nút xoang có khả năng phát xung động với tần số 70 - 80 xung/phút, nút nhĩ thất phát xung động với tần số 50 xung/phút, bó His phát xung động với tần số 30 - 40 xung/phút.

Trong cơ thể, bình thường tim co bóp với tần số 70-80 lần/phút theo nhịp của nút xoang, và nhịp tim được gọi là nhịp xoang.

## 2.4. Tính dẫn truyền

Tính dẫn truyền là khả năng dẫn truyền xung động của sợi cơ tim và hệ thống nút. Cơ tim và hệ thống nút dẫn truyền xung động với vận tốc khác nhau. Ví dụ, tốc độ dẫn truyền của nút nhĩ thất là 0,2 m/s, của mạng Purkinje là 4m/s, của cơ tâm thất là 0,4m/s.

Nhờ các đặc tính hưng phấn, dẫn truyền và nhịp điệu mà tim có khả năng tự co bóp đều đặn, nhịp nhàng ngay cả khi bị tách khỏi cơ thể và được nuôi dưỡng đầy đủ.

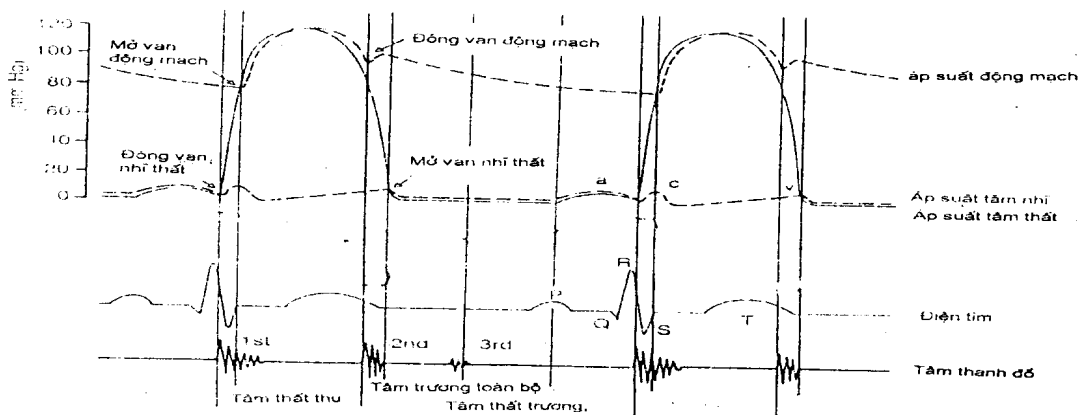
## 3. CHU KỲ HOẠT ĐỘNG CỦA TIM

Hoạt động của tim gồm nhiều giai đoạn lặp đi lặp lại một cách đều đặn nhịp nhàng theo một trình tự nhất định, tạo nên chu kỳ hoạt động của tim (chu chuyển tim).

### 3.1. Các giai đoạn của chu kỳ tim (hình 5.16)

Khi nhịp tim là 75 lần/phút thì thời gian của một chu kỳ tim là 0,8s, gồm có các giai đoạn sau.

- *Giai đoạn tâm nhĩ thu:* là giai đoạn cơ tâm nhĩ co lại làm cho áp suất máu trong tâm nhĩ cao hơn trong tâm thất, lúc này van nhĩ thất đang mở, máu được đẩy từ tâm nhĩ xuống tâm thất. Thời gian tâm nhĩ thu là 0,10 giây, sau đó tâm nhĩ giãn ra trong suốt thời gian còn lại của chu kỳ tim (0,7s).



Hình 5.16. Đường ghi áp suất các buồng tim, tâm thanh đồ và điện tâm đồ trong chu kỳ tim

- *Giai đoạn tâm thất thu:* giai đoạn này bắt đầu sau giai đoạn tâm nhĩ thu, khi cơ tâm thất co, áp suất trong tâm thất tăng lên cao hơn áp suất trong tâm nhĩ làm cho van nhĩ thất đóng lại, khi đó áp suất máu trong tâm thất tăng lên rất nhanh cho đến khi lớn hơn áp suất máu động mạch làm van động mạch mở ra, máu được tống vào trong động mạch. Ở trạng thái nghỉ ngơi, mỗi lần tâm thất thu đưa khoảng 60 - 70 ml máu vào trong động mạch. Thể tích này gọi là thể tích tâm thu. Thời gian giai đoạn tâm thất thu là 0,3 giây.



- *Giai đoạn tâm trương toàn bộ*: bắt đầu khi cơ tâm thất giãn ra (lúc này tâm nhĩ đã giãn), áp suất trong tâm thất bắt đầu giảm xuống, khi áp suất trong tâm thất thấp hơn áp suất trong động mạch chủ và động mạch phổi, van động mạch đóng lại, áp suất trong tâm thất tiếp tục giảm cho đến khi áp suất trong tâm thất nhỏ hơn áp suất trong tâm nhĩ, van nhĩ thất bắt đầu mở ra và máu được hút từ tâm nhĩ xuống tâm thất. Giai đoạn tâm trương toàn bộ kéo dài 0,4 giây, đó là thời gian cần để cho máu từ tâm nhĩ xuống tâm thất.

### 3.2. Cơ chế chu kỳ tim

Cứ một khoảng thời gian nhất định nút xoang phát ra xung động, xung động này lan ra khỏi cơ tâm nhĩ làm cho cơ tâm nhĩ co lại (giai đoạn tâm nhĩ thu), xung động tiếp tục đến nút nhĩ thất rồi theo bó His tỏa ra theo mạng Purkinje lan đến cơ tâm thất làm cho cơ tâm thất co (giai đoạn tâm thất thu). Sau khi co, cơ tâm thất lại giãn ra trong khi tâm nhĩ đang giãn (giai đoạn tâm trương toàn bộ), cho đến khi nút xoang phát xung động tiếp theo, khởi động cho chu kỳ tim mới.

## 4. LƯU LƯỢNG TIM

Thể tích tâm thu là thể tích máu của một tâm thất tống vào động mạch trong một lần co bóp. Thể tích tâm thu của tâm thất phải luôn bằng thể tích tâm thu của tâm thất trái.

Các yếu tố ảnh hưởng đến thể tích tâm thu: bình thường yếu tố ảnh hưởng đến thể tích tâm thu chủ yếu là thể tích máu về tâm thất trước giai đoạn tâm thu, tức là thể tích máu ở cuối giai đoạn tâm trương toàn bộ. Nếu máu về tim ở giai đoạn tâm trương toàn bộ nhiều thì thể tích tâm thu tăng và ngược lại. Các yếu tố ảnh hưởng đến lượng máu về tâm thất trong giai đoạn tâm trương toàn bộ là nhịp tim và lực co cơ tim: nhịp tim quá nhanh thời gian máu về tâm thất giảm làm thể tích tâm thu giảm; lực co cơ tim tăng thì thể tích tâm thu tăng và ngược lại. Thể tích máu cũng ảnh hưởng đến thể tích máu ở cuối giai đoạn tâm trương toàn bộ, thể tích máu tăng thì lượng máu về tâm thất ở cuối giai đoạn tâm trương toàn bộ tăng và ngược lại.

Lưu lượng tim là lượng máu tim bơm vào động mạch trong một phút. Lưu lượng tim trái bằng lượng tim phải. Lưu lượng tim được ký hiệu là Q và được tính theo công thức sau:

$$Q = Q_s \cdot f \quad \text{trong đó } Q \text{ là lưu lượng tim, } Q_s \text{ là thể tích tâm thu, } f \text{ là tần số tim}$$

Trong lúc nghỉ ngơi lưu lượng tim  $Q = 60\text{ml} \times 75 = 4500\text{ml/phút}$  (dao động trong khoảng 4 - 5 lít).

Các yếu tố ảnh hưởng đến lưu lượng tim là thể tích tâm thu và tần số tim; thể tích tâm thu tăng làm tăng lưu lượng tim và ngược lại. Tần số tim tăng làm tăng lưu lượng tim và ngược lại; khi nhịp tim tăng quá cao thì thời gian tâm trương ngắn lại, lại làm giảm thể tích máu cuối tâm trương làm cho lưu lượng tim giảm. Thể tích máu tăng cũng làm tăng lưu lượng tim và ngược lại.

## 5. NHỮNG BIỂU HIỆN BÊN NGOÀI CỦA CHU KỲ TIM

### 5.1. Mỏm tim đập

Khi nhìn hoặc sờ vào thành bên trái lồng ngực phía trước ở khoang liên sườn V trên đường giữa đòn trái, ta thấy tại đó nhô lên, hạ xuống theo chu kỳ tim, đó là mỏm tim đập. Hiện tượng này là do lúc cơ tim co, cơ tim rần lại và đưa mỏm tim ra phía trước, đẩy vào thành ngực. Quan sát vị trí mỏm tim đập cho ta biết vị trí của mỏm tim trên thành ngực góp phần chẩn đoán bệnh của tim.

### 5.2. Tiếng tim

Dùng ống nghe hay áp tai vào thành ngực trước bên trái ta thường nghe thấy 2 tiếng tim, thỉnh thoảng còn nghe thấy tiếng thứ 3.

- Tiếng thứ nhất (T1) trầm và dài (pùm), nghe rõ ở vùng mỏm tim, là tiếng mở đầu cho thời kỳ tâm thất thu. Nguyên nhân gây ra tiếng thứ nhất là: đóng van nhĩ thất, cơ tâm thất co, máu phun vào trong động mạch.

Tiếng thứ hai (T2) thanh và ngắn (tắc), nghe rõ ở khoang liên sườn 2 cạnh hai bên xương ức (ổ van động mạch chủ, động mạch phổi). Tiếng thứ hai là tiếng mở đầu cho thời kỳ tâm trương. Nguyên nhân gây ra tiếng thứ hai là đóng van động mạch.

Khoảng thời gian giữa T1 và T2 là khoảng im lặng ngắn (tương ứng với giai đoạn tâm thất thu), giữa T2 của chu kỳ trước và T1 của chu kỳ tiếp theo là khoảng im lặng dài (tương ứng với giai đoạn tâm thất trương). Như vậy xác định chu kỳ tim bằng tiếng tim chỉ liên quan đến hoạt động của tâm thất, không cho biết hoạt động của tâm nhĩ. Khi nghe thấy tiếng bất thường trong khoảng im lặng ngắn đó là tiếng thổi tâm thu, còn khi nghe thấy tiếng bất thường trong khoảng im lặng dài đó là tiếng thổi tâm trương hay tiếng rung tâm trương.

### 5.3. Điện tim

Khi tim hoạt động, ở mỗi sợi cơ tim xuất hiện điện thế hoạt động như ở mọi tế bào khác. Tổng hợp các điện thế hoạt động của các sợi cơ tim tại một thời điểm là điện thế hoạt động của tim tại thời điểm ấy. Điện thế hoạt động của tim tạo ra một điện trường lan đi khắp cơ thể. Ta có thể ghi lại được điện thế này bằng cách nối hai điện cực của máy ghi với hai điểm bất kỳ của cơ thể. Trong thực tế người ta qui định một số vị trí đặt điện cực trên cơ thể. Đường ghi điện thế hoạt động của tim được gọi là điện tim hay điện tâm đồ. Điện tâm đồ ở đạo trình DII có các sóng sau: sóng P là sóng khử cực tâm nhĩ, QRS là sóng khử cực cơ tâm thất, sóng T là sóng tái cực cơ tâm thất, QT là thời gian dẫn truyền nhĩ-thất (hình 5.17; 5.18; 5.19)

Để ghi được điện tim người ta đặt các điện cực của máy ghi lên cơ thể. Tùy vị trí đặt các điện cực mà thu được những những đạo trình khác nhau:

- Đạo trình trực tiếp là đạo trình có điện cực đặt vào cơ tim, các đạo trình này chỉ được thực hiện khi phẫu thuật tim hay lồng ngực.

- Đạo trình gián tiếp là các đạo trình có điện cực đặt ở bề mặt cơ thể, gồm có 3 loại đạo trình:

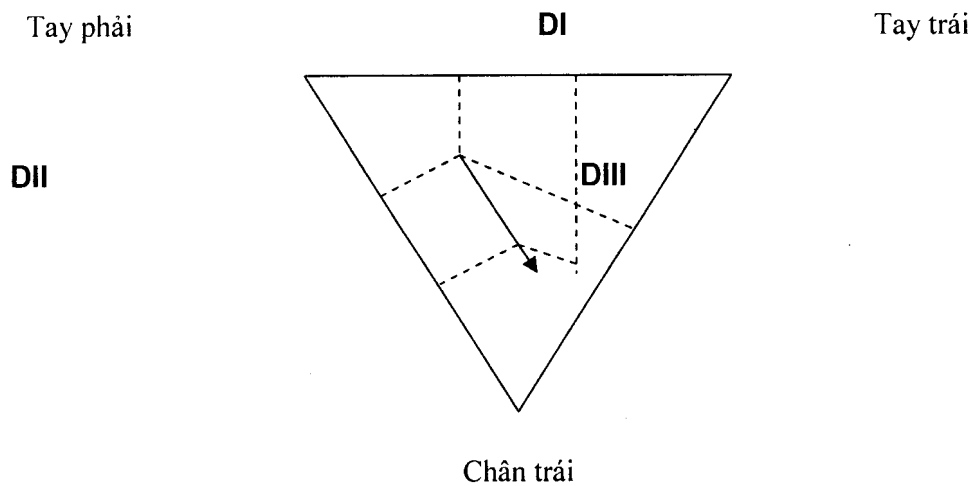
+ Đạo trình song cực chi: DI, DII, DIII

Người ta dùng hai điện cực đặt ở hai điểm.

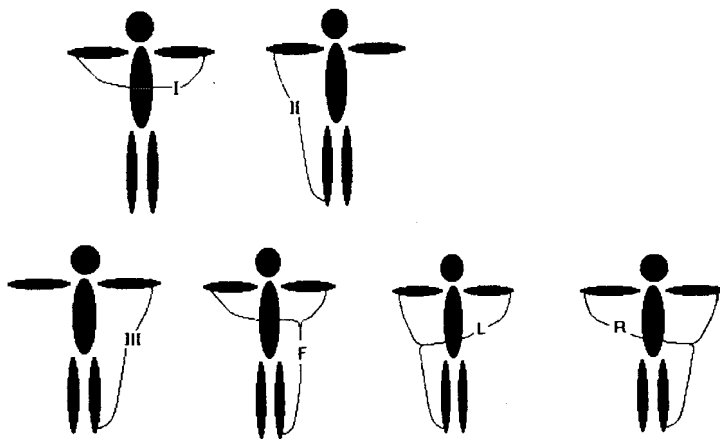
DI: hai điện cực đặt ở tay phải và tay trái

DII: hai điện cực đặt ở tay phải và chân trái

DIII: hai điện cực đặt ở chân trái và tay trái



Chân trái  
Hình 5.17. Tam giác Einthoven



Hình 5.18. Các vị trí mắc điện cực của các đạo trình ngoại vi

Đạo trình đơn cực chi: aVR, aVL, aVF.

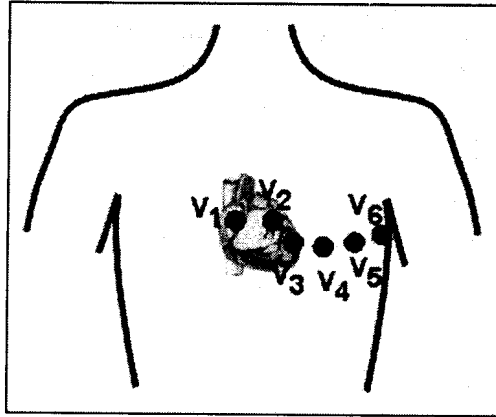
aVR: ghi điện thế tay phải.

aVR: ghi điện thế tay trái.

aVF: ghi điện thế chân trái.

- Đạo trình đơn cực trước tim: V1, V2, V3, V4, V5, V6.

Các đạo trình này ghi những biến đổi điện thế ở tim.



Hình 5.19. Vị trí đặt điện cực của các đạo trình trước tim

V1: khoang liên sườn 4 bên phải, sát bờ xương ức.

V2: khoang liên sườn 4 bên trái, sát bờ xương ức.

V3: điểm giữa đường nối V2 và V4.

V4: giao điểm của đường giữa đòn trái và khoang liên sườn V.

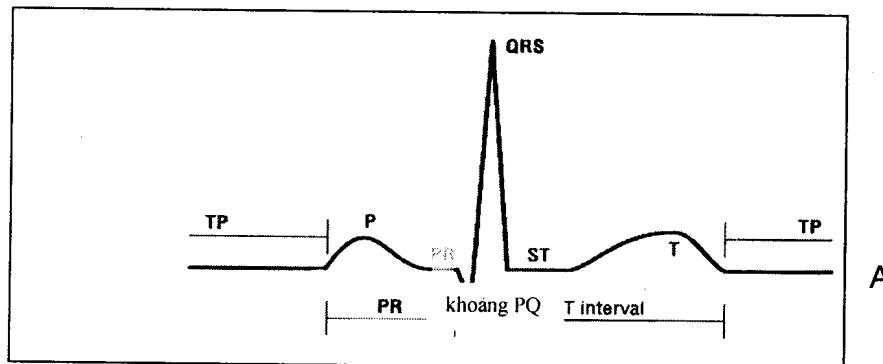
V5: giao điểm của đường nách giữa và khoang liên sườn V.

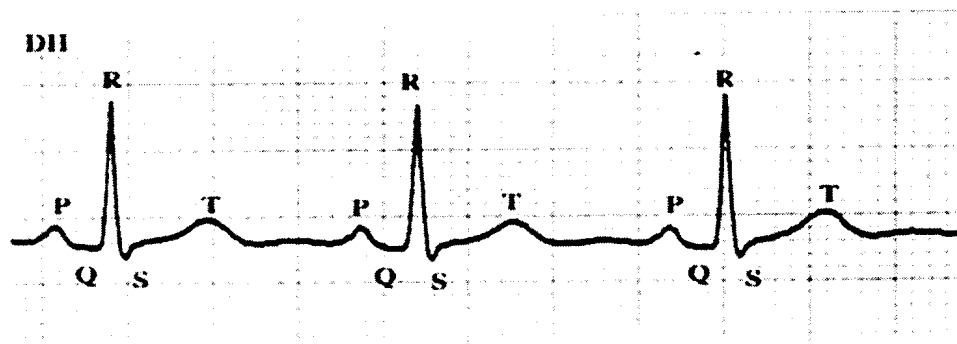
V<sub>1</sub>, V<sub>2</sub> được gọi là các đạo trình trước tim phải, chúng phản ánh chủ yếu hoạt động của tâm thất phải, được dùng cho thăm dò hoạt động điện của thất phải.

V<sub>5</sub>, V<sub>6</sub> được gọi là các đạo trình trước tim trái, chúng phản ánh chủ yếu hoạt động của thất trái.

V<sub>3</sub>, V<sub>4</sub> thể hiện điện thế hoạt động của vách liên thất.

Điện tim của một chu kỳ tim gồm tập hợp 5 sóng có ký hiệu là P, Q, R, S, T (Hình 5.20)





B

Hình 5.20. Các sóng của ghi điện tim trong một chu kì tim

A: các sóng và các khoảng trong một chu kỳ tim. B: đường ghi điện tim ở đạo trình DII

Sóng P: sóng khử cực của tâm nhĩ

Phức hợp QRS: sóng khử cực của tâm thất.

Sóng T: sóng tái cực của tâm thất

Khoảng PQ: thời gian dẫn truyền điện thế hoạt động từ nhĩ xuống thất

Khoảng QT: thời gian tâm thu điện học của tim.

## 6. ĐIỀU HOÀ HOẠT ĐỘNG TIM

Hoạt động của tim thay đổi tùy theo nhu cầu và trạng thái của cơ thể. Sự thay đổi này được thực hiện bởi các cơ chế điều hoà hoạt động tim, đó là khả năng tự điều hoà, điều hoà bằng cơ chế thần kinh và cơ chế thể dịch.

### 6.1. Tim tự điều hoà theo luật Frank - Starling

Luật Frank Starling: lực co cơ tim phụ thuộc vào chiều dài sợi cơ tim trước khi co. Cơ tim càng giãn thì khi co lại càng mạnh. Luật này chỉ đúng trong một phạm vi nhất định. Nếu cơ tim bị giãn ra quá mức, sợi cơ tim bị thoái hoá (như khi bị suy tim) thì cơ tim co lại yếu, lực tâm thu yếu. Máu về tim trong giai đoạn tâm trương càng nhiều thì tâm thất giãn ra nhiều, khi co lại cơ tâm thất co bóp mạnh hơn, do đó làm tăng lưu lượng tim và tránh được máu bị ứ đọng trong tim.

### 6.2. Điều hoà hoạt động tim bằng cơ chế thần kinh

- Hệ thần kinh phó giao cảm.

Khi kích thích dây X chi phối tim ta thấy tim đập chậm và đập yếu thậm chí ngừng đập.

Hệ thần kinh phó giao cảm tác động lên tim thông qua chất truyền đạt thần kinh là acetylcholin.

- Hệ thần kinh giao cảm.

Kích thích dây giao cảm đến tim gây ra tác dụng ngược với tác dụng của dây X: làm tim đập nhanh và mạnh.

Hệ thần kinh giao cảm tác động lên tim thông qua chất truyền đạt thần kinh là noradrenalin.

- Các phản xạ điều hoà hoạt động tim:

Phản xạ giảm áp: mỗi khi áp suất máu ở quai động mạch chủ và xoang động mạch cảnh tăng gây phản xạ làm cho tim đập chậm và yếu, dẫn đến huyết áp giảm về bình thường.

Phản xạ làm tăng nhịp tim: khi phân áp khí oxy giảm và phân áp khí cacbonic tăng trong máu động mạch gây phản xạ làm tăng nhịp tim.

Phản xạ tim - tim (phản xạ Bainbridge): mỗi khi máu về tim nhiều làm căng chỗ tĩnh mạch chủ đổ về tâm nhĩ phải, gây phản xạ làm tim đập mạnh có tác dụng thanh toán máu ứ đọng trong tâm nhĩ phải.

Phản xạ mắt - tim (phản xạ Ashner): khi tim đập nhanh, ép mạnh vào hai nhãn cầu sẽ kích thích đầu mút của dây Vgây phản xạ làm cho tim đập chậm lại. Phản xạ mắt -tim được dùng trong cấp cứu tạm thời cơn nhịp nhanh kịch phát của tim.

Phản xạ Goltz: đánh mạnh vào vùng thượng vị, hoặc co kéo mạnh các tạng trong ổ bụng gây phản xạ làm cho tim đập chậm hoặc ngừng đập. Trong phẫu thuật bụng không nên co kéo mạnh các tạng ở bụng tránh ngừng tim.

Hoạt động của vỏ não: xúc cảm làm cho nhịp tim thay đổi. Ví dụ khi sợ hãi làm cho nhịp tim nhanh, nhưng cũng có khi làm cho tim ngừng đập.

### **6.3. Điều hoà hoạt động tim bằng cơ chế thể dịch**

Hormon T3, T4 của tuyến giáp có tác dụng làm cho tim đập nhanh, vì thế ở các bệnh nhân cường giáp trạng luôn có nhịp tim nhanh.

Hormon adrenalin của tuyến tuỷ thượng thận có tác dụng làm cho tim đập nhanh.

Phân áp khí carbonic tăng và phân áp khí oxy trong máu động mạch giảm làm cho tim đập nhanh. Ngược lại, khi phân áp carbonic giảm, phân áp oxy trong máu động mạch tăng làm giảm nhịp tim.

Nồng độ ion calci trong máu tăng làm tăng trương lực cơ tim. Nồng độ ion kali trong máu tăng làm giảm trương lực cơ tim. pH của máu giảm làm nhịp tim tăng. Nhiệt độ của máu tăng làm cho tim đập nhanh.

# ÁP SUẤT MÁU

## 1. CÁC LOẠI HUYẾT ÁP ĐỘNG MẠCH

Máu chảy trong động mạch với một áp suất nhất định gọi là huyết áp. Máu chảy được trong động mạch là kết quả tác động của hai lực đối lập, đó là lực đẩy máu của tim và lực cản của động mạch, trong đó lực đẩy của tim đã thắng nên máu chảy được trong động mạch với một tốc độ và áp suất nhất định.

*Huyết áp tối đa* là áp suất máu cao nhất trong chu kỳ tim, đo được trong giai đoạn tâm thu nên còn được gọi là huyết áp tâm thu, phụ thuộc vào lực co cơ tim. Bình thường, huyết áp tối đa ở người trưởng thành có giá trị 90 -110 mmHg, nếu huyết áp này cao hơn 140mmHg thì được gọi là huyết áp tăng (cao); nếu thấp hơn 90mmHg là huyết áp hạ (thấp). Huyết áp tâm thu tăng trong lao động, do hở van động mạch chủ (do tăng Qs), v.v. giảm trong các bệnh của cơ tim (do lực co cơ tim giảm như trong suy tim trái hay suy tim toàn bộ).

*Huyết áp tối thiểu* là áp suất máu thấp nhất trong chu kỳ tim, đo được ở giai đoạn tâm trương nên còn được gọi là huyết áp tâm trương. Huyết áp tâm trương phụ thuộc vào trương lực của mạch máu. Bình thường, huyết áp tâm trương ở người trưởng thành có giá trị 50 -70 mmHg, nếu huyết áp này cao hơn 90mmHg thì được gọi là huyết áp tăng (cao); nếu thấp hơn 50mmHg là huyết áp hạ (thấp). Huyết áp tâm trương tăng khi mạch co, tính đàn hồi của động mạch giảm (xơ vữa động mạch). Huyết áp tối thiểu giảm khi giãn mạch (ví dụ, trong sốc phản vệ).

*Huyết áp hiệu số* là hiệu của huyết áp tối đa và huyết áp tối thiểu. Huyết áp hiệu số là điều kiện cho máu lưu thông trong động mạch, bình thường có giá trị khoảng 40mmHg. Mỗi khi huyết áp hiệu số giảm người ta gọi là kẹp huyết áp, lúc đó tuần hoàn bị ứ trệ. Huyết áp hiệu số phụ thuộc vào huyết áp tối đa và huyết áp tối thiểu.

*Huyết áp trung bình* là trị số huyết áp trung bình được tạo ra trong suốt một chu kỳ tim, nhưng không phải trung bình cộng giữa huyết áp tối đa và tối thiểu. Huyết áp trung bình thể hiện khả năng làm việc thực sự của tim. Giá trị của huyết áp trung bình gần với huyết áp tối thiểu, thấp nhất lúc mới sinh và tăng cao ở người già.

## 2. CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN HUYẾT ÁP ĐỘNG MẠCH

### 2.1. Các đặc tính sinh lý của thành động mạch

- Tính đàn hồi

Tính đàn hồi là thuộc tính vật lý của một vật, có khả năng biến dạng khi chịu tác dụng của một lực và trở lại trạng thái ban đầu khi lực đó hết tác dụng. Nhờ có các sợi trun trong thành động mạch mà các động mạch có tính đàn hồi, các động mạch lớn nhiều sợi đàn hồi nên khả năng đàn hồi lớn hơn các động mạch nhỏ.

Khi tim co bóp tống máu vào động mạch, năng lượng của tim truyền cho máu. Một phần năng lượng đó chuyển thành động năng làm cho máu chảy trong động mạch, một phần làm cho thành động mạch giãn ra (nhờ có các sợi đàn hồi) và tạo

cho thành động mạch có một thể năng. Lúc tim giãn, nhờ có tính đàn hồi, động mạch co lại; thể năng của thành động mạch chuyển thành động năng có tác dụng làm cho máu tiếp tục chảy trong động mạch. Vì vậy, máu chảy trong động mạch một cách liên tục trong khi tim bơm máu vào trong động mạch thành từng đợt. Nhờ tính đàn hồi của động mạch, tim tiết kiệm được năng lượng tiêu hao. Khi tính đàn hồi của thành mạch giảm làm tăng sức cản của hệ mạch làm huyết áp tăng và ngược lại; trong bệnh xơ vữa động mạch tính đàn hồi của thành động mạch giảm làm huyết áp tăng.

Khi động mạch giãn ra, nhờ tính đàn hồi của thành mạch đã tạo ra một sóng đàn hồi lan dọc ra cả hệ mạch. Vì vậy khi tâm thất thu máu được tống vào động mạch tạo ra một sóng mạch vì vậy khi ta sờ vào mạch thấy mạch nảy lên.

Khi các động mạch trở nên xơ cứng thì tim phải co bóp mạnh hơn, lâu ngày sẽ dẫn đến tim to ra và bị suy. Các động mạch gần tim nhờ có nhiều sợi đàn hồi nên chịu được áp suất cao và tăng đột ngột theo nhịp tim.

- Tính co thắt:

Thành động mạch có các cơ trơn, các cơ này co lại hay giãn ra làm đường kính mạch thay đổi, có tác dụng điều hòa lượng máu qua động mạch.

Do có cơ trơn trong thành nên động mạch có khả năng co lại làm cho lòng mạch bị thu hẹp và giảm lượng máu chảy qua. Cơ trơn của động mạch giãn làm lòng mạch rộng hơn và lượng máu qua động mạch tăng. Nhờ đặc tính này động mạch có thể thay đổi thiết diện để điều hòa lượng máu đến cơ quan nó chi phối. Các động mạch nhỏ có nhiều sợi cơ trơn nên có tính co thắt cao. Khi mạch co lại làm huyết áp tăng và ngược lại.

## 2.2. Lưu lượng tim

Lưu lượng tim  $Q = Q_s \cdot f$ . Thể tích tâm thu lại phụ thuộc vào lực co của tim nên huyết áp phụ thuộc vào lực co cơ tim. Khi tim co bóp mạnh, thể tích tâm thu tăng thì huyết áp tăng và ngược lại. Trong lao động thể lực, máu về tim nhiều, lực tâm thu tăng dẫn đến huyết áp tăng. Khi cơ tim bị tổn thương, lực co cơ tim giảm dẫn đến lưu lượng tim giảm. Nhịp tim tăng làm tăng lưu lượng tim dẫn đến tăng huyết áp. Nếu như nhịp tim quá nhanh thì thời gian tâm trương ngắn lại, máu không kịp về tim, lúc đó thể tích tâm thu giảm nhiều nên lưu lượng tim giảm, dẫn đến huyết áp giảm. Khi nhịp tim giảm nhiều thì lưu lượng tim cũng giảm dẫn đến huyết áp giảm.

Thể tích máu tăng thì lưu lượng tim tăng dẫn đến huyết áp tăng. Ngược lại thể tích máu giảm dẫn đến giảm lưu lượng tim do đó huyết áp giảm. Mất máu hoặc mất nước làm giảm thể tích máu dẫn đến huyết áp giảm, ngược lại khi cơ thể giữ muối nước làm tăng thể tích tuần hoàn làm huyết áp tăng.

## 2.3. Sức cản của hệ mạch

Độ nhớt của máu tăng làm sức cản tăng do đó làm tăng huyết áp. Ngược lại khi độ nhớt của máu giảm thì huyết áp giảm. Độ nhớt của máu tăng lên trong mất nước, như khi bị nôn, ỉa chảy mất nước. Độ nhớt của máu giảm gặp trong mất protein máu hay máu bị pha loãng khi truyền huyết thanh.



*Đường kính của mạch máu:* khi mạch co, đường kính của mạch máu nhỏ lại, sức cản của mạch tăng làm huyết áp tăng. Ngược lại khi mạch bị giãn ra thì huyết áp giảm. Ở những mạch máu kém đàn hồi thì sức cản của mạch tăng lên làm cho huyết áp tăng, người già do mạch kém đàn hồi hay bị xơ vữa động mạch nên có huyết áp tăng.

#### **2.4. Những biến đổi sinh lý của huyết áp động mạch**

Huyết áp biến đổi theo tuổi, giới và tình trạng cơ thể. Tuổi càng cao huyết áp càng cao theo mức độ xơ hoá của động mạch. Huyết áp của đàn ông cao hơn của đàn bà. Chế độ ăn nhiều protein, ăn mặn làm huyết áp tăng. Vận động thể lực làm huyết áp tăng.

### **3. ĐIỀU HOÀ HUYẾT ĐỘNG MẠCH**

Tuần hoàn động mạch điều hoà bằng cơ chế thần kinh và cơ chế thể dịch.

#### **3.1. Cơ chế thần kinh**

##### **3.1.1. Hệ co mạch (hệ giao cảm)**

Kích thích các sợi giao cảm làm co động mạch nhỏ và tiểu động mạch, làm tăng sức cản, huyết áp tăng.

##### **3.1.2. Hệ giãn mạch (hệ phó giao cảm)**

Tác dụng của hệ giãn mạch chủ yếu là làm giảm trương lực mạch dẫn đến sức cản giảm làm cho huyết áp giảm.

##### **3.2.3. Các phản xạ điều hoà huyết áp**

- Receptor áp suất, các cảm thụ áp suất nằm ở thành các động mạch lớn, có nhiều ở cung động mạch chủ và xoang động mạch, nơi phân nhánh của động mạch cảnh gốc cho động mạch cảnh trong và động mạch cảnh ngoài. Khi huyết áp động mạch tăng làm cho các receptor này phát tín hiệu về hệ thần kinh ức chế trung tâm vận mạch ở hành não và kích thích trung tâm của dây X. Kết quả làm giãn toàn bộ tĩnh mạch và tiểu động mạch ngoại vi, qua đó làm giảm sức cản của hệ mạch, giảm tần số tim và lực cơ tim qua đó làm cho huyết áp động mạch trở về bình thường. Khi huyết áp thấp gây ra một loạt đáp ứng nh trên nhưng theo chiều ngược lại.

- Receptor hóa học, nằm ở cung động mạch chủ và xoang động mạch cảnh, cảm thụ với sự thay đổi của nồng độ oxy và carbonic. Khi huyết áp giảm làm các receptor này nhận ít oxy còn carbonic và ion hydro thì chậm lây đi, gây kích thích các receptor hóa học phát xung động làm kích thích trung tâm vận mạch làm tăng huyết áp về mức bình thường. Vai trò của các receptor hóa học chỉ quan trọng khi huyết áp tâm thu tụt xuống dưới 80 mmHg.

- Các trung tâm cao cấp của não, nhiều hoạt động cao cấp của hệ thần kinh có ảnh hưởng đến huyết áp, nhất là các hoạt động của vỏ não, ví dụ như lo sợ làm tăng huyết áp đôi khi lại làm giảm huyết áp.

## **3.2. Cơ chế thể dịch**

### **3.2.1. Các chất co mạch**

- Adrenalin là hormon tuyến tủy thượng thận có tác dụng làm co mạch dưới da nhưng làm giãn mạch vành, mạch não, mạch cơ vân nên chủ yếu làm cho tăng huyết áp tối đa.

- Noradrenalin là hormon của tuyến tủy thượng thận có tác dụng làm co mạch toàn thân, dẫn đến tăng cả huyết áp tối đa và huyết áp tối thiểu.

- Hệ thống Renin - angiotensin. Mỗi khi máu đến thận giảm, các tế bào của bộ máy cạnh cầu thận bài tiết Renin. Dưới tác dụng của Renin một protein của huyết tương là angiotensinogen chuyển thành angiotensin I, tại phổi chất này chuyển thành angiotensin II dưới tác dụng của converting enzym (men chuyển). Angiotensin II có nhiều tác dụng làm huyết áp tăng: làm co mạch, tăng bài tiết aldosteron.

- Vasopressin (ADH), khi huyết áp giảm vùng dưới đồi bài tiết nhiều vasopressin vào máu, có tác dụng trực tiếp làm co mạch tăng huyết áp. Khi huyết áp giảm thấp tác dụng làm tăng huyết áp của vasopressin là rất mạnh. Ngoài ra vasopressin còn có tác dụng làm tăng tái hấp thu nước ở ống thận có tác dụng làm cho huyết áp tăng.

### **3.2.2. Các chất giãn mạch**

- Bradykinin lưu hành trong máu dưới dạng chưa hoạt động, chuyển thành dạng hoạt động dưới tác động của kallikrein có trong máu có tác dụng gây giãn mạch mạnh đồng thời làm tăng tính thấm mao mạch nên làm huyết áp giảm.

- Histamin có ở hầu hết các mô trong cơ thể, có tác dụng giãn mạch và làm tăng tính thấm thành mạch, do đó làm giảm huyết áp.

- Một số prostaglandin có tác dụng co mạch; nhưng nói chung chúng có tác dụng giãn mạch và làm tăng tính thấm mao mạch.

### **3.2.3. Các chất khác**

Ion calci gây co mạch. Ion kali gây giãn mạch. Nồng độ oxy ở mô giảm, nồng độ CO<sub>2</sub> tăng làm cho giãn mạch và ngược lại.

## **3.3. Tự điều hòa đường kính động mạch**

Sự tích tụ các chất chuyển hóa tại mô có tác dụng điều hòa đường kính động mạch, khi nồng độ chất chuyển hóa tăng gây ra giãn các tiểu động mạch, làm cho lưu lượng máu tới mô tăng lên, hoặc giảm xuống theo nhu cầu của mô. Ví dụ: khi vận động acid lactic tăng trong cơ gây ra giãn mạch cấp máu cho cơ; thiếu oxy mô gây ra giãn mạch cấp máu cho mô và ngược lại. Mô bị tổn thương, ví dụ bị nhiễm trùng các chất trung gian như histamin, prostaglandin và bradykinin làm giãn mạch.

# MẠCH ĐẬP

## MỤC TIÊU:

1. Trình bày được nguyên nhân và tần số mạch
2. Liệt kê các vị trí bắt mạch
3. Mô tả các yếu tố chính ảnh hưởng đến mạch

## 1. NGUYÊN NHÂN MẠCH ĐẬP

Khi bắt mạch quay, ta có cảm giác nảy nhận thấy ở hai đầu ngón tay đặt trên đường đi của động mạch quay tại rãnh quay. Cảm giác mạch nảy không phải do biến động áp suất gây ra mà là do sóng rung động thành động mạch (sóng mạch). Mỗi khi tim bơm máu vào trong động mạch sẽ tạo ra một sóng mạch lan truyền ra khắp hệ mạch, vì vậy khi ta đặt nhẹ ngón tay trên da phía trên đường đi của động mạch nằm trên mặt cứng, ta có cảm giác mạch nảy. Vì tốc độ truyền của sóng mạch rất lớn vì vậy khi mạch nảy gần nh trùng với giai đoạn tâm thu của tim. Chính vì vậy, trên lâm sàng nhận biết chu kỳ tim bằng bắt mạch.

Số lần mạch đập trong một phút gọi là tần số mạch, bình thường nó thể hiện tần số tim. Tần số mạch khác nhau giữa các cá thể, ở cùng một người cũng thay đổi theo nhịp ngày đêm. Người bình thường, ở trạng thái nghỉ ngơi tần số mạch khoảng 60 - 80 chu kỳ/phút.

Khi tim co bóp mạnh ta có cảm giác mạch nảy mạnh, khi tim co bóp yếu mạch nảy yếu (mạch nhỏ). Bình thường ta cảm giác thấy mạch nảy mềm mại dưới tay.

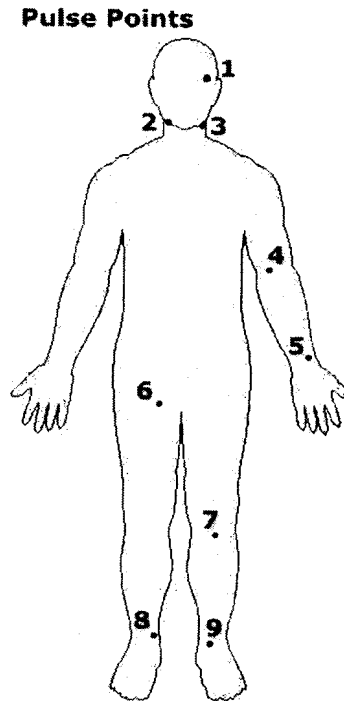
## 2. CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN TẦN SỐ MẠCH

Người bình thường tần số mạch và tần số tim là như nhau, các yếu tố ảnh hưởng đến tần số tim cũng ảnh hưởng đến tần số mạch. Như vậy khi tim đập nhanh ta thấy mạch nhanh và ngược lại.

Trong tình trạng bệnh lý tần số tim lớn hơn tần số mạch, ví dụ khi mạch bị hẹp máu không được bơm qua mạch khi tim co bóp; cũng có thể gặp khi tim bị bệnh hay khi bị suy, không tạo ra lực đủ mạnh để đẩy máu vào vòng tuần hoàn để đến được động mạch ngoại vi.

### 3. CÁC VỊ TRÍ BẮT MẠCH

Các mạch máu nằm trên xương ta bắt được mạch. ví dụ động mạch thái dương, động mạch mắt, động mạch cảnh chung, động mạch cánh tay, động mạch quay, động mạch bẹn, động mạch khoeo, động mạch mu chân.



Hình 5.21. Các điểm bắt mạch

## MÁU

### MỤC TIÊU:

1. Mô tả được chức năng của các thành phần hóa học trong huyết tương
2. Trình bày được quá trình tạo hồng cầu, cấu trúc và chức năng của hồng cầu
3. Trình bày được nhóm máu ABO, Rh cách phân loại và ứng dụng trong lâm sàng
4. Trình bày được quá trình hình thành và chức năng của các loại bạch cầu
5. Mô tả được quá trình hình thành và chức năng của tiểu cầu trong quá trình cầm máu

## **ĐẠI CƯƠNG**

### **Tính chất vật lý của máu**

- Máu là một mô liên kết, nó cung cấp thông tin giữa các tế bào của các phần khác nhau trong cơ thể và môi trường bên trong.

- Máu chiếm khoảng 7% trọng lượng cơ thể (khoảng 5-6 lít ở người nặng 70kg). Máu luôn chuyển động trong hệ thống mạch máu, tham gia duy trì hằng tính nội môi. Thể tích máu và nồng độ các thành phần của máu giao động trong một khoảng rất hẹp là nhờ cơ chế hằng tính nội môi

### **Chức năng của máu:**

Máu vận chuyển oxy từ phổi đến tế bào và vận chuyển carbonic từ tế bào đến phổi để thải ra ngoài.

Chức năng dinh dưỡng, các chất acid amin, glucose, vitamin, v.v..được hấp thu từ ống tiêu hoá vào máu và được máu vận chuyển đến mô để cung cấp cho các hoạt động của các tế bào.

Chức năng đào thải, máu nhận các sản phẩm cuối cùng của chuyển hoá từ tế bào và chuyển đến thận, da, phổi để bài tiết ra ngoài cơ thể.

Chức năng điều hoà hoạt động cơ thể, máu nhận các hormon bài tiết từ các tuyến nội tiết đi đến mô có tác dụng điều hoà hoạt động của các mô.

Chức năng bảo vệ cơ thể bằng quá trình thực bào và miễn dịch.

Chức năng điều nhiệt, máu làm nhiệm vụ vận chuyển nhiệt từ nơi có nhiệt độ cao đến nơi có nhiệt độ thấp để thải ra ngoài, là nhờ khả năng dẫn nhiệt cao của máu.

Thực hiện các chức năng này của máu là nhờ hoạt động chức năng của các thành phần cấu tạo của máu. Máu thực hiện được các chức năng là nhờ hoạt động của hệ tuần hoàn, làm cho máu liên tục lưu thông trong cơ thể.

### **Thành phần của máu:**

Máu là một chất lỏng, màu đỏ; nếu máu giàu oxy có màu đỏ tươi, nếu máu nghèo oxy có màu đỏ sẫm. Khi cho máu được chống đông vào trong ống nghiệm, để thẳng đứng sau một thời gian ta thấy máu được chia làm hai phần, phần dưới đỏ sẫm chiếm khoảng 45% thể tích máu đó là huyết cầu (heamatocrite), phần phía trên lỏng màu vàng chiếm khoảng 55% thể tích máu được gọi là huyết tương. Huyết cầu gồm có: hồng cầu, bạch cầu, tiểu cầu; phần chất lỏng của máu là huyết tương.

Máu gồm hai phần đó là

#### **Huyết tương**

Huyết tương có màu vàng, thành phần chủ yếu là nước, tan trong nước là protein nồng độ 82-83 g/lít, trong đó gồm có albumin 45- 50 g/lít, globulin 25-30 g/lít, fibrinogen 3-4 g/lít. Lipid 4 5 g /lít, acid amin, glucose 1 g/lít, vitamin, muối khoáng, ...

Protein của huyết tương chiếm 7% thể tích huyết tương, chúng có kích thước phân tử lớn không qua được các lỗ lọc của mao mạch để vào mô. Protein tạo ra áp suất keo của máu, bình thường khoảng 25 -28mmHg. Nếu như nồng độ protein trong

máu giảm xuống do giảm sản xuất, hay bị mất đi, áp suất keo giảm xuống dịch được chuyển vào mô gây phù, hay vào các khoang cơ thể gây tràn dịch các màng.

## 1. CHỨC NĂNG CỦA CÁC THÀNH PHẦN CỦA HUYẾT TƯƠNG

### 1.1. Protein

**1.1.1. Albumin được tạo ra ở gan**, chiếm phần lớn nồng độ protein của huyết tương. Chức năng duy trì áp suất keo bình thường của máu, chúng còn là chất mang của các lipid và hormon steroid

**1.1.2. Globulin**, phần lớn được tạo ra ở gan, phần còn lại tạo ra ở các mô lympho. Chức năng của chúng là: các kháng thể được sản xuất bởi các tế bào lympho, đóng vai trò quan trọng trong miễn dịch. Chúng gắn và làm mất hoạt tính của các kháng nguyên, cũng như vi khuẩn. Chúng có chức năng vận chuyển một vài hormon và muối khoáng, như vận chuyển hormon thyroxin là thyroglobulin, transferin mang các ion muối khoáng. Ức chế một vài enzym như alpha 2 macroglobulin, ức chế hoạt động của trypsin.

**1.1.3. Các yếu tố đông máu**, huyết tương khi được lấy đi các yếu tố đông máu gọi là huyết thanh, Fibrinogen được tổng hợp ở gan và chất cần cho đông máu.

Thành phần protein của huyết tương tạo lên độ nhớt của máu, độ nhớt của máu nó phản ánh sự đáp ứng của cơ thể với một vài bệnh

**1.2. Muối khoáng**, tham gia cấu tạo tế bào, cơ cơ, dẫn truyền xung động thần kinh, tạo ra các chất tiết, duy trì cân bằng acid base. Người bình thường máu kiềm nhẹ. Acid và kiềm được thể hiện bằng pH hoặc nồng độ ion hydro. pH máu được duy trì trong khoảng 7,35 – 7,45, chúng được duy trì bởi các hoạt động hóa học, bao gồm các hệ đệm.

**1.3. Các chất dinh dưỡng**, thức ăn được tiêu hóa ở ống tiêu hóa và được hấp thu ở dạng monosacchrid, amino acid, acid béo, glycerol và vitamin. Cùng với các muối khoáng là những chất cần thiết cho mọi tế bào để cung cấp năng lượng, nhiệt, các nguyên liệu để thay thêm sửa chữa và tổng hợp các thành phần của máu và các chất tiết của cơ.

**1.4. Các chất thải hữu cơ**: ure, creatinin và acid uric là sản phẩm của chuyển hóa protein, chúng được tạo ra ở gan và trở lại máu, đến thận và được thải ra ngoài. Carbonic giải phóng ra từ các tế bào vào máu đến phổi để thải ra ngoài.

**1.5. Hormon**, đây là các hợp chất hóa học được tổng hợp các tuyến nội tiết bài tiết trực tiếp vào máu và được máu vận chuyển đến mô đích, cơ quan đích.

**1.6. Các chất khí**: oxy, carbonic, nito được vận chuyển trong cơ thể ở dạng hòa tan trong huyết tương. Oxy và carbonic được vận chuyển chủ yếu ở dạng kết hợp với haemoglobin trong hồng cầu, carbonic vận chuyển chủ yếu ở dạng ion bicarbonate hòa tan trong huyết tương. Nito khí quyển đi vào cơ thể nh các khí khác và có mặt trong máu nhưng không có chức năng sinh lý.

# CÁC TẾ BÀO CỦA MÁU

## 1. HỒNG CẦU

**1.1. Số lượng hồng cầu, thể tích khối hồng cầu (haematocrit), hemoglobin, thể tích trung bình hồng cầu, nồng độ haemoglobin trung bình hồng cầu.**

Hồng cầu là những tế bào không nhân, hình đĩa lõm hai mặt, đường kính khoảng  $7.5 \mu\text{m}$ , dày  $2 \mu\text{m}$  ở ngoại vi,  $1 \mu\text{m}$  ở giữa. Nhờ có cấu tạo như vậy mà hồng cầu có khả năng thay đổi hình dạng khi đi qua các mao mạch có kích thước nhỏ hơn hồng cầu, tăng diện tích tiếp xúc với huyết tương.

Số lượng hồng cầu trong máu ngoại biên: nam  $5,11 \pm 0,3$  triệu/ $\text{mm}^3$ , ở nữ là  $4.6 \pm 0,25$  triệu/ $\text{mm}^3$ .

Haematocrit 40-45%.

Lượng haemoglobin: nam là 16 g/100ml và nữ là 14g/100ml. Mỗi 1 gam haemoglobin có thể gắn được với 1,34 ml oxy.

Thể tích trung hồng cầu:  $83 \mu\text{m}^3$

## 1.2. Quá trình sản sinh và chức năng hồng cầu

### 1.2.1. Quá trình sản sinh hồng cầu

Nơi sinh của hồng cầu, trong những tuần đầu của bào thai hồng cầu được sinh ra từ lá thai giữa, ba tháng giữa của bào thai hồng cầu được sinh ra từ gan, lách và các hạch bạch huyết. Trong ba tháng cuối hồng cầu được sinh ra từ tủy xương, đến tuổi trưởng thành thì chỉ còn các tủy xương dẹt có khả năng sản sinh hồng cầu. Từ tế bào gốc nguyên thủy (stem cell) sản sinh ra tế bào gốc dưới nó có tên là đơn vị tạo dòng (conoly froming unit, viết tắt CFU), từ tế bào này sinh ra tế bào dòng hồng cầu CFU-E, và tế bào đầu dòng hồng cầu mà ta có thể nhận biết được là tiền nguyên hồng cầu. Từ tế bào này thực hiện hai quá trình phân bào và biệt hóa (tổng hợp hemoglobin, mất nhân) để thành hồng cầu qua các giai đoạn sau:

Tiền nguyên hồng cầu (proerythroblaste)

Nguyên hồng cầu a base (basophil erythroblaste)

Nguyên hồng cầu đa sắc (polycromatophil)

Nguyên hồng cầu đẳng sắc (normochrome/orthochrome)

Hồng cầu lưới (reticulocyte)

Hồng cầu trưởng thành (mature erythrocyte)

Hồng cầu lưới từ tủy xương ra máu ngoại vi, sau khoảng 1 đến 2 ngày chúng trở thành hồng cầu. Hồng cầu lưới chiếm khoảng 1% số hồng cầu trong máu.

Hồng cầu là những tế bào không nhân, hình đĩa lõm hai mặt, đường kính từ 7 đến 7,5 $\mu\text{m}$ , chiều dày ở trung tâm là 1 $\mu\text{m}$  và ngoại vi là 2 $\mu\text{m}$ , thể tích trung bình là 83 $\mu\text{m}^3$ . Nhờ có hình dạng như vậy mà hồng cầu có khả năng biến dạng dễ dàng khi đi qua các mao mạch có kích thước nhỏ hơn hồng cầu và tăng diện tích tiếp xúc. Trên màng hồng cầu có các kháng nguyên của nhóm máu.

Thành phần chủ yếu trong bào tương của hồng cầu là haemoglobin, ít bào quan. Hemoglobin là một protein màu gồm có nhân Hem là một sắc tố đỏ và 4 chuỗi globin. Nhân Hem cấu tạo bởi 4 nguyên tử Fe hoá trị 2 và 4 vòng porphyrin, Hem giống nhau cho tất cả các loài. Phần globin là một protein, khác nhau ở các loài. Hb của người trưởng thành (HbA) có 2 chuỗi alpha và 2 chuỗi beta.

Nguyên liệu dùng cho sản sinh hồng cầu:

Quá trình sản sinh hồng cầu gồm hai quá trình đó là phân bào và biệt hoá. Phân bào cần phải tổng hợp AND, chất cần cho tổng hợp AND là acid folic và vitamin B<sub>12</sub>. Thiếu B<sub>12</sub> quá trình phân bào bị ngừng lại gây ra thiếu máu do thiếu B<sub>12</sub>, hồng cầu kích thước to hơn bình thường.

Để tổng hợp Hb cần có sắt (Fe), vì Fe dùng cho cấu tạo nhân Hem, thiếu Fe gây ra thiếu máu thiếu Fe, hồng cầu nhỏ, nhạt màu. Nhu cầu Fe là 1 mg / ngày, nhu cầu này tăng lên khi cơ thể đang phát triển, mang thai, v.v. Fe được hấp thu ở ruột non, và được gắn với một globulin của huyết tương là apotransferrin tạo ra transferrin, đến gan được giải phóng và dự trữ chủ yếu tại gan. Để tổng hợp Hem cần vitamin B6, còn để tổng hợp globin cần các acid amin.

### **1.2.2. Chức năng của hồng cầu**

Chức năng của hồng cầu là vận chuyển khí, thực hiện chức năng này là nhờ hoạt động chức năng của hemoglobin.

Ở người trưởng thành bình thường trong 1 lít máu chứa 160 g  $\pm$  15g hemoglobin ở nam và 140g  $\pm$  10g ở nữ.

Chức năng chủ yếu của hồng cầu là vận chuyển khí oxy từ phổi đến mô và vận chuyển carbonic từ mô đến phổi. Khi đến phổi tiếp xúc với khí giàu oxy, oxy khuếch tán qua màng hô hấp vào máu gắn lỏng lẻo với hemoglobin (Hb) theo phản ứng sau:

$\text{Hb} + \text{O}_2 = \text{HbO}_2$  (oxyhemoglobin), đây là phản ứng thuận nghịch chiều phản ứng chủ yếu do phân áp oxy quyết định, khi phân áp oxy cao phản ứng theo chiều thuận và ngược lại khi phân áp oxy thấp phản ứng theo chiều nghịch. Ở phổi máu tiếp xúc với phân áp oxy cao, máu nhận oxy còn ở mô phân áp oxy thấp máu nhường oxy cho mô. Mỗi gam Hb gắn được khoảng 1,34 ml oxy, trong 100 ml máu chứa khoảng 15g Hb thì có khả năng vận chuyển tối đa là 20 ml oxy, đó là mức bão hòa oxy máu động mạch.

Khi hít phải carbonmonoxit (CO), Hb kết hợp với CO tạo ra HbCO (cacboxyhemoglobin), khi đó Hb không có khả năng vận chuyển khí. Đó là cơ chế ngộ độc carbonmonoxit. Một số chất oxy hoá mạnh cũng có tác dụng tương tự như anilin, phenaxetin, v.v..



Chức năng vận chuyển carbonic, máu đến mô carbonic vào hồng cầu, 20% gắn với Hb, phần lớn được hồng cầu chuyển thành acid carbonic, acid này phân ly tạo ra  $\text{HCO}_3^-$  đưa vào huyết tương kết hợp với ion natri tạo muối kiềm. Ở mô phân áp khí carbonic cao máu nhận carbonic, khi máu đến phổi phân áp carbonic thấp máu phân ly cho carbonic thải ra ngoài.

### 1.3. Quá trình hủy hồng cầu

Đời sống trung bình hồng cầu trong máu ngoại vi khoảng 120 ngày. Những hồng cầu già bị các đại thực bào của gan, lách, tuỷ xương thực bào. Khi thực bào Hb được tách ra thành Heme và globin, globin được chuyển hoá như các protein khác, Heme sẽ được tách Fe ra và giải phóng vào huyết tương, được đưa đến tuỷ xương để sản sinh hồng cầu. Phần còn lại của Heme được biến đổi thành bilirubin có màu vàng, bilirubin vào máu đến gan kết hợp với acid glycuronic được bài tiết qua mật. Khi hồng cầu bị phá huỷ nhiều như sốt rét, tan máu, nồng độ bilirubin trong máu tăng cao gây vàng da.

### 1.4. Điều hoà số lượng hồng cầu

Số lượng hồng cầu ở người trưởng thành bình thường được điều hoà chủ yếu bởi erythropoietin. Mỗi khi mô thiếu máu, thận và gan bài tiết ra erythropoietin vào máu đến tuỷ xương kích thích tuỷ xương tăng cường sản sinh hồng cầu và kích thích tổng hợp haemoglobin trong quá trình sản sinh hồng cầu. Kết quả làm tăng số lượng hồng cầu, khi sống trên núi cao nồng độ oxy thấp, hay các bệnh tâm phế mạn tính cũng gây thiếu oxy ở mô làm tăng số lượng hồng cầu. Hormon sinh dục nam làm tăng sản sinh hồng cầu. T3, T4 của tuyến giáp làm tăng sản sinh hồng cầu.

### 1.5. Nhóm máu

#### 1.5.1. Hệ thống nhóm máu ABO và ứng dụng

Trên màng hồng cầu có rất nhiều kháng nguyên, có khoảng 30 kháng nguyên thường gặp, hầu hết là các kháng nguyên yếu. Trong máu có nhiều hệ thống nhóm máu như hệ thống nhóm máu ABO, MN, Rh, hệ thống nhóm bạch cầu, v.v..., hệ thống nhóm máu thông dụng nhất được sử dụng trong lâm sàng là hệ thống ABO và Rh.

- Kháng nguyên và kháng thể của hệ thống nhóm máu ABO

Hệ thống nhóm máu ABO gồm có các kháng nguyên A, B nằm trên màng hồng cầu và các kháng thể có trong huyết thanh là anti A, anti B. Các kháng thể nhóm máu, sau khi sinh nồng độ trong huyết thanh hầu như bằng không, khoảng hai tháng sau khi sinh cơ thể bắt đầu sản sinh ra kháng thể nhóm máu, đến 8- 10 tuổi nồng độ kháng thể đạt mức tối đa.

Cơ sở để phân loại nhóm máu trong hệ thống nhóm máu ABO là dựa vào sự có mặt hay không có mặt của kháng nguyên A, B trên màng hồng cầu và sự có hay không có mặt của kháng thể chống A, B (antiA, anti B) trong huyết thanh mà phân loại nhóm máu. Tên của nhóm máu chính là tên của kháng nguyên có mặt trên

màng hồng cầu. Vì vậy trong hệ thống nhóm máu ABO gồm 4 nhóm máu (bảng 5.2)

**Bảng 5.2.** Kháng nguyên, kháng thể của các nhóm máu trong hệ thống nhóm máu ABO

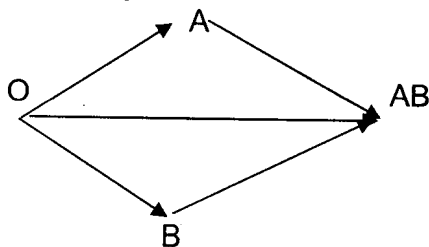
Tên nhóm máu	Kháng nguyên trên màng hồng cầu	Kháng thể trong huyết thanh
Nhóm A	A	Anti B
Nhóm B	B	Anti A
Nhóm AB	A và B	Không có anti A và anti B
Nhóm máu O	Không có kháng nguyên A và B	Anti A và anti B

- Ứng dụng trong truyền máu

Từ các hiểu biết về kháng nguyên và kháng thể của hệ thống nhóm máu ABO, người ta ứng dụng trong lâm sàng để tránh các tai biến do truyền máu gây ra.

- Không được để các kháng nguyên và kháng thể tương ứng gặp nhau trong máu người nhận. Như vậy để đảm bảo nguyên tắc trên phải truyền cùng nhóm máu, tức là máu nhóm A truyền cho người có nhóm máu A, nhóm máu B truyền cho người có nhóm máu B, nhóm máu AB truyền cho người có nhóm máu AB và nhóm máu nhóm O truyền cho người có nhóm máu O.

- Tuy nhiên trong những trường hợp tối cần thiết mà không có máu cùng nhóm có thể truyền khác nhóm nhưng phải tuân thủ nguyên tắc: không để kháng nguyên ở hồng cầu của máu người cho bị ngưng kết bởi kháng thể trong máu người nhận. Như vậy nhóm máu O không có kháng nguyên A, B trên màng hồng cầu nên có thể cho các nhóm máu khác, trong đó nhóm máu AB có kháng nguyên A và B trên màng hồng cầu nhưng không có kháng thể anti A và anti B trong huyết thanh nên không cho được các nhóm máu khác, nhưng lại nhận được các nhóm máu khác. Như vậy nhóm máu O có thể cho tất cả các nhóm máu khác, còn nhóm máu AB có thể nhận tất cả các nhóm máu khác. Trong trường hợp truyền khác nhóm, lượng máu truyền vào không vượt quá 250 ml, phải truyền chậm và phải theo dõi chặt. Như vậy ta có sơ đồ truyền máu sau:



Để truyền máu người ta phải xác định nhóm máu, để xác định nhóm máu người ta dùng phương pháp huyết thanh mẫu và phương pháp hồng cầu mẫu. Khi tìm được nhóm máu phù hợp, trước khi truyền người ta phải làm phản ứng chéo để tìm sự hoà hợp giữa máu người cho và máu người nhận, chỉ khi có sự hoà hợp giữa máu người cho và máu người nhận mới cho phép truyền máu.

- Tai biến do truyền nhầm nhóm máu

Khi truyền nhầm nhóm máu nghĩa là kháng nguyên nhóm máu gặp kháng thể tương ứng trong máu người nhận, thì xảy ra hiện tượng ngưng kết hồng cầu. Thường thì hồng cầu người cho bị ngưng kết bởi kháng thể trong máu người nhận. Các kháng thể gắn vào hồng cầu làm cho các hồng cầu dính lại với nhau, kết thành một khối, đám hồng cầu này làm tắc các mạch nhỏ, đồng thời hệ thống bổ thể bị hoạt hóa làm cho các hồng cầu bị vỡ ra, gây tan máu. Tắc mạch do hồng cầu dính lại với nhau, các chất trung gian hóa học sinh ra từ phản ứng giữa kháng nguyên và kháng thể gây giãn mạch gây shock tuần hoàn, đồng thời làm co mạch thận, hồng cầu bị vỡ giải phóng ra Hb và được lọc qua cầu thận làm tắc ống thận gây kẹt ống thận cấp. Nếu không được cấp cứu kịp thời bằng chống shock và chạy thận nhân tạo, nguy cơ tử vong rất cao.

### **1.5.2. Hệ thống nhóm máu Rh và ứng dụng**

- Kháng nguyên, kháng thể của hệ thống nhóm máu Rh

Kháng nguyên của hệ nhóm máu Rh nằm trên màng hồng cầu, nếu trên màng hồng cầu mang kháng nguyên Rh được gọi là người Rh dương, những người không có kháng nguyên Rh trên màng hồng cầu được gọi là người Rh âm, bình thường không có kháng thể Rh trong huyết thanh. Người Việt Nam, tỷ lệ Rh dương là 99,92%, người da trắng khoảng 85% người Rh dương.

Khi hồng cầu của người Rh dương được tiêm cho người Rh âm sẽ có sự tạo ra kháng thể ở người Rh âm, nhưng kháng thể tạo ra chậm, khoảng 2 đến 4 tháng sau nồng độ kháng thể mới đạt tối đa.

- Tai biến do hệ thống nhóm máu Rh

Nếu người có nhóm máu Rh âm nhận máu Rh dương, lần đầu hầu như không có tai biến, nhưng những lần nhận máu sau mà vẫn nhận máu Rh dương sẽ xảy ra tai biến như truyền nhầm nhóm máu trong hệ thống nhóm máu ABO.

Khi người mẹ mang thai có nhóm máu Rh âm, nhưng thai nhi mang máu Rh dương, thì lần sinh đầu tiên hầu như không có tai biến, nhưng những lần mang thai sau thai vẫn có máu Rh dương sẽ có tai biến. Tai biến có thể là sảy thai, thai chết lưu, hay thai nhi đẻ ra bị vàng da tan huyết.

## **BẠCH CẦU**

### **1. PHÂN LOẠI BẠCH CẦU, SỐ LƯỢNG BÌNH THƯỜNG VÀ CÔNG THỨC BẠCH CẦU**

Bạch cầu là những tế bào của máu, được sinh ra từ tuỷ xương, có chức năng bảo vệ cơ thể bằng cách thực bào và miễn dịch. Thực hiện được chức năng này là nhờ hoạt động chức năng của các loại bạch cầu có trong máu.

## 1.1. Phân loại bạch cầu

Bạch cầu là những tế bào có nhân, dựa vào kích thước, hình dáng của nhân và các hạt có trong bào tương mà người ta phân loại các loại bạch cầu có trong máu, thông thường được phân chia ra làm 5 loại:

- Bạch cầu hạt nhân trung tính
- Bạch cầu hạt ưa acid
- Bạch cầu hạt ưa kiềm
- Bạch cầu mono
- Bạch cầu lympho

Các bạch cầu hạt nhân thường chia thành nhiều múi nên còn được gọi là bạch cầu đa nhân như: bạch cầu đa nhân trung tính, bạch cầu đa nhân ưa acid, bạch cầu đa nhân ưa kiềm. Trong máu, số lượng từng loại bạch cầu lại khác nhau, để biết tỉ lệ của các loại bạch cầu có trong máu người ta thường dùng công thức bạch cầu phổ thông.

## 1.2. Số lượng và công thức bạch cầu

Số lượng bạch cầu: ở người trưởng thành bình thường số lượng bạch cầu trong máu ngoại vi là 5000-8000/mm<sup>3</sup> máu.

Công thức bạch cầu phổ thông

- Bạch cầu hạt trung tính	60-70%
- Bạch cầu hạt ưa acid	3 -7 %
- Bạch cầu hạt ưa kiềm	0 - 0,5%
- Bạch cầu mono	2 - 4 %
- Bạch cầu lympho	30 -35%

Đời sống bạch cầu tùy thuộc vào từng loại bạch cầu và tùy từng tình trạng bệnh lý. Ví dụ bạch cầu hạt trung tính, sau khi thực hiện chức năng bảo vệ cơ thể thì bị chết, bạch cầu lympho sau khi nhận dạng kháng nguyên xâm nhập vào cơ thể có thể sống suốt đời.

## 2. QUÁ TRÌNH HÌNH THÀNH VÀ CHỨC NĂNG CỦA CÁC BẠCH CẦU HẠT

### 2.1. Quá trình hình thành

Bạch cầu được sinh ra từ tủy xương, có nguồn gốc từ tế bào gốc đa năng, theo sơ đồ sau:

Từ tế bào gốc nguyên thủy (stem cell), sinh ra tế bào gốc đa năng (multipotential satm cell) để sinh ra tế bào gốc của các dòng bạch cầu hạt, dòng đơn nhân và dòng lympho.

- Dòng tủy

Nguyên tủy bào (myeloblaste)		
Tiền tủy bào ưa acid (promyelocyte)	Tiền tủy bào trung tính	Tiền tủy bào ưa base
Tủy bào ưa acid (metamyelocyte)	Tủy bào trung tính	Tủy bào ưa base
Bạch cầu đũa ưa acid	Bạch cầu đũa trung tính	Bạch cầu đũa ưa base
Bạch cầu đa nhân ưa acid	Bạch cầu đa nhân trung tính	Bạch cầu đa nhân ưa base

## 2.2. Chức năng của các bạch cầu hạt

### 2.2.1. Những đặc tính chung của bạch cầu

- Xuyên mạch, bạch cầu trung tính, bạch cầu mono có thể chui qua các lỗ của thành mao mạch cho dù kích thước có nhỏ hơn rất nhiều kích thước của bạch cầu.

- Chuyển động bằng chân giả, bạch cầu trung tính, bạch cầu mono có thể vận động theo kiểu amip ở trong các mô với vận tốc trung bình 40 micromet /phút.

- Hóa ứng động, nhiều hóa chất, nhất là các chất của vi khuẩn, virus có thể làm cho bạch cầu trung tính, đại thực bào chuyển động về phía nguồn sinh ra các chất này. Khi mô bị viêm nhiễm sẽ sản xuất ra nhiều chất có tác dụng hấp dẫn làm các bạch cầu chuyển động về vùng viêm, đó là các độc tố của vi khuẩn, các sản phẩm mô bị thoái hóa, các phản ứng của bề mặt, v.v

- Thực bào, bạch cầu có các phương tiện đặc biệt nhận biết các vật lạ, như hiện tượng tích điện, bề mặt vật lạ, v.v.. làm các tế bào bạch cầu đến tiếp cận, và thực bào.

### 2.2.2. Chức năng bạch cầu hạt trung tính

Bạch cầu hạt trung tính tham gia bảo vệ cơ thể bằng cách thực bào, do chúng chỉ thực bào được các vật lạ có kích thước nhỏ như vi khuẩn nên còn được gọi là những vi thực bào. Nhờ các đặc tính bám mạch, xuyên mạch, vận động bằng chân giả, hoá ứng động (hoá ứng động là sự di chuyển của bạch cầu đến nơi viêm) và thực bào mà bạch cầu hạt trung tính thực hiện được chức năng của mình.

Khi có tác nhân lạ xâm nhập vào cơ thể (như vi khuẩn), bạch cầu hạt từ máu xuyên qua thành mạch, chuyển động bằng chân giả đến nơi vi khuẩn xâm nhập và thực bào. Quá trình thực bào của bạch cầu hạt trung tính là khi đến gần vật lạ, bạch cầu tạo ra chân giả bao quanh vật lạ và tạo ra túi thực bào vào bào tương. Các lysosom trong bào tương tiếp xúc với các túi thực bào, màng của lysosom hoà màng với túi thực bào, các men của lysosom được trút vào túi thực bào, tiêu hoá vật lạ trong túi thực bào. Mỗi bạch cầu đa nhân trung tính có thể thực bào được 5 đến

20 vi khuẩn, sau đó bị chết do chính các men thuỷ phân của bản thân tế bào, xác của bạch cầu đa nhân trung tính cùng với mô hoại tử tạo thành mủ.

Số lượng bạch cầu trung tính trong máu ngoại biên tăng lên khi bị nhiễm khuẩn cấp, và giảm trong các bệnh nhiễm độc kim loại nặng hay trong bệnh suy tuỷ.

### **2.2.3. Chức năng của bạch hạt ưa acid**

Bạch cầu hạt ưa acid có khả năng thực bào và hoá ứng động nhưng kém bạch cầu hạt trung tính, có chức năng diệt các ký sinh trùng bằng cách tiết ra các chất diệt ký sinh trùng, ngoài ra còn có khả năng thực bào và phá huỷ phức hợp kháng nguyên và kháng thể, tiết ra các chất ngăn sự lan truyền của quá trình viêm.

Số lượng bạch cầu hạt ưa acid tăng lên trong các bệnh nhiễm ký sinh trùng và bệnh dị ứng, giảm trong bệnh nhiễm độc nặng và suy tuỷ.

### **2.2.4. Chức năng bạch cầu hạt ưa kiềm**

Bạch cầu hạt ưa kiềm giải phóng heparin vào máu có tác dụng chống đông máu. Khi có sự kết hợp kháng nguyên và kháng thể bạch cầu hạt ưa kiềm tiết ra các chất histamin, bradykinin, serotonin và các men thuỷ phân gây ra các phản ứng tại chỗ của thành mạch và mô, thể hiện bằng các triệu chứng phù, mẫn ngứa, đau.

Số lượng bạch cầu hạt ưa kiềm tăng lên trong các bệnh dị ứng. Bạch cầu hạt ưa kiềm rất hiếm gặp trong máu ngoại vi.

## **3. QUÁ TRÌNH HÌNH THÀNH VÀ CHỨC NĂNG CỦA CÁC BẠCH CẦU KHÔNG HẠT**

Bạch cầu được sinh ra từ tuỷ xương, có nguồn gốc từ tế bào gốc đa năng, theo sơ đồ sau:

Từ tế bào gốc nguyên thủy (stem cell), sinh ra tế bào gốc đa năng (multipotential stem cell) để sinh ra tế bào gốc của các dòng bạch cầu hạt, dòng đơn nhân và dòng lympho.

Dòng đơn nhân	Dòng lympho
Nguyên đơn nhân (monoblaste)	Nguyên lympho (lyphoblaste)
Tiền đơn nhân (promonocyte)	Tiền lympho (prolymphocyte)
Đơn nhân (monocyte)	Lympho bào B, T (lymphocyte)
Đại thực bào (macrophage)	

### **3.1. Hệ thống mono - đại thực bào**

Bạch cầu mono được sinh ra từ tuỷ xương, vào trong máu và ở đó trong thời gian rất ngắn rồi đi vào các mô. Tại mô bạch cầu mono nhanh chóng trở thành đại thực bào. Các đại thực bào này sẽ gắn với mô gọi là các đại thực bào cố định, ở lại đó đến hàng tháng, có khi đến hàng năm, cho đến khi có các kích thích thích hợp, chúng sẽ tách khỏi mô để trở thành đại thực bào lưu động đi đến vùng viêm bằng

cơ chế hoá ứng động. Sự kết hợp giữa bạch cầu mono, đại thực bào cố định và đại thực bào di động được gọi là hệ thống mono - đại thực bào. ở các mô khác nhau các đại thực bào có hình dáng khác nhau, ví dụ tế bào Kupffer ở gan, tế bào liên võng ở các hạch và tuỷ xương, đại thực bào ở phế nang của phổi, v.v...

Chức năng của hệ thống mono - đại thực bào là thực bào và khởi động hệ thống miễn dịch. Khả năng thực bào của các đại thực bào rất lớn, lớn hơn nhiều bạch cầu đa nhân trung tính. Mỗi đại thực bào có thể ăn đến 100 vi khuẩn, những vật bị thực bào có kích thước lớn như các hồng cầu già, bạch cầu trung tính bị chết sau thực bào, ký sinh trùng sốt rét, các mô hoại tử, v.v..., do vậy nó có vai trò quan trọng trong các bệnh nhiễm khuẩn mạn tính. Sau khi thực bào các đại thực bào có khả năng tồn tại và tiếp tục làm chức năng thực bào. Các sản phẩm của quá trình thực bào còn có tính kháng nguyên, có tác dụng khởi động hệ thống miễn dịch, như kích tế bào lympho B sản xuất ra các kháng thể đặc hiệu để tiêu diệt các tác nhân gây bệnh, kích thích tế bào lympho T hoạt động tiêu diệt kháng nguyên.

## **3.2. Bạch cầu lympho**

### **3.2.1. Kháng nguyên, kháng thể và bổ thể**

Bạch cầu lympho được sinh từ tuỷ xương, ở nửa đầu của thời kỳ bào thai các tế bào lympho đi qua gan, sau đó là tuỷ xương chúng được huấn luyện trở thành lympho B. Sau khi sinh ra ở tuỷ xương các tế bào lympho đi qua tuyến ức, tại đây chúng được huấn luyện để trở thành lympho T. Hai loại tế bào lympho có chức năng khác nhau trong hệ thống miễn dịch của cơ thể, lympho B có chức năng miễn dịch dịch thể, còn lympho T có chức năng miễn dịch tế bào.

Kháng nguyên là những chất lạ xâm nhập vào cơ thể có tác dụng khởi động hệ thống miễn dịch. Các kháng nguyên là các protein, hoặc là polysaccharid, thường là các sản phẩm của vi khuẩn, virus, đôi khi là các sản phẩm của thức ăn. Kháng nguyên thường có trọng lượng phân tử từ 8000 trở lên. Hapten là những chất có trọng lượng phân tử nhỏ hơn 8000 nhưng vẫn gây ra miễn dịch. Cơ chế gây miễn dịch của hapten là: hapten gắn với một chất có tính kháng nguyên, ví dụ protein, rồi phức hợp hapten -protein sẽ kích thích gây đáp ứng miễn dịch. Các hapten gây đáp ứng miễn dịch thường là thuốc, thành phần hóa học trong bụi, các sản phẩm phân hủy từ lông động vật hoặc các hóa chất công nghiệp.

Kháng thể là các chất đặc hiệu được tạo ra để chống lại kháng nguyên xâm nhập vào cơ thể. Kháng thể có bản chất là protein, là các gamma globulin, có trọng lượng phân tử dao động từ 150.000 đến 900.000. Thông thường các kháng thể miễn dịch chiếm 20% toàn bộ protein huyết tương. Mỗi kháng thể chỉ đặc hiệu với một kháng nguyên đặc biệt.

Hệ thống bổ thể gồm khoảng 20 protein khác nhau, phần lớn là các tiền enzym, bình thường không hoạt động. Chúng được hoạt hóa bằng hai con đường, con đường cổ điển là khi có sự kết hợp giữa kháng nguyên và kháng thể thì phức hợp này gắn với phân tử C1 của hệ thống bổ thể và hoạt hóa cả hệ thống bổ thể; con đường xen kẽ là hệ thống bổ thể được hoạt hóa không qua trung gian của phản ứng kháng nguyên và kháng thể, mà hệ thống bổ thể được hoạt hóa là do có mặt

một chất nào đó, đặc biệt là các polysaccharid lớn có trong màng một số vi khuẩn. Tác dụng của hệ thống bổ thể là hoạt hóa rất mạnh quá trình thực bào của bạch cầu đa nhân trung tính, làm vỡ màng tế bào của vi khuẩn hoặc các tác nhân khác, làm ngưng kết các tác nhân xâm nhập vào cơ thể, trung hòa các tác nhân xâm nhập, tức là làm cho chúng không độc với cơ thể, hóa ứng động các bạch cầu, hoạt hóa các bạch cầu ưa kiềm giải phóng histamin, góp phần gây viêm tại chỗ.

### **3.2.2. Chức năng của lympho B**

Lympho B có chức năng miễn dịch dịch thể. Khi kháng nguyên xâm nhập vào cơ thể, các đại thực bào của mô sẽ thực bào và giới thiệu kháng nguyên cho tế bào lympho B và lympho T. Khi lympho B tiếp xúc với kháng nguyên đặc hiệu, các lympho tăng sinh và được hoạt hóa thành nguyên bào lympho, tiếp tục biệt hóa thành tương bào. Các tương bào trưởng thành sản xuất ra các kháng thể globulin với tốc độ cực kỳ nhanh. Các kháng thể này được bài tiết vào bạch huyết rồi vào máu tuần hoàn.

Bản chất các kháng thể là các protein là các gamma globulin, có 5 loại kháng thể là: IgA, IgD, IgM, IgG và IgE để tấn công các tác nhân lạ xâm nhập vào cơ thể. Mỗi kháng nguyên khi vào cơ thể sẽ kích thích sinh ra một loại kháng thể đặc hiệu với kháng nguyên đó. Khi gặp các kháng nguyên, các kháng thể kết hợp với kháng nguyên tương ứng có khả năng làm ngưng kết, kết tủa, trung hòa các kháng nguyên, nếu kháng nguyên nằm trên màng tế bào chúng có khả năng làm vỡ màng tế bào. Tác dụng của kháng thể mạnh hơn rất nhiều khi có sự tham gia của hệ thống bổ thể. Hệ thống bổ thể gồm khoảng 20 protein khác nhau bình thường không hoạt động. Khi có sự kết hợp giữa kháng nguyên và kháng thể thì hệ thống này được hoạt hoá làm tăng dụng phá huỷ kháng nguyên lên rất nhiều lần.

Một số tế bào lympho B sau khi tiếp xúc với kháng nguyên trở thành tế bào nhớ, khi kháng nguyên này xâm nhập vào cơ thể lần thứ hai chúng có tác dụng làm cho các tế bào lympho B giải phóng ra nhanh và nhiều kháng thể chống lại kháng nguyên xâm nhập vào cơ thể. Đây chính là cơ sở của các phương pháp phòng bệnh bằng vaccin.

### **3.2.3. Chức năng của lympho T**

Lympho T có chức năng miễn dịch tế bào. Mỗi khi lympho T bị kích thích bởi kháng nguyên do các đại thực bào giới thiệu, các lympho T tăng sinh và giải phóng một số lượng lớn tế bào T biệt hóa, một số tế bào lympho mới trở thành tế bào nhớ.

Các loại tế bào T và chức năng của chúng, có 3 loại tế bào T: tế bào T hỗ trợ; tế bào T giết (tế bào T gây độc); tế bào T trấn áp:

Chức năng của tế bào T hỗ trợ chiếm 3/4 tổng số tế bào T. Tác dụng của tế bào T thông qua một loạt protein, gọi là các lymphokin. Chất Interleukin-2 (IL-2) kích thích tăng sinh và tăng trưởng của tế bào T độc và T trấn áp; các IL-4, IL-5, IL-6 kích thích tăng sinh tăng trưởng và biệt hóa tế bào B thành tương bào và sản xuất ra kháng thể; các lymphokin làm hoạt hóa hệ thống đại thực bào, tăng hiệu quả thực



bào có tác dụng tiêu diệt vật lạ. Virus HIV tấn công vào tế bào T hỗ trợ làm bất hoạt hay phá hủy, gây ra hội chứng suy giảm miễn dịch mắc phải.

Chức năng tế bào T gây độc tế bào, tế bào T gây độc tế bào có tác dụng tấn công trực tiếp các tế bào, có khả năng giết chết vi khuẩn, tế bào u, vì thế nó còn được gọi là tế bào giết. Tế bào T giết gắn với vào vi khuẩn hay tế bào rồi giải phóng chất gây độc tế bào vào tế bào bị tấn công, làm cho các tế bào này phồng lên rồi bị tan ra.

Chức năng của tế bào T trấn áp, tế bào này có chức năng ức chế chức năng của tế bào T hỗ trợ và tế bào giết. Chức năng này để điều hòa hoạt động của các tế bào khác, giữ cho chúng khỏi gây ra những phản ứng miễn dịch quá mức, có thể gây hại cho cơ thể. Tế bào T trấn áp còn có chức năng giới hạn khả năng của hệ thống miễn dịch tấn công các mô của chính bản thân cơ thể.

## **TIỂU CẦU VÀ CẢM MÁU**

### **1. NGUỒN GỐC, QUÁ TRÌNH PHÁT TRIỂN, SỐ LƯỢNG CỦA TIỂU CẦU**

Tiểu cầu là các tế bào được sinh ra từ tủy xương, không có nhân, kích thước 2-4  $\mu\text{m}$ , tích điện âm mạnh. Bào tương tiểu cầu có các hạt anpha chứa các men tiêu protein, thể đông đặc chứa calci, serotonin, adrenalin, ADP và ATP.

Số lượng tiểu cầu trong máu ngoại vi là 150000 đến 300000/ $\text{mm}^3$ . Tiểu cầu có đặc tính kết dính, kết tụ và giải phóng, có chức năng quan trọng trong quá trình cầm máu.

Tiểu cầu được sinh ra từ tủy xương từ tế các mẫu tiểu cầu, vào máu ngoại vi có hình tròn hay bầu dục, đường kính từ 2-4 micromet. Số lượng bình thường trong máu ngoại vi là 150.000 đến 300.000 trong một  $\text{mm}^3$  (microlit). Tiểu cầu là những tế bào không nhân, không có khả năng phân chia, trong bào tương có một loại protein có thể co được gọi là thrombostenin, do vậy tiểu cầu có thể co lại được. Trong bào tương có chứa ion calci, yếu tố ổn định fibrin, adrenalin, serotoin, ADP, thromboxan A<sub>2</sub>. Trên màng tiểu cầu còn có một lớp glycoprotein, có tác dụng ngăn tiểu cầu kết dính vào lớp tế bào nội mạc bình thường, mà chỉ dính vào những nơi thành mạch bị tổn thương, hoặc lớp collagen ở lớp nội mạc. Màng tiểu cầu còn có một lượng lớn phospholipids trong đó có yếu tố III của tiểu cầu tham gia vào quá trình đông máu.

### **2. CÁC GIAI ĐOẠN CỦA QUÁ TRÌNH CẦM MÁU**

Cầm máu là một tập hợp những quá trình nhằm hạn chế hoặc ngăn cản máu chảy ra khỏi mạch khi thành mạch bị tổn thương, quá trình cầm máu gồm các giai đoạn sau:

- Giai đoạn thành mạch.
- Giai đoạn tiểu cầu.

- Giai đoạn đông máu.
- Giai đoạn tan cục máu đông.

## **2.1. Thành mạch**

Ngay khi mạch máu bị tổn thương, thành mạch co lại làm hạn chế máu chảy ra khỏi mạch. Co mạch là do phản xạ xuất phát từ nơi mạch tổn thương, tại vị trí tổn thương xuất hiện điện thế hoạt động làm mạch co lại. Khi thành mạch bị tổn thương tiểu cầu kết dính vào nơi tổn thương và giải phóng thromboxan A<sub>2</sub>, serotonin, adrenalin làm cho thành mạch co lại.

## **2.2. Tiểu cầu**

Tại nơi mạch tổn thương để lộ lớp collagen tích điện dương hấp dẫn tiểu cầu (tích điện âm) kết dính vào nơi mạch tổn thương, glycoprotein của màng tiểu cầu có tác dụng làm cho tiểu cầu dính vào nơi tổn thương. Các tiểu cầu này tiết ra một lượng lớn ADP, tromboxan A<sub>2</sub> làm cho các tiểu cầu khác dính vào vào lớp tiểu cầu dính vào thành mạch tổn thương, cứ như vậy tạo ra nút tiểu cầu còn gọi là đĩnh cầm máu Hayem có tác dụng ngăn máu chảy khỏi mạch.

## **2.3. Đông máu**

### **2.3.1. Các yếu tố đông máu**

Đông máu là hiện tượng máu chuyển từ thể lỏng thành thể đặc, do sự chuyển fibrinogen hoà tan thành mạng fibrin không hoà tan. Những sợi fibrin tạo thành một mạng lưới giữ các thành phần của máu làm máu đông lại. Máu đông có tác dụng bịt chỗ tổn thương một cách vững chắc.

Bình thường máu trong mạch không bị đông lại là do các chất gây đông ở dạng không hoạt động và các chất chống đông có sẵn trong máu.

Các yếu tố đông máu: có 12 yếu tố đông máu, được gọi bằng chữ số La Mã.

Yếu tố I: fibrinogen

Yếu tố II: prothrombin

Yếu tố III: thromboplastin mô

Yếu tố IV: ion calci

Yếu tố V: proaccelerin

Yếu tố VII: proconvectin

Yếu tố VIII: yếu tố chống hemophilie A

Yếu tố IX: yếu tố chống hemophilie B

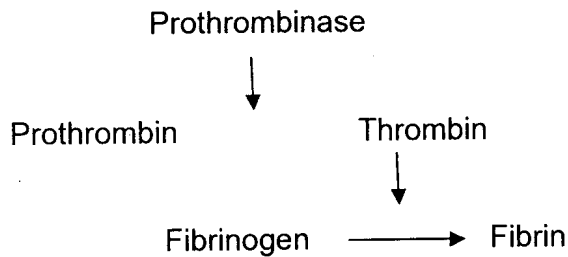
Yếu tố X: stuart

Yếu tố XI: thromboplastin huyết tương, yếu tố chống hemophilie C

Yếu tố XII: hageman, yếu tố chống hemophilie D

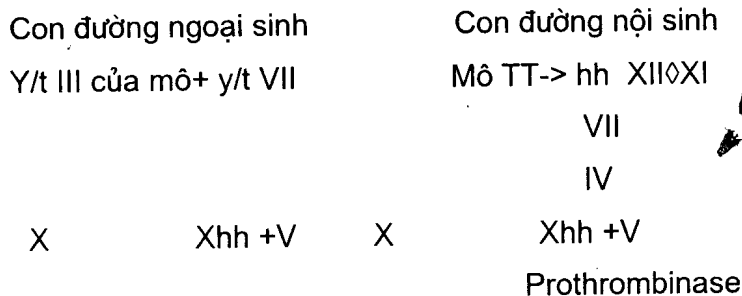
### Yếu tố XIII: yếu tố ổn định fibrin

Hầu hết các yếu tố đông máu ở dạng không hoạt động, khi một yếu tố được hoạt hóa nó sẽ hoạt hóa các yếu tố khác theo kiểu dây chuyền, kết quả là hình thành mạng fibrin giữ các thành phần hữu hình của máu làm máu đông lại. Đông máu là giai đoạn diễn ra rất phức tạp được đơn giản hóa theo sơ đồ sau:



#### 2.3.2. Giai đoạn thành lập prothrombinase

Sự thành lập prothrombinase theo hai con đường là con đường ngoại sinh và con đường nội sinh. Con đường ngoại sinh được khởi động bởi mạch bị tổn thương giải phóng ra yếu tố III của mô cùng với yếu tố VII, hai yếu tố này hoạt hóa yếu tố X cùng với yếu tố V tạo ra prothrombinase. Con đường nội sinh được phát động bởi mạch bị tổn thương hoạt hóa yếu tố XII, yếu tố này hoạt hóa yếu tố XI, yếu tố XI cùng yếu tố VII và yếu tố IV hoạt hóa yếu tố X, yếu tố X cùng yếu tố V tạo ra prothrombinase, được thể qua sơ đồ sau:



#### 2.3.3. Giai đoạn thành lập thrombin

Dưới tác dụng prothrombinase, prothrombin được chuyển thành thrombin

#### 2.3.4. Giai đoạn thành lập fibrin

Dưới tác dụng của thrombin, fibrinogen được chuyển thành fibrin và tạo ra mạng lưới giữ các thành phần hữu hình của máu làm cho máu đông lại

#### 2.3.5. Hiện tượng co cục máu

Sau khi máu đông khoảng 3 - 4 giờ, cục máu đông co lại giải phóng ra dịch gọi là huyết thanh. Huyết thanh là huyết tương đã mất fibrinogen và hầu hết yếu tố đông máu. Khi máu đông tiểu cầu cũng bị giữ lại trong mạng lưới fibrin và tiết ra yếu tố ổn định fibrin của tiểu cầu, làm cho mạng fibrin càng vững chắc. Trong tiểu cầu

trombosthenin cũng được hoạt hóa làm cho tiểu cầu co nhỏ lại, kéo theo mạng fibrin cũng co nhỏ lại theo, làm cho cục máu đông co lại.

#### **2.4. Tan cục máu đông**

Trong huyết tương có một protein là plasminogen, khi máu đông một lượng lớn chất này cũng được giữ trong cục máu đông, khi plasminogen được hoạt hoá thành plasmin có tác dụng tiêu fibrin làm tan cục máu đông. Khoảng 1 ngày sau khi máu đông, nơi mô bị tổn thương bài tiết ra các chất hoạt hoá plasminogen thành plasmin và làm tan cục máu đông, do vậy nhiều mạch nhỏ bị tắc nghẽn do các cục máu đông có thể được khai thông bằng cơ chế này.

#### **2.5. Các chất chống đông sử dụng trong lâm sàng**

- Heparin được bài tiết ra ở nhiều mô trong cơ thể như phổi, bạch cầu ưa kiềm, có tác dụng chống đông máu trong cơ thể và ngoài cơ thể.

- Dicoumarin chỉ có tác dụng chống đông trong cơ thể.

- Các chất làm mất ion calci trong máu như oxalat kali, citrat natri thường dùng chống đông máu trong ống nghiệm.

#### **2.5. Điều hòa đông máu**

## **RỐI LOẠN DÒNG HỒNG CẦU**

### **1. THIẾU MÁU**

Thiếu máu là sự giảm Hb trong hồng cầu dưới giá trị bình thường. Người Việt Nam thiếu máu khi:

Nam giới Hb < 13g/100ml máu

Nữ giới Hb < 12g/100ml máu

Trẻ sơ sinh Hb < 14g/100ml máu

Triệu chứng khi thiếu máu: lâm sàng thường thấy da xanh, niêm mạc nhợt, mạch nhanh, huyết áp hạ tùy theo mức độ mất máu và mất máu cấp hay mạn. Triệu chứng về xét nghiệm thường thấy: số lượng hồng cầu giảm, hematocrit giảm và Hb giảm, đây là 3 xét nghiệm chính để chẩn đoán thiếu máu.

Nguyên nhân thiếu máu có nhiều cách phân loại; như theo hình thái và màu sắc của hồng cầu, theo nguyên nhân như : do cơ quan tạo máu, thiếu nguyên liệu sản sinh hồng cầu, hay do cấu tạo hồng cầu, v.v.

## **2. THIẾU MÁU DO THIẾU NGUYÊN LIỆU TẠO MÁU**

Thiếu máu do thiếu sắt: gặp trong bệnh giun móc, chảy máu tiêu hóa mạn tính như trĩ, loét dạ dày tá tràng, v.v gây ra mất máu mạn tính; các rối loạn hấp thu sắt, hay cơ thể có nhu cầu sử dụng sắt bất thường đều dẫn đến thiếu sắt dùng cho sản sinh hồng cầu. Các nguyên nhân này làm cơ thể thiếu một lượng lớn sắt dùng cho tổng hợp Hb của hồng cầu, tủy xương sản sinh ra các hồng cầu nhỏ, nhược sắc vào máu, thường biểu hiện thiếu máu mạn tính.

Khi mất máu cấp có thể gặp trong chấn thương, chảy máu dạ dày tá tràng với số lượng lớn, nếu không chảy máu trở lại số lượng hồng cầu trở về bình thường từ 3 đến 4 tuần.

Trong suy dinh dưỡng cũng gây ra thiếu máu là do thiếu nguyên liệu là protein dùng cho tổng hợp Hb, gây ra thiếu máu.

## **3. THIẾU MÁU DO SUY TỬY**

Suy tủy là tủy xương không có khả năng tạo máu do bị nhiễm độc, tia X, tia gamma, một số hóa chất, v.v

## **4. THIẾU MÁU DO TAN MÁU**

Thường gặp trong các bất thường của hồng cầu nh hồng cầu hình cầu, với kích thước nhỏ hơn bình thường. Thiếu máu hồng cầu hình liềm, hồng cầu chứa HbS. Hai bệnh này là các bệnh di truyền, hồng cầu dễ vỡ. Ngoài ra còn gặp trong sốt rét làm vỡ hồng cầu, gây thiếu máu.

## **5. THIẾU MÁU HỒNG CẦU KHỔNG LỒ**

Gặp trong thiếu acid folic, vitamin B12, hoặc thiếu yếu tố nội trong các bệnh teo niêm mạc dạ dày, cắt toàn bộ dạ dày. Hồng cầu có hình trứng rất lớn gấp 2-4 lần kích thước bình thường.

## **6. ĐA HỒNG CẦU**

### **6.1. Đa hồng cầu thứ phát**

Do cơ thể thiếu oxy, gặp trong sống ở vùng núi cao, suy tim, các bệnh của bộ máy hô hấp

### **6.2. Tăng hồng cầu thực sự**

Do tủy xương tăng sản sinh, hậu quả hệ tim mạch quá tải.

# **DÒNG BẠCH CẦU**

## **1. GIẢM BẠCH CẦU**

Bạch cầu giảm do tủy xương giảm sản sinh bạch cầu, khi đó cơ thể giảm khả năng chống lại sự xâm nhập của vi khuẩn và các nguyên nhân gây bệnh khác. Nguyên nhân hay gặp do suy tủy xương do tác động của tia gamma, chất độc, chất độc có benzen, khi đó ngoài dòng bạch cầu bị giảm còn các dòng khác cũng giảm theo.

Ngoài ra còn có gặp trên lâm sàng bạch cầu giảm do do tăng hủy hoại bạch cầu mà sản sinh không kịp, có thể gặp trong nhiễm khuẩn nặng.

## **2. TĂNG BẠCH CẦU**

### **2.1. Tăng bạch cầu có hồi phục**

Tăng bạch cầu có hồi phục thường gặp trong viêm nhiễm, khi viêm số lượng bạch cầu tăng lên, khi quá trình viêm được khống chế hay giảm thì số lượng bạch cầu cũng giảm đi.

### **2.2. Leukemia**

Leukemia còn có tên leucose hay bệnh ung thư bạch cầu là bệnh tăng rất cao số lượng bạch cầu bất thường trong máu ngoại vi, số lượng nhiều nhưng không đảm bảo được chức năng. Có hai loại leukemia là leukemia dòng hạt và leukemia dòng lympho. Nguyên nhân thường cho là do tia phóng xạ, virus, hóa chất. Do quá sản dòng bạch cầu nên các dòng tế bào khác bị giảm do vậy ngoài triệu chứng số lượng bạch cầu tăng cao, nhiễm trùng còn có các triệu chứng thiếu máu và xuất huyết do giảm tiểu cầu.

# **RỐI LOẠN CÂM MÁU**

## **1. RỐI LOẠN ĐÔNG MÁU DO THIẾU VITAMIN K**

Vitamin K cần cho tổng hợp các yếu tố II, VII, IX, X, các yếu tố này được tổng hợp tại gan. Chính vì vậy khi gan bị bệnh sẽ ảnh hưởng đến quá trình đông máu. Khi gan bị bệnh sẽ giảm tiết acid mật vào ống tiêu hóa, dẫn đến giảm hấp thu vitamin K, cùng với chức năng gan giảm làm cho quá trình tổng hợp các yếu tố đông máu cũng giảm theo, kết quả làm cho máu khó đông.

## **2. BỆNH A CHẢY MÁU (HEMOPHILIA)**

Hemophilia A là do thiếu yếu tố VII, hemophilia B do thiếu yếu tố IX. Đây là các bệnh di truyền qua nhiễm sắc thể X của mẹ. Chảy máu kéo dài xảy ra sau

chấn thương hay do va đập mạnh. Cách điều trị hữu hiệu là truyền yếu tố đông máu bị thiếu.

### 3. GIẢM TIỂU CẦU

Tiểu cầu trong máu giảm gây ra chảy máu ở các mao mạch hay các tĩnh mạch nhỏ, thể hiện là các chấm hay nốt xuất huyết.

### 4. HUYẾT KHỐI

Khi thành mạch trở lên xù xì do xơ vữa động mạch, nhiễm trùng, chấn thương làm khối động quá trình đông máu, tạo ra cục máu đông, khi cục máu bong ra khỏi thành mạch trôi theo dòng máu làm tắc mạch.

### 5. ĐÔNG MÁU RẢI RÁC

Khi bị chấn thương, shock nhiễm khuẩn, v.v, các mô này giải phóng ra tromboplastin của mô vào máu, tạo ra rất nhiều cục máu đông nhỏ, chúng làm tắc những mạch nhỏ ngoại vi.

## TUẦN HOÀN CỦA MÁU

### MỤC TIÊU

Trình bày tuần hoàn máu qua phổi.

### 1. ĐỘNG HỌC MÁU TRONG TUẦN HOÀN PHỔI

Nguyên nhân máu chảy trong tuần hoàn phổi: máu chảy được trong tuần hoàn phổi là do lực tổng máu của thất phải lớn hơn sức cản của mạch phổi.

Biến đổi áp suất trong động mạch phổi giống như biến đổi áp suất máu ở động mạch chủ, nhưng có các giá trị áp suất thấp hơn các phần tương ứng của tuần hoàn hệ thống. Áp suất tâm thu của tâm thất phải khoảng 25 mmHg, tâm trương 0 - 1 mmHg bằng khoảng 1/5 so với thất trái. Áp suất tâm thu ở động mạch phổi bằng 25 mmHg, áp suất tâm trương vào khoảng 8 mmHg, áp suất hiệu số ở động mạch phổi là 17 mmHg, như vậy áp suất hiệu số của động mạch phổi bằng 2/3 huyết áp tâm thu, áp suất trung bình của động mạch phổi là 7 mmHg, áp suất nhĩ trái khoảng 2 mmHg (từ 1 - 3 mmHg). Tuần hoàn phổi ngắn, thành của hệ mạch phổi mỏng hơn nhiều tuần hoàn hệ thống, tuần hoàn phổi nằm trong vùng có áp suất âm do vậy sức cản hệ mạch phổi thấp hơn nhiều tuần hoàn hệ thống, chính vì vậy máu từ tâm thất phải lên phổi dễ dàng.

Thể tích máu trong phổi, trong phổi có khoảng 450 ml máu, chiếm khoảng 9% tổng lượng máu, trong đó có khoảng 70 ml nằm trong mao mạch phổi, phần còn lại nằm ở động mạch và tĩnh mạch phổi

Động học máu ở mao mạch phổi, vách phế nang được bao phủ bởi lưới mao mạch phổi rất dày đặc, ví như những lá máu bao phủ thành phế nang. Áp suất mao mạch phổi khoảng 7 mmHg, thời gian máu lưu lại ở mao mạch phổi khoảng 0,8 giây, khi lưu lượng máu tăng thì thời gian đó ngắn lại chỉ bằng khoảng 0,3 giây, đồng thời các mao mạch đóng khi nghỉ ngơi lại mở ra dẫn máu để lấy oxy. Như vậy chỉ cần khoảng thời gian chưa đến 1 giây là máu đã hoàn thành trao đổi khí tại phổi.

Sự trao đổi các chất dịch qua thành mao mạch phổi cũng giống như ở mao mạch hệ thống, nhưng các trị số áp suất thì thấp rõ rệt: áp suất mao mạch phổi là 7 mmHg, dịch kẽ phổi có áp suất âm khoảng - 5 đến - 7 mmHg, áp suất keo dịch kẽ khoảng 15 mmHg, vách phế nang lại mỏng nên áp suất khoảng kẽ nếu có giá trị dương đã làm rách biểu mô lót trong phế nang, lúc đó dịch kẽ tràn vào phế nang gây ra phù phổi cấp. áp suất keo của máu mao mạch phổi là 28 mmHg, vì vậy áp suất lọc thực sự là 1 mmHg. Dịch kẽ ở quanh phế nang một phần nhỏ bay hơi vào phế nang, còn lại được hệ bạch huyết bơm lại hệ tuần hoàn. Hệ bạch huyết của phổi đóng vai trò quan trọng duy trì áp suất âm ở khoảng kẽ, tạo ra lực hút dịch thừa trong lòng phế nang, hút về dịch kẽ rồi từ đó vào mao mạch phổi hoặc mạch bạch huyết. Vì vậy lòng phế nang luôn được giữ khô. Phù phổi là hiện tượng giữ nước có cơ chế giống cơ chế phù ở mọi mô. Phù phổi thường do các nguyên nhân: tăng áp suất mao mạch phổi do suy tim trái hoặc do bệnh hẹp van hai lá, làm áp suất mao mạch phổi tăng lên gây ra ứ nước ở không kẽ của phổi từ đó tràn vào phế nang; do tổn thương mao mạch phổi do nhiễm khuẩn hoặc do thở phải khí độc, làm tăng tính thấm mao mạch phổi, gây ra ứ nước dịch kẽ làm cho dịch kẽ tràn vào phế nang gây ra phù phổi.

## SHOCK

### MỤC TIÊU:

1. Định nghĩa shock.
2. Trình bày các thay đổi sinh lý chủ yếu xảy ra trong shock.
3. Trình bày được sinh lý bệnh của shock.

Shock xảy ra khi nhu cầu chuyển hóa của tế bào không được đảm bảo do thiếu máu đến mô. Thực tế có giảm thể tích máu tuần hoàn, giảm thể tích máu và



lưu lượng tim. Điều đó gây thiếu oxy mô, thiếu cung cấp chất dinh dưỡng ứ đọng sản phẩm chuyển hóa cần thải ra ngoài.

## 1. PHÂN LOẠI SHOCK

Shock giảm thể tích tuần hoàn

Shock do tim

Shock nguyên nhân thần kinh

Shock phản vệ

### 1.1. Shock giảm thể tích tuần hoàn

Shock xảy ra khi thể tích máu giảm đi 15 - 25%. Giảm lượng máu từ tĩnh mạch về tim, giảm lưu lượng tim, do các nguyên nhân sau:

- Chảy máu nặng, có khi mất toàn bộ máu.
- Bỏng nặng với diện rộng làm mất lượng lớn huyết thanh và máu, tế bào ở nơi bỏng bị hủy diệt.
- Nôn nặng và đi ỉa làm mất nước và điện giải.
- Thủng tạng để cho máu và các chất đi vào khoang bụng.

### 1.2. Shock do tim

Xảy ra do các bệnh tim cấp, khi có sự phá hủy cơ tim làm cho không đảm bảo được lưu lượng tim, gặp trong nhồi máu cơ tim.

### 1.3. Shock nhiễm khuẩn

Gây ra do nhiễm khuẩn nặng, trong đó các nội độc tố được giải phóng vào tuần hoàn từ các vi khuẩn gram âm bị chết, như: *Enterobacteria*, *Pseudomonas*. Cơ chế tác động của độc tố chưa được hiểu rõ, có thể là do các nội độc tố gây ra giãn mạch và giãn những nơi chứa máu của tĩnh mạch, dẫn đến làm giảm lượng máu về tim, dẫn đến giảm lưu lượng tim.

### 1.4. Shock do nguyên nhân thần kinh

Bao gồm có đau cấp và đột ngột, gây tê tủy sống, chấn thương tủy sống. Cường phó giao cảm làm nhịp tim giảm, giảm lượng máu về tim, giảm lưu lượng tim. Những thay đổi này dẫn đến giảm máu cung cấp cho não, gây ra ngất (fainting). Thời gian bất tỉnh thường xảy ra ngắn.

### 1.5. Shock phản vệ

Trong phản ứng dị ứng, có sự kết hợp giữa kháng nguyên và kháng thể. Trong trường hợp nặng những chất hóa học được giải phóng như histamin, bradykinin, gây ra giãn mạch toàn bộ hệ mạch và co cơ trơn phế quản. Giãn mạch làm giảm máu về

tim và làm giảm lưu lượng tim, kết quả thiếu oxy mô. Co thắt phế quản lại làm tăng thiếu oxy mô, gây shock.

## 2. NHỮNG THAY ĐỔI SINH LÝ TRONG SHOCK

Trong thời gian ngắn nhiều những thay đổi sinh lý để đảm bảo tuần hoàn máu. Nếu như tình trạng shock còn tồn tại, những thay đổi dài hạn có thể không hồi phục.

Những thay đổi trực tiếp hoặc thay đổi phản ứng.

Khi áp suất máu hạ, các phản xạ bị kích thích và bài tiết hormon tăng lên để duy trì hằng tính nội môi. Tăng áp suất máu bằng tăng sức cản ngoại vi, tăng thể tích máu và lưu lượng tim, Những thay đổi bao gồm:

- Co mạch bằng;
- + Kích thích các receptor áp suất ở động mạch chủ và xoang động mạch chủ.
- + Kích thích giao cảm đến tuyến thượng thận, làm tăng bài tiết adrenalin và noradrenalin.
- + Lưu lượng máu thận giảm, kích thích hệ thống renin angiotensin aldosteron.
- + Kích thích giao cảm làm tăng nhịp tim.
- + Thận giữ nước, kéo theo tăng giải phóng hormon chống bài niệu (ADH) của thùy trước tuyến yên, tăng giữ nước và muối.

Trong shock vừa tuần hoàn đến não, tim được duy trì trong thời gian ngắn. Kích thích, lẫn lộn và hôn mê xảy ra khi tuần hoàn đến não không đủ. Nếu như shock nặng có thể không nhận thấy các biến đổi trên. Thiếu oxy nặng gây ra rối loạn chuyển hóa tế bào. Thiếu oxy tế bào chuyển hóa yếm khí, một lượng lớn acid lactic và ion hydro được tích tụ, dẫn đến mức nguy hiểm trong ít phút. Những thay đổi này dẫn đến toan chuyển hóa nặng, do vậy ngay lập tức gây ra ngừng tim.

- Những thay đổi dài hạn tập hợp trong shock

Nếu như shock không được phục hồi, thiếu oxy và áp suất máu thấp gây ra tổn thương não không hồi phục và giãn mạch tạo vòng xoắn bệnh lý và được lặp lại.

- Thiếu oxy. Khi có tổn thương tế bào và giải phóng các chất hóa học, làm tăng tính thấm mao mạch, một số lượng lớn dịch đi vào khoảng kẽ, dẫn đến giảm thể tích tuần hoàn tăng lên, giảm hơn nữa áp suất máu và thiếu oxy tăng lên.

Áp suất máu thấp. Khi áp suất máu tiếp tục giảm, thiếu oxy cơ tim và não tăng lên, lưu lượng máu giảm làm kích thích đông máu và (infarct- nhồi máu) nhồi máu. Suy thận cấp và giảm đáng kể nước tiểu, dẫn đến giữ lại các sản phẩm chuyển hóa độc. Nếu như điều trị tích cực mà không cải thiện những thay đổi trên, bệnh trở nên nặng hơn có thể dẫn đến chết.

# BỆNH CỦA TIM

## **MỤC TIÊU:**

1. Trình bày được nguyên nhân suy tim
2. Trình bày các triệu chứng của suy tim
3. Định nghĩa thiếu máu cơ tim, các nguyên nhân chính gây thiếu máu cơ tim
4. Trình bày các rối loạn nhịp tim

## **1. ĐẠI CƯƠNG**

Suy tim là tình trạng cơ tim không đủ khả năng chuyển máu từ tĩnh mạch đến động mạch cung cấp cho các cơ quan để đáp ứng nhu cầu oxy và dinh dưỡng cho các mô.

Suy tim là hậu quả cuối cùng của các bệnh về tim, bệnh về máu, bệnh phổi và nhiều bệnh khác.

Mục đích của việc chăm sóc người bệnh suy tim nhằm góp phần ngăn ngừa sự tiến triển của bệnh, làm giảm bớt sự làm việc của tim, đồng thời giúp người bệnh đỡ lo lắng.

## **2. NGUYÊN NHÂN CỦA SUY TIM**

Trên lâm sàng suy tim thường được phân ra: suy tim phải, suy tim trái, suy tim toàn bộ.

### **2.1. Suy tim trái**

#### **2.1.1. Nguyên nhân**

- Do tăng huyết áp động mạch, hẹp động mạch chủ đã làm cho cản trở sự tống máu của tâm thất trái.

- Bệnh van tim (hở van hai lá, hở van động mạch chủ, hẹp van động mạch chủ), làm tim co bóp quá mức.

- Các tổn thương cơ tim:

+ Nhồi máu cơ tim do xơ vữa động mạch vành gây hoại tử tế bào cơ tim dẫn đến suy tim nhanh.

+ Viêm cơ tim do thấp tim, nhiễm độc hay nhiễm khuẩn.

+ Các bệnh cơ tim phì đại.

- Một số rối loạn nhịp tim:
  - + Cơ nhịp nhanh kịch phát trên thất, nhất là cơn rung nhĩ nhanh
  - + Cơ nhịp nhanh thất
  - + Block nhĩ thất hoàn toàn
- Một số bệnh tim bẩm sinh:
  - + Hẹp eo động mạch chủ
  - + Còn ống động mạch

## **2.2. Suy tim phải**

### **2.2.1. Nguyên nhân**

- Các nguyên nhân do phổi:
  - + Bệnh phổi mạn tính: bệnh phổi tắc nghẽn mạn tính, viêm phế quản mạn tính, bệnh hen
  - + Gò vẹo cột sống và các dị dạng lồng ngực khác.
  - + Nhồi máu phổi.
  - + Tăng áp lực động mạch phổi tiên phát.
- Các nguyên nhân về tim:
  - + Hẹp van hai lá (là nguyên nhân thường gặp nhất).
  - + Bệnh tim bẩm sinh: hẹp động mạch phổi, Fallot, thông liên thất, thông liên nhĩ, khi đến giai đoạn muộn sẽ có biến chứng tăng áp lực động mạch phổi và gây suy tim phải.

## **2.3. Suy tim toàn bộ**

### **2.3.1. Nguyên nhân**

Thường gặp nhất là các trường suy tim trái tiến triển nhanh thành suy tim toàn bộ.

Viêm cơ tim toàn bộ do thấp tim.

Một số nguyên nhân đặc biệt gây suy tim toàn bộ do tim phải tăng lưu lượng như: cường giáp trạng, thiếu vitamin B<sub>1</sub>, thiếu máu nặng.

## **3. TRIỆU CHỨNG LÂM SÀNG**

### **3.1. Suy tim trái**

#### **3.1.1. Triệu chứng cơ năng**

Khó thở: lúc đầu chỉ khó thở khi gắng sức, về sau khó thở thường xuyên (khi nặng người bệnh phải ngồi dậy để thở).

Ho: thường ho khan, cũng có khi ho có đờm lẫn một ít máu tươi, ho hay xảy ra vào ban đêm hoặc khi người bệnh có gắng sức.

### **3.1.2. Triệu chứng thực thể**

Nhìn và sờ thấy mỏm tim đập hơi lệch sang trái.

Nhịp tim nhanh, nghe tim đôi khi thấy tiếng ngựa phi, có tiếng thổi tâm thu nhẹ ở mỏm.

Phổi: có ran ẩm ở hai đáy phổi, trường cơn hen tim có thể nghe được nhiều ran rít và ran ẩm ở phổi.

Huyết áp động mạch tối đa thường bị giảm, huyết áp tối thiểu bình thường nên huyết áp hiệu số thường nhỏ lại.

### **3.1.3. Triệu chứng xét nghiệm**

- X quang: trên phim phổi thấy bóng tim to ra, vùng rốn phổi mờ.
- Điện tâm đồ: ghi điện tim, các chuyển đạo trước tim và ngoại biên, thường thấy trục trái, dày nhĩ trái và dây thất trái.
- Siêu âm tim: thường thấy kích thước các buồng tim trái giãn to, qua siêu âm biết được các tổn thương của van động mạch chủ, van hai lá, bệnh cơ tim

## **3.2. Suy tim phải**

### **3.2.1. Triệu chứng cơ năng**

- Khó thở thường xuyên, ngày một tăng.
- Cảm giác đau tức ở hạ sườn phải (do gan to)

### **3.2.2. Triệu chứng thực thể**

Các triệu chứng của suy tim phải chủ yếu là những dấu hiệu của ứ máu ngoại biên:

- Gan to, sờ vào thấy đau.
- Tĩnh mạch cổ nổi.
- Tím da và niêm mạc: do máu ứ trệ ở ngoại biên, giai đoạn nhẹ chỉ tím môi và đầu chi nếu người bệnh ở giai đoạn nặng thấy tím rõ ở toàn thân.
- Phù: phù mềm, lúc đầu chỉ khu trú ở hai chi dưới, sau suy tim nặng có thể phù toàn thân, thậm chí có thể thêm cả tràn dịch các màng (màng phổi, màng bụng).
- Đái ít: thường gặp lượng nước tiểu 200 - 500 ml/ngày, nước tiểu sẫm màu.
- Áp lực tĩnh mạch trung ương và áp lực tĩnh mạch ngoại biên đều tăng cao.
- Nhịp tim thường nhanh, đôi khi nghe thấy tiếng ngựa phi.
- Huyết áp động mạch tối đa bình thường, nhưng huyết áp động mạch tối thiểu thường tăng.

### **3.2. Triệu chứng xét nghiệm**

Trên phim phổi thẳng:

- Cung dưới phải giãn (thể hiện tâm nhĩ phải giãn). Mỏm tim nâng cao hơn phía trên của vòm hoành trái.

- Động mạch phổi giãn to.

- Phổi mờ nhiều do ứ máu ở phổi.

- Trên phim nghiêng trái: thất phải to làm cho khoảng sáng sau xương ức bị hẹp lại.

- Điện tâm đồ: trục phải, dày nhĩ phải, dày thất phải.

- Siêu âm tim: kích thước thất phải giãn to, có thể thấy dấu hiệu tăng áp lực động mạch phổi.

### **3.3. Suy tim toàn bộ**

#### **3.3.1. Triệu chứng cơ năng**

Khó thở thường xuyên.

#### **3.3.2. Triệu chứng thực thể**

- Phù toàn thân.

- Tĩnh mạch cổ nổi to.

- Gan to nhiều.

- Áp lực tĩnh mạch tăng rất cao.

- Thường có thêm tràn dịch màng phổi, màng tim hay màng bụng.

- Huyết áp tối đa hạ, huyết áp tối thiểu tăng do vậy huyết áp trở nên bị kẹt

#### **3.3.3. Triệu chứng xét nghiệm**

- X-quang: tim to toàn bộ

- Điện tâm đồ: có thể có biểu hiện dày của hai thất

## **4. BIẾN CHỨNG**

- Phù phổi cấp: nếu không cấp cứu kịp thời sẽ tử vong.

- Rối loạn nhịp tim: ngoại tâm thu thất, nhịp nhanh trên thất, nhịp nhanh thất, rung nhĩ, rung thất

- Bội nhiễm phổi: do ứ máu ở phổi nhiều nên người bệnh hay bị viêm phế quản, viêm phổi

- Tắc mạch: do dòng chảy của máu giảm đi rất nhiều nên dễ tạo nên cục máu đông gây tắc mạch não, tắc mạch phổi, tắc mạch thận, tắc mạch mạc treo...

# RỐI LOẠN ÁP SUẤT MÁU

## MỤC TIÊU:

1. Định nghĩa tăng huyết áp
2. Trình bày tăng huyết áp nguyên phát
3. Trình bày các nguyên nhân chính tăng huyết áp thứ phát
4. Mô tả hậu quả của tăng huyết áp

## 1. ĐẠI CƯƠNG

Máu chảy trong động mạch có một áp suất gọi là huyết áp, huyết áp không phải là một số cố định mà dao động trong một khoảng nhất định. Giá trị cao nhất của huyết áp trong một chu kỳ tim gọi là huyết áp tối đa hay huyết áp tâm thu. Giá trị của huyết áp thấp nhất trong một chu kỳ tim gọi là huyết áp tối thiểu hay huyết áp tâm trương. Người bình thường huyết áp tối đa dao động từ 90 - 140 mmHg, huyết áp tối thiểu dao động từ 60 - 90 mmHg. Huyết áp động mạch thay đổi theo nhịp ngày đêm (ngày cao hơn đêm), theo tuổi (người già cao hơn người trẻ), theo giới (nữ giới thấp hơn nam giới).

Tăng huyết áp (HA) khi HA tối đa từ 140mmHg trở lên, hay HA tối thiểu tăng từ 90mmHg trở lên, hoặc cả HA tối đa và tối thiểu đều tăng hơn bình thường. Người bệnh tăng HA dễ có biến chứng khi: HA tối thiểu >120mmHg. Khi HA đột nhiên gia tăng từ 40mmHg trở lên so với lúc bình thường gọi là cơn tăng HA.

## 2. PHÂN LOẠI TĂNG HUYẾT ÁP

### 2.1. Tăng huyết áp nguyên phát

Tăng huyết áp nguyên phát còn gọi là tăng huyết áp bệnh nếu không tìm thấy nguyên nhân. Tăng huyết áp nhưng không tìm được nguyên nhân, chiếm 85 - 89 % các trường hợp tăng huyết áp, hay gặp ở lứa tuổi trung niên, tuổi cao, béo phì, người ít vận động thể lực, có thể có yếu tố gia đình.

### 2.2. Tăng huyết áp thứ phát

Tăng huyết áp thứ phát còn gọi là tăng huyết áp triệu chứng nếu tìm thấy nguyên nhân.

Có nhiều nguyên nhân tăng huyết áp:

- Nguyên nhân tại thận: viêm cầu thận cấp, mạn, ứ nước bể thận, bệnh hẹp động mạch thận, suy thận.

- Nguyên nhân nội tiết: cường aldosteron tiên phát, phì đại thượng thận bẩm sinh, hội chứng Cushing, u tuỷ thượng thận, tăng calci máu

Nguyên nhân khác:

- Hẹp eo động mạch chủ

- Nhiễm độc thai nghén

- Bệnh tăng hồng cầu

### **3. TRIỆU CHỨNG**

Triệu chứng của tăng huyết áp phụ thuộc vào các giai đoạn của bệnh. Tổ chức y tế thế giới khuyến cáo, tăng huyết áp có ba giai đoạn:

#### **3.1. Giai đoạn 1**

Người bệnh không có dấu hiệu về tổn thương thực thể.

**3.2. Giai đoạn 2:** người bệnh có ít nhất một trong các dấu hiệu thực tổn sau:

- Dây thất trái (phát hiện sau chụp X-quang, điện tâm đồ, siêu âm).

- Hẹp động mạch võng mạc lan rộng hay khu trú.

- Protein niệu và/hoặc creatinin huyết tương tăng nhẹ.

Ngoài ra còn có biểu hiện không rõ rệt là những hậu quả trực tiếp của tăng huyết áp như cơn đau thắt ngực, nhồi máu cơ tim, huyết khối động mạch trong sọ, viêm tắc động mạch, suy thận.

#### **3.3. Giai đoạn 3**

Bệnh tăng huyết áp đã gây ra tổn thương ở các cơ quan khác nhau, thể hiện các dấu hiệu nh suy thất trái, xuất huyết não, xuất huyết võng mạc, các dấu hiệu này đặc trưng cho giai đoạn nặng, tiến triển nhanh.

#### **3.4. Tăng huyết áp ác tính**

Chiếm 2 - 5% các trường tăng huyết áp, phần lớn xảy ra trên một người bệnh đã có tăng huyết áp từ trước, triệu chứng khá phong phú, nổi bật là hội chứng não, nhức đầu dữ dội, huyết áp thường rất cao cả tối đa và tối thiểu. Người bệnh khát nước nhiều, sụt cân, rối loạn tiêu hoá, một số ít có biểu hiện đông máu nội quản rải rác, tiến triển nhanh và nặng, hay có biến chứng ở não, tim.

### **4. TIẾN TRIỂN, BIẾN CHỨNG**

#### **4.1. Tiến triển**

Người bệnh cao huyết áp nếu được thường xuyên theo dõi, điều trị đúng y lệnh của bác sĩ bệnh sẽ ổn định. Khi không được theo dõi và điều trị liên tục, bệnh



sẽ ngày một nặng lên, có thể bị các biến chứng, nhất là ở người bệnh cao huyết áp có sẵn bệnh lý nền nh bị đái tháo đường, bệnh thận...

#### 4.2. Biến chứng

Biến chứng của tăng huyết áp: suy tim, xuất huyết não, biến chứng mắt.

## HỆ BẠCH HUYẾT

### MỤC TIÊU:

*Trình bày cấu trúc và chức năng hệ bạch huyết*

### 1. CẤU TRÚC HỆ BẠCH HUYẾT (LYMPHATIC SYSTEM)

Hệ bạch huyết được tạo nên bởi các mạch bạch huyết, các hạch bạch huyết và các cơ quan bạch huyết khác. Các chức năng của hệ thống này là đưa lượng dịch thừa từ các mô trở lại dòng máu, hấp thu chất béo (ở các nhung mao ruột non) và đảm nhiệm chức năng của hệ miễn dịch.

Các mạch bạch huyết kết hợp chặt chẽ với các mạch của hệ tuần hoàn. Các mạch bạch huyết lớn có cấu tạo giống nh các tĩnh mạch. Các mao mạch bạch huyết có mặt trên khắp cơ thể. Sự co thắt của cơ bám xương làm cho bạch huyết dịch chuyển qua các van của mạch bạch huyết.

Ngoài các hạch bạch huyết, còn có các cơ quan bạch huyết khác, bao gồm tuỷ xương, các mô hạch huyết ở hầu và ống tiêu hoá, và tuyến ức.

#### 1.1. Các mạch bạch huyết (lymphatic vessels)

*Các mao mạch bạch huyết* bắt đầu nh những ống tịt đầu trong các khoảng kẽ. Chúng có cấu tạo giống như các mao mạch, tức là chỉ có một lớp tế bào nội mô, nhưng thành của chúng dễ thấm qua hơn. Các mao mạch bạch huyết hợp lại để tạo thành các mạch bạch huyết lớn hơn.

Thành của các mạch bạch huyết có chiều dày gần giống chiều dày của các tĩnh mạch nhỏ và có các lớp mô giống nh vậy. Các mạch bạch huyết có nhiều van hình chén ngăn bạch huyết chảy ngược lại.

Các mạch bạch huyết trở nên lớn hơn khi chúng hợp lại với nhau, cuối cùng hình thành các *thân rồi các ống bạch huyết*. *Ống ngực* và *ống bạch huyết phải* đổ bạch huyết vào tĩnh mạch dưới đòn.

*Các ống bạch huyết*. Các thân bạch huyết của phần cơ thể dưới cơ hoành (gồm hai thân thắt lưng dẫn lưu bạch huyết cho chi dưới và chậu hông, và thân ruột

dẫn lưu bạch huyết cho ống tiêu hoá dưới cơ hoành) hội tụ ở trước thân của các đốt sống thắt lưng thứ nhất và thứ hai thành *bể dưỡng chấp*.

*Ống ngực* bắt đầu từ đầu trên của *bể dưỡng chấp*. Từ đây, nó chạy lên qua ngực ở trước cột sống tới nền cổ. Ở nền cổ, nó vòng ra trước, tiếp nhận thêm các thân bạch huyết của đầu - cổ, chi trên và lồng ngực bên trái rồi đổ vào *tĩnh mạch dưới đòn trái*. Ống ngực dẫn lưu bạch huyết từ hai chi dưới, bụng và chậu hông, nửa ngực trái, nửa đầu - cổ trái và tay trái.

*Ống bạch huyết phải* dài khoảng 1cm và nằm ở nền cổ. Nó thu nhận các thân bạch huyết của nửa ngực phải, nửa đầu - cổ phải và tay phải rồi đổ vào *tĩnh mạch dưới đòn phải*.

## 1.2. Các hạch bạch huyết (lymph nodes)

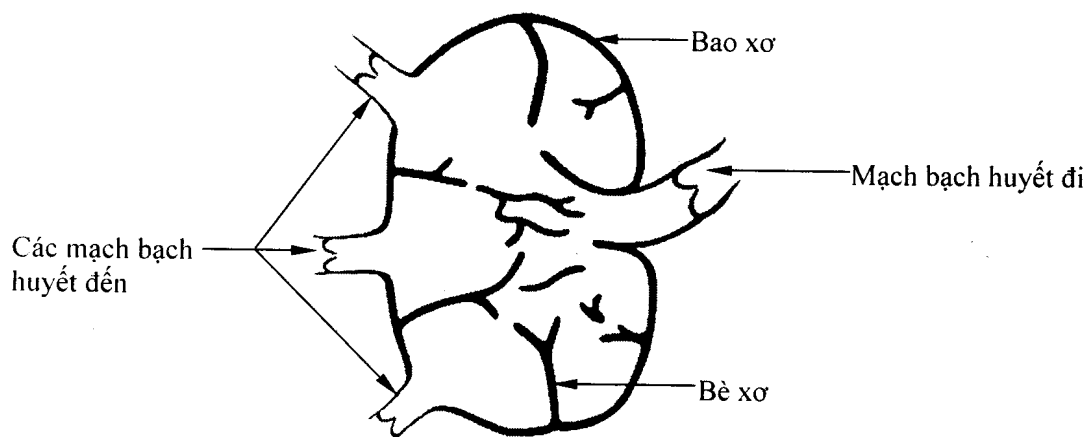
Các hạch bạch huyết có mặt thành từng nhóm dọc trên đường đi của các mạch bạch huyết lớn. Chúng phân bố trên khắp cơ thể nhưng không có mặt trong các mô của hệ thần kinh trung ương. Chức năng của các hạch bạch huyết là sản xuất các tế bào lympho, qua đó giúp cơ thể chống lại các vi sinh vật, và loại bỏ các tiểu thể lạ và cặn bẩn có hại khỏi bạch huyết trước khi nó trở lại dòng máu. Những vị trí chính có mặt hạch bạch huyết là:

(1) *Ở vùng cổ*: các hạch nằm thành nhóm dọc bờ dưới xương hàm dưới, ở trước và sau loa tai và ở sâu dọc theo các mạch máu lớn của cổ. Chúng dẫn lưu cho da đầu, mặt, ổ mũi và hầu.

(2) *Ở vùng nách*: các hạch nằm ở hõm nách và tiếp nhận bạch huyết từ các mạch dẫn lưu cho chi trên, thành ngực, vú, và phần trên thành bụng.

(3) *Ở vùng bẹn*: các hạch vùng này nhận bạch huyết từ chi dưới, phần ngoài của cơ quan sinh dục và phần dưới của thành bụng.

(4) *Ở khoang chậu hông*: các hạch ở vùng này chủ yếu nằm dọc theo các mạch máu trong khoang chậu hông và tiếp nhận bạch huyết từ các mạch bạch huyết trong vùng này.



Hình 5.22. Sơ đồ cấu tạo hạch bạch huyết

(5) Ở *khoang bụng*: trong vùng này các hạch nằm thành chuỗi dọc theo động mạch chủ bụng và các nhánh động mạch đi vào các cơ quan tiêu hoá trong bụng.

(6) Trong *khoang ngực*: các hạch ở vùng này nằm ở giữa hai phổi và ở dọc theo khí phế quản và tiếp nhận bạch huyết từ các cơ quan trong ngực và thành ngực.

### 1.3. Các mô hoặc các cơ quan bạch huyết khác

#### 1.3.1. Vòng bạch huyết hầu (*pharyngeal lymphoid ring*)

Vòng bạch huyết hầu hay vòng Waldeyer là thuật ngữ giải phẫu mô tả vòng mô bạch huyết nằm ở hầu. Từ trên xuống, vòng này gồm:

- Hạch nhân hầu (pharyngeal tonsils);
- Các hạch nhân vòi (tubal tonsils);
- Các hạch nhân khẩu cái (palatine tonsils);
- Hạch nhân lưỡi (lingual tonsils).

Các hạch nhân này đã được mô tả cùng với hầu và miệng.

#### 1.3.2. Lách (*spleen*)

Lách là một cơ quan nằm trong bụng, làm nhiệm vụ phá huỷ hồng cầu già, dự trữ máu và là một phần của hệ thống lưới nội mô (thuộc hệ miễn dịch). Gần đây người ta nhận thấy những người bị cắt lách dễ bị nhiễm trùng.

Lách nằm ở phần trên trái của ổ bụng, sau dạ dày và ở ngay dưới cơ hoành. Ở người bình thường, nó có kích thước 125 x 75 x 50 mm, với trọng lượng trung bình 150 gram.

Lách được cấu tạo bằng các khối mô bạch huyết nằm quanh những tiểu động mạch và tiểu tĩnh mạch; những mạch này được nối với nhau qua các mao mạch đặc biệt gọi là xoang lách. Trên mặt cắt qua lách, nhu mô lách được gọi là tuỷ lách với hai loại. *Tuỷ đỏ* tạo nên bởi các xoang lách, có vai trò lọc cơ học nhằm loại bỏ các chất không cần thiết khỏi máu, trong đó có hồng cầu già. *Tuỷ trắng* tạo nên bởi những mô bạch huyết (các nang) giàu tế bào limpho B, có vai trò chống nhiễm trùng.

Khoảng 10% số người có một hoặc nhiều lách phụ. Chúng có thể nằm ở gần rốn của lách chính.

Có một số dây chằng phức tạp chống đỡ cho lách:

- *Dây chằng vị lách* (gastrosplenic ligament) nối lách với dạ dày;
- *Dây chằng lách thận* (splenorenal ligament) nối lách với thận;
- *Dây chằng hoành đại tràng* (phrenicocolic ligament) nối góc đại tràng trái với cơ hoành.

#### 1.3.3. Tuyến ức (*thymus*)

Tuyến ức là một cơ quan nằm ở phần trước trên của khoang ngực, ngay sau xương ức. Các hormon do cơ quan này tiết ra kích thích sự sản sinh ra những tế bào chống nhiễm trùng, đặc biệt là sự trưởng thành của tế bào T.

Tuyến ức là khối mô mềm màu xám hồng có khía chia thùy trên bề mặt. Lúc mới sinh, nó có kích thước 5 cm dài, 4 cm rộng và 6 mm dày. Nó phình to trong thời thơ ấu và teo đi lúc dậy thì.

Ở thời kỳ tăng trưởng mạnh nhất, tuyến ức bao gồm hai thùy nằm sát ở hai bên đường giữa, nằm một phần ở ngực, một phần ở cổ, và trải dài từ sụn sườn thứ tư lên trên đến tận bờ dưới tuyến giáp. Nó được phủ ở mặt trước bởi xương ức, và bởi nguyên uỷ của cơ ức móng và cơ ức giáp. Về phía dưới, nó nằm trên màng ngoài tim, được ngăn cách với cung động mạch chủ và các mạch máu lớn bởi một lớp mạc. Ở cổ, nó nằm ở mặt trước và hai bên khí quản, sau cơ ức móng và cơ ức giáp. Hai thùy đôi khi kết hợp lại thành một khối duy nhất, đôi khi được ngăn cách nhau bởi một thùy trung gian.

## 2. MAO MẠCH BẠCH HUYẾT

Quá trình trao đổi chất ở mao mạch phần lớn dịch từ lòng mao mạch vào khoảng kẽ được hấp thu trở lại mao mạch. Khoảng 1/10 lượng dịch lọc ra khỏi mao mạch được sẽ đi vào mao mạch bạch huyết rồi theo hệ bạch mạch trở về máu tuần hoàn. Tuy lượng dịch đi vào mạch bạch huyết nhỏ nhưng đóng vai trò rất quan trọng, vì các phân tử protein không thể tái hấp thu vào các mao tĩnh mạch nhưng lại dễ dàng đi vào mao mạch bạch huyết. Khi các phân tử protein nằm trong dịch kẽ dẫn đến giữ nước và gây ra phù.

Cấu tạo của mao mạch bạch huyết: các tế bào nội mô của mao mạch bạch huyết gắn với các mô liên kết ở xung quanh bằng các sợi dây neo, ở nơi tiếp xúc giữa 2 tế bào nội mô kề liền nhau, tế bào nội mô này thường chồm lên cạnh tế bào nội mô kia, tạo ra một van nhỏ mở về phía trong của mao mạch. Như vậy dịch kẽ và các chất có phân tử lượng lớn như protein, vi khuẩn có thể đẩy van mở vào phía trong và chảy vào mao mạch bạch huyết. Một khi đã vào mao mạch bạch huyết rồi, dịch kẽ không thể chảy ra được nữa vì dòng chảy ngược sẽ làm đóng nắp van.

Bơm bạch huyết, các tế bào nội mô của mao mạch bạch huyết chứa các sợi actomyosin làm cho các mao mạch bạch huyết co bóp theo nhịp. Sự co của thành mạch bạch huyết và các yếu tố bên ngoài ép lên mạch bạch huyết làm cho dịch bạch huyết luôn chảy trong các mạch bạch huyết.

- Thành phần của dịch bạch huyết.

Dịch bạch huyết là dịch kẽ chảy vào hệ thống mạch bạch huyết. Hệ bạch mạch sẽ đưa bạch huyết trở về máu tĩnh mạch qua ống ngực và ống bạch huyết phải. Thành phần của dịch bạch huyết tương tự như dịch kẽ. Nồng độ protein trong dịch kẽ của hầu hết các mô vào khoảng 2 g /dl, do vậy nồng độ protein trong dịch bạch huyết ở những mô này cũng bằng 2 g /dl. Tuy nhiên bạch huyết của gan có nồng độ protein rất cao vào khoảng 6 g /dl, bạch huyết của ruột có nồng độ protein là 3 -4 g/dl. Khoảng 2/3 bạch huyết của cơ thể xuất phát từ gan và ruột nên nồng độ protein của bạch huyết ở ống ngực vào khoảng 3 -5 g/dl.

Hệ thống bạch huyết cũng là một trong những con đường chủ yếu hấp thu các chất dinh dưỡng từ ống tiêu hóa, đặc biệt là hấp thu mỡ. Vì vậy sau một bữa ăn nhiều mỡ, bạch huyết trong ống ngực có thể chứa tới 1 đến 2 % là mỡ. Ngoài ra

một số vi khuẩn cũng có thể chui qua khe giữa các tế bào nội mô của mạch bạch huyết đi vào dịch bạch huyết, khi dịch chảy qua các hạch bạch huyết, các vi khuẩn này bị giữ lại và bị phá hủy bởi các tế bào thực bào. Bạch cầu lympho đi vào hệ thống tuần hoàn chủ yếu qua con đường bạch huyết, vì vậy có một số tế bào lympho trong bạch huyết trong ống ngực.

- Lưu lượng bạch huyết

Lưu lượng bạch huyết ở một người nghỉ ngơi vào khoảng 120 ml /giờ, nghĩa là bằng 1/120.000 tốc độ khuếch tán của dịch qua mao mạch. Lưu lượng bạch huyết chịu ảnh hưởng của hai yếu tố: áp suất dịch kẽ và mức độ hoạt động của bơm bạch huyết.

Áp suất dịch kẽ càng tăng thì lưu lượng bạch huyết tăng, như vậy các yếu tố làm tăng áp suất dịch kẽ sẽ làm tăng lưu lượng bạch huyết, đó là: tăng áp suất thủy tĩnh mao mạch, giảm áp suất keo huyết tương, tăng nồng độ protein dịch kẽ, tăng tính thấm mao mạch.

### **3. CHỨC NĂNG HỆ BẠCH HUYẾT**

#### **3.1. Hỗ trợ hệ tuần hoàn**

Hệ bạch huyết hoạt động như một cơ chế hỗ trợ để đưa trở lại hệ thống tuần hoàn một lượng protein và một lượng dịch từ dịch kẽ. Vì vậy hệ thống bạch huyết đóng vai trò quan trọng trong việc kiểm soát nồng độ protein trong dịch kẽ, thể tích dịch kẽ và áp suất dịch kẽ.

Việc kiểm soát dịch kẽ được tiến hành bằng cơ chế điều hòa ngược, khi một lượng lớn protein qua mao mạch vào dịch kẽ, các protein này làm tăng áp suất keo dịch kẽ do đó kéo dịch từ mao mạch vào dịch kẽ và làm tăng thể tích và áp suất dịch kẽ. Áp suất dịch kẽ tăng lên làm tăng lưu lượng bạch huyết để lấy đi lượng protein ứ lại ở dịch kẽ đồng thời lấy đi khối lượng dịch thừa ra trong khoảng kẽ.

#### **3.2. Bảo vệ cơ thể**

Chức năng bảo vệ cơ thể, các tác nhân có hại có thể xâm nhập từ khoảng kẽ vào trong mạch bạch huyết, khi đi qua các hạch bạch huyết sẽ bị giữ lại và bị phá hủy, bởi các đại thực bào, và các bạch cầu hạt có trong hạch bạch huyết.

### **CÂU HỎI TỰ LƯỢNG GIÁ**

#### **A. Đúng/sai**

##### **1. Nhịp tim bình thường**

- A. Là do nút xoang phát xung động
- B. Tần số 70 - 80 lần/phút

- C. Kích thích dây X làm tăng nhịp tim
- D. Nhiệt độ máu tăng làm giảm nhịp tim

**2. Giai đoạn tâm thất thu**

- A. Van nhĩ thất đóng lại trước khi tâm thất thu
- B. Có tác dụng tống máu vào động mạch
- C. Cuối giai đoạn tâm thất thu và động mạch đóng lại
- D. Thời gian tâm thất thu thường là 0,3 giây

**3. Giai đoạn tâm trương toàn bộ**

- A. Từ khi tâm thất giãn ra cho đến khi tâm nhĩ giãn ra của chu kỳ sau
- B. Phần lớn máu về tâm thất ở giai đoạn này
- C. Khi nhịp tim nhanh thì thời gian giai đoạn này ngắn lại
- D. Bắt đầu khi tâm thất giãn ra

**4. Nhịp tim bình thường**

- A. Là do nút xoang phát xung động
- B. Tăng lên khi nhiệt độ máu giảm
- C. Tăng lên do kích thích dây thần kinh số X
- D. Tần số 70 -80 lần/phút

**5. Điện tim**

- A. Sóng P là sóng khử cực của tâm nhĩ
- B. Phức hợp QRS là sóng khử cực của tâm thất
- C. Khoảng PQ bình thường nằm trên đường đẳng điện
- D. Sóng T là sóng tái cực của tâm nhĩ

**6. Về tiếng tim**

- A. Tiếng T1 nghe rõ ở mỏm tim
- B. Tiếng T2 nghe rõ nhất ở khe liên sườn 2 bên cạnh xương ức
- C. Tiếng T2 nghe trầm và dài
- D. Tiếng T1 nghe thanh và ngắn

**7. Điều hòa hoạt động tim bằng phản xạ**

- A. Huyết áp tăng gây phản xạ làm giảm huyết áp
- B. Huyết áp tăng gây phản xạ làm huyết áp trở về bình thường
- C. Máu về tim nhiều gây phản xạ làm giảm nhịp tim
- D.  $PO_2$  giảm,  $PCO_2$  tăng làm tăng nhịp tim

**8. Điều hòa hoạt động tim bằng thể dịch**

- A. Adrenalin làm tăng nhịp tim

- B. T3, T4 làm giảm nhịp tim
- C. Nồng độ calci máu tăng làm tăng trương lực cơ tim
- D. pH máu tăng làm tăng tần số tim

**9. Huyết áp (HA) động mạch**

- A. HA tối đa là áp suất máu cao nhất trong một chu kỳ tim
- B. HA tối thiểu tạo ra ở thời kỳ tâm trương
- C. HA tối đa phụ thuộc vào mạch máu
- D. HA trung bình là giá trị trung bình của HA tối đa và HA tối thiểu

**10. Nguyên nhân máu chảy trong tĩnh mạch**

- A. Do sức co của động mạch
- B. Trọng lực thuận lợi cho tuần hoàn tĩnh mạch dưới tim
- C. Do cơ cơ
- D. Do sức hút của lồng ngực

**11. Tuần hoàn mao mạch**

- A. Các mao mạch luôn mở
- B. Lượng nước ra khỏi mao mạch luôn bằng lượng nước vào mao mạch.
- C. Áp suất keo của máu có tác dụng kéo nước vào mao mạch
- D. Áp thủy tĩnh của mao mạch có tác dụng đẩy nước ra khỏi mao mạch

**12. Nguyên nhân gây ra tiếng tim thứ 2**

- A. Do đóng van động mạch
- B. Do cơ tâm thất giãn
- C. Do mở van nhĩ thất
- D. Nghe thấy âm thanh và ngắn

**13. Điều hoà hoạt động tim**

- A. HA máu tăng gây phản xạ làm giảm HA
- B. HA máu tăng gây phản xạ làm HA trở về bình thường
- C. PO<sub>2</sub> giảm PCO<sub>2</sub> tăng làm tăng nhịp tim
- D. Máu về tim nhiều gây phản xạ giảm nhịp tim

**14. Các yếu tố điều hoà hoạt động tim**

- A. Ion calci trong máu tăng làm tăng lực cơ cơ tim
- B. Ion kali tăng làm giảm lực cơ cơ tim
- C. Nhiệt độ máu giảm làm tăng nhịp tim
- D. PH máu giảm làm tăng nhịp tim

**15. Huyết áp động mạch**

- A. HA tối thiểu là giá trị HA thấp nhất trong một chu kỳ tim
- B. HA tối thiểu tạo ra trong thời kỳ tâm trương
- C. HA tối thiểu phụ thuộc vào tim
- D. HA trung bình là trung bình của HA tối đa và HA tối thiểu

**16. Trao đổi chất ở mao mạch**

- A. Áp suất thuỷ tĩnh mao mạch đẩy nước và chất hoà tan ra khỏi mao mạch
- B. Lượng nước ra khỏi mao mạch bằng lượng nước vào mao mạch
- C. Ở đầu mao mạch nước và chất hoà tan ra khỏi mao mạch
- D. Oxy và carbonic khuếch tán qua mao mạch

**B. Chọn câu trả lời đúng nhất**

**17. Giai đoạn tâm nhĩ thu**

- A. Giai đoạn tâm nhĩ thu van nhĩ thất đóng lại
- B. Thời gian tâm nhĩ thu bình thường là 0,3 s
- C. Sau giai đoạn tâm nhĩ thu, tâm nhĩ giãn ra trong suốt thời gian còn lại của chu kỳ tim
- D. Đưa toàn bộ lượng máu về tâm thất trong một chu kỳ tim

**18. Tâm thất thu**

- A. Máu được tổng vào động mạch trong suốt thời gian tâm thất thu
- B. Van động mạch mở ra sau khi cơ tâm thất co
- C. Van nhĩ thất đang mở
- D. Cả A và B và C

**19. Giai đoạn tâm trương toàn bộ**

- A. Bắt đầu khi van nhĩ thất mở ra
- B. Bắt đầu khi van động mạch đóng lại
- C. Hút máu từ tâm nhĩ xuống tâm thất
- D. Cả B và C

**20. Giai đoạn tâm thất thu**

- A. Bắt đầu sau khi tâm nhĩ giãn ra
- B. Van động mạch mở ra
- C. Gây ra tiếng tim thứ nhất
- D. Cả A và B



**21. Điều hòa hoạt động tim bằng thể dịch**

- A. Noadrenalin làm tim đập chậm
- B. T3, T4 làm tăng nhịp tim
- C.  $\text{PCO}_2$  giảm làm tim đập nhanh
- D. Kali máu tăng làm giảm nhịp tim

**22. Điều hòa tim bằng cơ chế thể dịch**

- A. Adrenalin làm tim đập nhanh
- B. T3 làm tim đập chậm
- C.  $\text{PO}_2$  giảm làm tim đập chậm
- D. Nhiệt độ máu giảm tim đập nhanh

**23. Điều hòa tuần hoàn động mạch**

- A. Adrenalin làm co mạch trung tâm giãn mạch ngoại vi
- B. Noradrenalin làm co mạch toàn thân
- C. Angiotensinogen làm co mạch toàn thân
- D. Vasopressin ở nồng độ bình thường làm tăng HA

**24. Các áp suất tham gia trao đổi chất ở mao mạch**

- A. Áp suất thuỷ tĩnh mao mạch đẩy nước và chất hòa tan ra khỏi mao mạch
- B. Áp suất keo dịch kẽ, áp suất âm dịch kẽ kéo nước ra khỏi mao mạch
- C. Lực đẩy nước ra mao mạch bằng lực kéo nước lại mao mạch
- D. Cả A và B

**25. Huyết áp tối đa**

- A. Là áp suất máu cao nhất trong chu kỳ tim
- B. Tần số tim tăng HA tối đa tăng
- C. Giá trị nhỏ hơn 100mmHg là hạ huyết áp
- D. Tăng trong hở van nhĩ thất

**26. Tuần hoàn động mạch**

- A. HA tối luôn tăng khi tần số tim tăng
- B. Phản xạ tăng nhịp làm giãn mạch
- C. Hệ thống renin angiotensin làm tăng HA
- D. Phản xạ giảm áp có tác dụng co mạch

**27. Nguyên nhân máu chảy trong tĩnh mạch**

- A. Do hít vào

- B. Do sức đẩy máu của tim
- C. Do co cơ, do động mạch đập
- D. Cả A, B và C

**28. Nguyên nhân của tuần hoàn tĩnh mạch**

- A. Tâm thất trường có tác dụng hút máu về tim
- B. Tâm thất thu có tác dụng đẩy máu trong tĩnh mạch
- C. Toàn bộ thời gian tâm nhĩ trường hút máu từ tĩnh mạch về tim
- D. Cả A và B

**ĐÁP ÁN:**

1A: Đ	1B: Đ	1C: S	1D: S
2A: S	2B: Đ	2C: S	2D: S
3A: S	3B: Đ	3C: S	3D: Đ
4A: Đ	4B: S	4C: S	4D: Đ
5A: Đ	5B: Đ	5C: S	5D: S
6A: Đ	6B: Đ	6C: S	6D: S
7A: S	7B: Đ	7C: S	7D: Đ
8A: Đ	8B: S	8C: Đ	8D: Đ
9A: Đ	9B: Đ	9C: S	9D: S
10A: S	10B: S	10C: Đ	10D: Đ
11A: Đ	11B: Đ	11C: S	11D: S
12A: Đ	12B: S	12C: S	12D: Đ
13A: S	13B: Đ	13C: Đ	13D: S
14A: Đ	14B: S	14C: S	14D: Đ
15A: Đ	15B: Đ	15C: S	15D: S
16A: Đ	16B: S	16C: Đ	16D: Đ
17: C	18: B	19: D	20: D
21: B	22: A	23: B	24: D
25: A	26: C	27: D	28: D



## CÂU HỎI LƯỢNG GIÁ

### A. Đúng/sai

#### 1. Số lượng hồng cầu trong máu ngoại vi

- A. Tăng lên khi lên núi cao
- B. Được điều hòa chủ yếu bởi erythropoietin
- C. Giảm đi khi lao động
- D. Số lượng hồng cầu ở nữ lớn hơn nam

#### 2. Về hồng cầu

- A. Được sinh ra từ tủy xương dẹt
- B. Fe là nguyên liệu tổng hợp globin
- C. Thiếu vitamin B12 và acid folic gây thiếu máu
- D. 1g Hb gắn được 2,34 ml oxy

#### 3. Nhóm máu ABO và truyền máu

- A. Kháng nguyên nằm trên màng hồng cầu
- B. Kháng thể của hệ ABO là kháng thể miễn dịch
- C. Không để kháng nguyên và kháng thể tương ứng gặp nhau trong máu người nhận.
- D. Không để kháng thể người cho ngưng kết kháng nguyên trong máu người nhận.

#### 4. Truyền máu

- A. Không để kháng nguyên và kháng thể tương ứng gặp nhau trong máu người nhận, truyền được tối đa.
- B. Không để kháng nguyên hồng cầu người cho bị ngưng kết bởi kháng thể trong máu người nhận, truyền được > 500ml.
- C. Kháng thể của nhóm máu ABO là kháng thể tự nhiên
- D. Nhóm O có thể nhận được tất cả các nhóm máu khác

#### 5. Hệ thống nhóm máu Rh

- A. Có hai nhóm máu với tỷ lệ tương đương nhau
- B. Không có kháng thể tự nhiên
- C. Gây tai biến ngay lần truyền máu đầu tiên

D. Tai biến sản khoa thường xảy ra từ lần mang thai thứ hai trở đi

## 6. Bạch cầu đa nhân trung tính

- A. Tăng lên trong các bệnh nhiễm khuẩn cấp
- B. Thực bào xong lại tiếp tục thực bào
- C. Thực bào những vật có kích thước nhỏ
- D. Sinh ra từ hạch bạch huyết

## 7. Bạch cầu

- A. Bạch cầu lympho T có chức năng miễn dịch dịch thể
- B. Bạch mô nô khi vào mô là đại thực bào, thực bào các vật có kích thước lớn
- C. Lympho B khi được hoạt hóa bởi kháng nguyên thì sinh ra kháng thể
- D. Bạch cầu ưa kiềm có tác dụng chống dị ứng

## 8. Bạch cầu hạt trung tính

- A. Bạch cầu a axit tăng lên trong các bệnh nhiễm ký sinh trùng
- B. Bạch cầu trung tính có khả năng thực bào vật có kích thước lớn
- C. Thực bào xong bạch cầu mono có khả năng tiếp tục thực bào
- D. Bạch cầu trung tính tăng lên khi bị nhiễm khuẩn cấp

## 9. Bạch cầu lympho

- A. Lympho T có chức năng miễn dịch dịch thể
- B. Lympho B có chức năng miễn dịch tế bào
- C. Khi nhiễm HIV chức năng lympho T giảm
- D. Khi hoạt hoá dòng lympho B tạo ra các tế bào nhớ

## 10. Bạch cầu mono

- A. Sinh ra từ tủy xương vào máu đến mô thành đại thực bào
- B. Khi bị kích thích có khả năng chuyển động về nơi kích thích
- C. Sản phẩm thực bào có tác dụng khởi động hệ miễn dịch
- D. Sau khi thực bào bị chết và tạo thành mủ

## 11. Tiểu cầu

- A. Sinh ra ở tủy xương, bề mặt tích điện âm mạnh
- B. Tiểu cầu khi hoạt hóa không có tác dụng co mạch
- C. Có khả năng kết dính, kết tụ vào nơi mạch tổn thương
- D. Có khả năng làm máu ngừng chảy cả ở các mạch máu lớn

**12. Tiểu cầu**

- A. Bề mặt tiểu cầu tích điện âm
- B. Khi thành mạch tổn thương, tiểu cầu kết dính vào nơi tổn thương
- C. Tiểu cầu không có tác dụng làm co mạch
- D. Tiểu cầu không tham gia vào quá trình đông máu và co cục máu

**13. Quá trình cầm máu**

- A. Thời gian đông máu bình thường là 7 phút
- B. Thời gian máu chảy bình thường là 3 phút
- C. Đông máu trong ống nghiệm theo con đường ngoại sinh
- D. Bình thường 12 yếu tố đông máu đều ở dạng hoạt động

**B. Chọn câu trả lời đúng nhất**

**14. Chức năng vận chuyển khí của hồng cầu**

- A. Oxy gắn với Hb tạo ra  $\text{HbO}_2$  là dạng vận chuyển của oxy
- B.  $\text{HbO}_2$  tạo ra phân áp oxy của máu
- C. Dạng hoà tan của  $\text{CO}_2$  không tạo ra phân áp oxy của máu
- D.  $\text{HbCO}_2$  là dạng vận chuyển chủ yếu

**15. Không được truyền nhóm máu A cho người có nhóm máu**

- A. AB
- B. B
- C. O
- D. Cả nhóm O và B

**16. Không được truyền nhóm máu AB cho người có nhóm máu:**

- A. A
- B. B
- C. O
- D. Cả A, B và O

**17. Không được truyền nhóm máu B cho người có nhóm máu:**

- A. AB
- B. O
- C. A
- D. Cả O và A

**18. Huyết thanh của một người làm ngưng kết hồng cầu có kháng nguyên A và hồng cầu có kháng nguyên B, người đó có nhóm máu:**

- A. B
- B. AB
- C. O
- D. A

**19. Huyết thanh của một người chỉ làm ngưng kết hồng cầu có kháng nguyên A, người đó có nhóm máu:**

- A. B
- B. A
- C. AB
- D. O

**20. Huyết thanh của một người chỉ làm ngưng kết hồng cầu có kháng nguyên B, người đó có nhóm máu:**

- A. B
- B. A
- C. AB
- D. O

**21. Chức năng các loại bạch cầu**

- A. Bạch cầu mono có khả năng thực bào
- B. Bạch cầu hạt ưa acid tăng lên khi bị nhiễm trùng
- C. Bạch cầu hạt trung tính có khả năng ăn những vật có kích thước nhỏ
- D. Bạch cầu lympho B có chức năng miễn dịch tế bào

**22. Chức năng của các loại bạch cầu:**

- A. Bạch cầu mô nô có khả năng thực bào
- B. Bạch cầu ưa acid có chức năng diệt ký sinh trùng và chống dị ứng
- C. Bạch lympho B có chức năng miễn dịch tế bào
- D. Bạch cầu đa nhân trung tính gây dị ứng

**23. Chức năng bảo vệ cơ thể quan trọng nhất của bạch cầu là:**

- A. Thực bào và tiêu diệt vi khuẩn.
- B. Tiêu diệt virus và sinh kháng thể.
- C. Chống dị ứng và chống độc.
- D. Thực bào và miễn dịch.

**24. Chức năng bảo vệ cơ thể quan trọng nhất của bạch cầu là:**

- A. Thực bào và tiêu diệt vi khuẩn.
- B. Tiêu diệt virus và sinh kháng thể.

C. Chống dị ứng và chống độc.

D. Thực bào và miễn dịch.

**25. Tiểu cầu có chức năng**

A. Kết dính vào nơi tổn thương, rồi kết tụ

B. Tạo ra nút tiểu cầu

C. Tham gia vào quá trình đông máu

D. Cả A, B, C

**26. Quá trình cầm máu**

A. Giai đoạn thành mạch chỉ có vai trò của thành mạch

B. Số lượng tiểu cầu ít ảnh hưởng đến chức năng tiểu cầu

C. Giai đoạn đông máu có tác dụng bịt nơi tổn thương vững chắc

D. Plasminogen có tác dụng làm tan cục máu đông

**27. Số lượng tế bào máu ngoại vi bình thường của người Việt Nam là:**

A. Tiểu cầu 150000 - 300000/mm<sup>3</sup>

B. Bạch cầu 6000 - 8000/mm<sup>3</sup>

C. Hồng cầu 3, 8 4, 2 triệu/mm<sup>3</sup>

D. Cả A, B và C

**28. Chức năng chính của hồng cầu là vận chuyển:**

A. CO<sub>2</sub> và O<sub>2</sub>.

B. CO<sub>2</sub> từ mô về phổi.

C. O<sub>2</sub> từ phổi đến mô.

D. Chất dinh dưỡng cho tế bào.

**29. Về mặt huyết học, đặc điểm quan trọng nhất của người mang nhóm O là:**

A. Có kháng thể  $\alpha$  trong huyết thanh.

B. Có kháng thể  $\beta$  trong huyết thanh.

C. Không có kháng nguyên trên màng hồng cầu.

D. Có cả kháng thể  $\alpha$  và  $\beta$  trong huyết thanh.

**30. Chức năng của tiểu cầu là:**

A. Dính vào thành mạch khi thành mạch bị tổn thương.

B. Ngưng tập thành đám khi ra khỏi thành mạch.

C. Tham gia vào quá trình đông máu.

D. Tham gia vào quá trình cầm máu.



**31. Tác nhân chính gây phản xạ co mạch là:**

- A. Tổn thương thành mạch.
- B. Đứt mạch máu.
- C. Kích thích thành mạch.
- D. Các xung động đau xuất phát từ nơi mạch tổn thương gây kích thích thần kinh giao cảm.

**32. Quá trình đông máu nội sinh:**

- A. Xảy ra nhanh và mạnh.
- B. Có sự tham gia của yếu tố III tổ chức.
- C. Có sự tham gia của yếu tố IV tổ chức.
- D. Yếu tố V được hoạt hoá dưới tác dụng của thrombin.

**ĐÁP ÁN:**

1A: Đ	1B: Đ	1C: S	1D: S
2A: Đ	2B: S	2C: Đ	2D: S
3A: Đ	3B: S	3C: Đ	3D: S
4A: Đ	4B: S	4C: Đ	4D: S
5A: S	5B: Đ	5C: S	5D: Đ
6A: Đ	6B: S	6C: Đ	6D: S
7A: S	7B: Đ	7C: Đ	7D: S
8A: Đ	8B: S	8C: S	8D: Đ
9A: S	9B: S	9C: Đ	9D: Đ
10A: Đ	10B: S	10C: Đ	10D: S
11A: Đ	11B: S	11C: Đ	11D: S
12A: Đ	12B: Đ	12C: S	12D: S
13A: Đ	13B: Đ	13D: S	13C: S
14: A	15: D	16: D	17: D
18: C	19: A	20: B	21: C
22: B	23: D	24: D	25: D
26: C	27: D	28: A	29: D
32: A	30: D	31: D	

## Chương 6

# HỆ HÔ HẤP

### MỤC TIÊU:

1. Trình bày được giải phẫu bộ máy hô hấp
2. Trình bày được cơ chế tạo thành và ý nghĩa của áp suất âm trong khoang màng phổi.
3. Trình bày được các thể tích, dung tích hô hấp.
4. Trình bày được quá trình vận chuyển khí của máu.
5. Trình bày được các cơ chế điều hoà hô hấp.

### ĐẠI CƯƠNG

Hô hấp là quá trình đưa oxy từ môi trường bên ngoài vào đến tế bào và đem khí carbonic của tế bào ra ngoài cơ thể. Hoàn thành chức năng này là nhờ hoạt động của lồng ngực và bộ máy hô hấp. Hô hấp bao gồm những quá trình sau:

Thông khí ở phổi tức là hô hấp ngoài.

Vận chuyển và trao đổi khí với máu.

Điều hoà hô hấp.

Sử dụng oxy ở tế bào, tức là hô hấp tế bào, hay hô hấp trong. Phần hô hấp tế bào được giảng trong phần hoá sinh vì vậy Sinh lý học chỉ đề cập tới ba phần trên.

### 1. GIẢI PHẪU HỆ HÔ HẤP

Mũi, hầu, thanh quản, khí quản, các phế quản và các phổi là các cơ quan tạo nên hệ hô hấp (H.6.1). Về mặt sinh lý, hệ hô hấp gồm hai phần: (1) **phần dẫn khí** bao gồm các khoang và ống liên tiếp nhau từ mũi tới các tiểu phế quản tận có nhiệm vụ dẫn khí, làm ẩm và làm ấm không khí, và (2) **phần hô hấp**, bao gồm các mô ở trong phổi, nơi mà sự trao đổi khí giữa không khí và máu xảy ra: các tiểu phế quản hô hấp, các ống phế nang, các túi phế nang và các phế nang.

#### 1.1. Mũi (nose)

Mũi, với các ổ có diện tích bề mặt lớn, là cơ quan điều hoà nhiệt độ và độ ẩm không khí và lọc sạch không khí đi vào phổi; nó cũng là cơ quan khứu giác và phát âm. Mũi bao gồm mũi ngoài và các ổ mũi ở bên trong. Các ổ mũi thông với các xoang cạnh mũi.

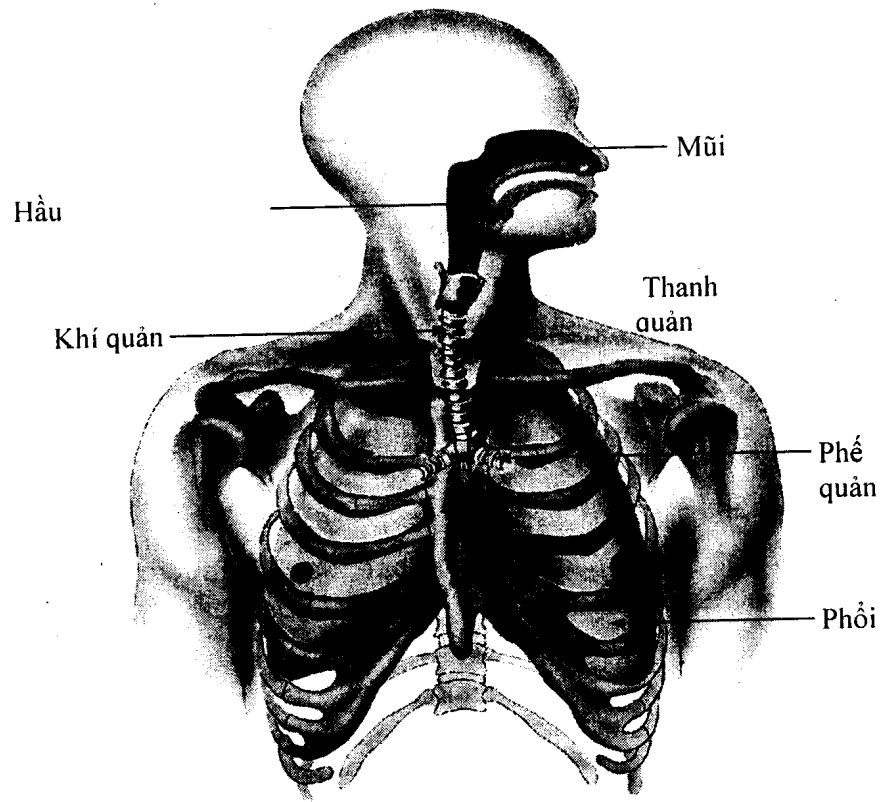
### 1.1.1. Mũi ngoài (external nose)

Mũi ngoài, phần nhìn thấy được của mũi, là phần nhô lên ở giữa mặt, nơi có các lỗ mũi trước hướng xuống dưới. Nó có hình tháp với đỉnh hướng ra trước. Góc trên của mũi nằm giữa hai lỗ vào ổ mắt và liên tiếp với trán.

Mũi ngoài bao quanh phần trước các ổ mũi và được giữ ở trạng thái mở bởi một khung được cấu tạo một phần bằng xương và chủ yếu bằng sụn.

- Phần xương chống đỡ nằm ở nơi mũi ngoài liên tiếp với xương sọ, bao gồm: các xương mũi, phần mũi xương trán và các mỏm trán của xương hàm trên.

- Ở trước và ở mỗi bên, khung sụn của mũi ngoài bao gồm: *mỏm bên của sụn vách mũi* (septal nasal cartilage), *sụn cánh mũi lớn* (major alar cartilage), ba hay bốn *sụn cánh mũi nhỏ* (minor alar cartilages) và một *sụn vách mũi* (septal nasal cartilage) đơn trên đường giữa tạo nên phần trước của vách mũi.



Hình 6.1. Hệ hô hấp

### 1.1.2. Các ổ mũi (nasal cavity) (H.6.1 và H.6.2)

Các ổ mũi là những phần trên cùng của đường hô hấp và chứa các cơ quan cảm thụ khứu giác. Chúng là những khoang hình nêm thuôn dài với một nền rộng ở dưới và một đỉnh hẹp ở trên và được giữ ở trạng thái mở nhờ một khung xương-sụn.

Vùng trước của các ổ mũi được bao quanh bởi mũi ngoài trong khi đó vùng sau hoàn toàn được vây quanh bởi xương sọ. Các ổ mũi mở thông ra mặt tại *lỗ mũi trước* (nares) và liên tiếp với tỵ hầu ở sau qua *lỗ mũi sau* (choanae; posterior nasal aperture). Các ổ mũi được ngăn cách: (1) với nhau bởi vách mũi; (2) với ổ miệng bởi khẩu cái cứng; (3) với khoang sọ ở trên bởi các xương trán, sàng và bướm. Ở ngoài các ổ mũi là các ổ mắt. Mỗi ổ mũi có sàn, trần, thành trong và thành ngoài.

- **Trần ổ mũi** thì hẹp và cao nhất ở vùng trung tâm, nơi nó được tạo nên bởi mảnh sàng của xương sàng. Phần trần ở trước mảnh sàng là một đường dốc xuống dưới tới lỗ mũi trước, lần lượt được tạo nên bởi: gai mũi của xương trán, xương mũi, mỏm bên của sụn vách mũi và sụn cánh mũi lớn. Phần trần ở sau mảnh sàng là cũng là một đường dốc xuống dưới (nhưng ra sau) tới lỗ mũi sau và được tạo bởi: mặt trước của thân xương bướm, cánh của xương lá mía và mỏm bọc của mảnh trong mỏm chân bướm. Tại mảnh sàng (nơi cao nhất), có các lỗ cho thần kinh khứu giác và một lỗ riêng cho các mạch và thần kinh sàng trước; tại mặt trước thân xương bướm (sườn dốc sau), có lỗ thông xoang bướm với ngách bướm -sàng.

- **Sàn ổ mũi** thì nhẵn, lõm và rộng hơn trần. Sàn do mặt trên mỏm khẩu cái xương hàm trên và mảnh ngang xương khẩu cái tạo nên.

- **Thành trong** hay **vách mũi** do mảnh thẳng đứng xương sàng, xương lá mía và sụn vách mũi tạo nên.

- **Thành ngoài** của mỗi ổ mũi thì phức tạp và được tạo nên bởi xương, sụn và các mô mềm.

Phần xương của thành ngoài bao gồm mặt trong của xương lệ, xương hàm trên, mê đạo và mỏm móc xương sàng, mảnh thẳng đứng xương khẩu cái, mảnh trong mỏm chân bướm và xương xoắn mũi dưới.

Phần thành ngoài mà do mũi ngoài tạo nên được chống đỡ bởi sụn (mảnh ngoài của sụn vách mũi, sụn cánh mũi lớn và các sụn cánh mũi nhỏ) và các mô mềm.

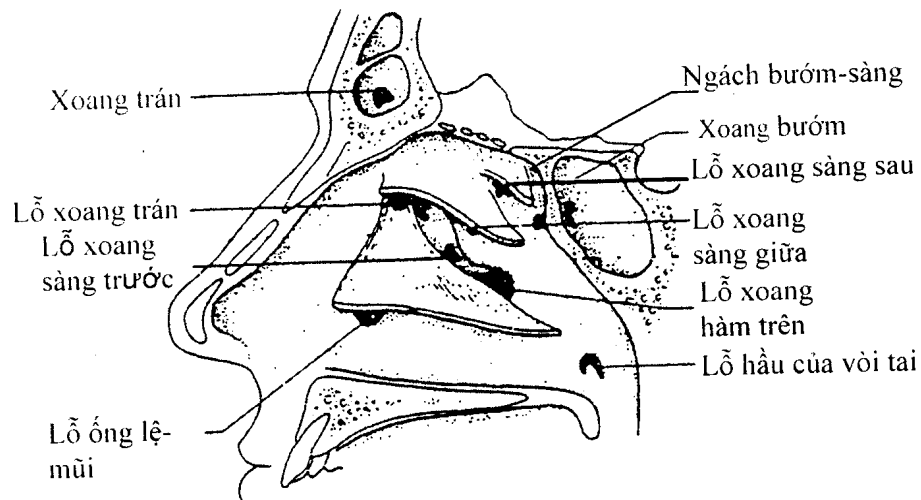
Bề mặt của thành ngoài không đều vì bị gián đoạn bởi ba xương xoắn mũi. Mê đạo sàng ở thành ngoài có hai xương xoắn mũi nhô vào ổ mũi: *xương xoắn mũi trên* (superior nasal conchura), và *xương xoắn mũi giữa* (middle nasal conchura). Ba xương xoắn mũi chia ổ mũi thành bốn ngách: ở trên xương xoắn mũi trên là *ngách bướm -sàng* (spheno-ethmoidal recess) và ở dưới ba xương xoắn mũi có ba ngách tương ứng là *ngách mũi trên* (superior nasal meatus) *ngách mũi giữa* (middle nasal meatus) và *ngách mũi dưới* (inferior nasal meatus). Khoảng nằm giữa các xương xoắn mũi và vách mũi là *ngách mũi chung* (common nasal meatus). *Ngách mũi trên* có lỗ thông với xoang sàng sau; *ngách mũi giữa* thông với xoang trán, các nhóm xoang sàng giữa -trước và xoang hàm trên; *ngách mũi dưới* có *lỗ cửa ống lệ -mũi* (opening of nasolacrimal duct) đổ vào. Ngách bướm -sàng có lỗ đổ vào của xoang bướm. Thành ngoài của ngách mũi giữa có một vùng nhô lên gọi là *bọt sàng*. Ở dưới bọt sàng là một rãnh cong gọi là *rãnh nguyệt*. Đầu trước của rãnh nguyệt liên tiếp với một ống gọi là *phễu sàng*. Phễu sàng cong lên trên và liên tiếp với *ống trán-mũi*, một ống dẫn lưu cho xoang trán. Các lỗ của nhóm xoang sàng giữa mở lên bọt sàng. Lỗ xoang hàm trên mở vào rãnh nguyệt. Xoang trán và các xoang sàng trước

đổ vào ống trán -mũi; ống này thông với phễu sàng rồi phễu sàng mở vào đầu trước của rãnh nguyệt.

Niêm **mạc ổ mũi**. Trừ tiền đình mũi được che phủ bởi da, phần còn lại của ổ mũi được lót bởi niêm mạc. Niêm mạc được chia thành vùng hô hấp và vùng khứu. **Vùng hô hấp** (respiratory region) là vùng dưới xoăn mũi trên. Niêm mạc ở đây chứa nhiều mao mạch; lớp thượng mô trụ có lông giả tầng của vùng hô hấp có nhiều tế bào tiết nhầy liên tiếp với niêm mạc của các xoang cạnh mũi. **Vùng khứu** (olfactory region) là vùng niêm mạc lót mặt trên xoăn mũi trên và phần vách mũi liền kề, có ít mạch máu và chứa các tế bào cảm thụ khứu giác.

### 1.1.3. Các xoang cạnh mũi (paranasal sinuses)

Có bốn xoang khí cạnh mũi mang tên của những xương chứa chúng: xoang hàm trên, xoang trán, xoang bướm và các xoang sàng. Chúng được xem như những phần mở rộng của ổ mũi vào các xương bao quanh. Chúng mở vào ổ mũi (H.6.4) và được lót bằng một lớp niêm mạc hô hấp (có lông và tiết niêm dịch) liên tiếp với niêm mạc của ổ mũi.



**Hình 6.2.** Thành ngoài ổ mũi và các lỗ đổ vào của các xoang cạnh mũi

- **Xoang hàm trên (maxillary sinus)** là xoang lớn nhất trong các xoang cạnh mũi. Nó nằm trong thân xương hàm trên. Nó có hình tháp với nền hướng vào thành ngoài của ổ mũi. Lỗ xoang hàm trên nằm ở phần cao của nền và mở vào giữa rãnh nguyệt.

- **Các xoang sàng (ethmoidal cells)** là các hốc khí trong mê đạo sàng được xếp làm ba nhóm trước, giữa và sau.

- **Xoang trán (frontal sinus)** nằm trong phần trãi trán, đổ vào đầu trước của rãnh nguyệt (ở ngách mũi giữa) qua ống trán -mũi và phễu sàng.

- **Xoang bướm (sphenoidal sinus)** nằm trong thân xương bướm, có lỗ đổ vào ngách bướm - sàng.

## 1.2. Hầu (pharynx) (H.6.3)

Hầu là một nửa ống hình trụ bằng cơ mạc nối các ổ miệng và mũi ở đầu với thanh quản và thực quản ở cổ. *Khoang hầu* (pharyngeal cavity) là con đường chung cho không khí và thức ăn.

Hầu được gắn ở trên với nền sọ và liên tiếp ở dưới, ở ngang đốt sống C VI, với đầu trên của thực quản. Các thành của hầu được gắn ở phía trước với các bờ của các ổ mũi, ổ miệng và thanh quản. Dựa trên các liên quan ở phía trước, hầu được chia thành ba vùng là ty hầu, khẩu hầu và thanh hầu:

- Các lỗ mũi sau mở vào ty hầu;
- Lỗ sau của ổ miệng (eo họng hay eo miệng -hầu) mở vào khẩu hầu;
- Lỗ trên của thanh quản (đường vào thanh quản) mở vào thanh hầu.

Ngoài các lỗ này, khoang hầu còn liên quan ở phía trước với một phần ba sau của lưỡi và mặt sau của thanh quản. Vòi tai mở vào thành bên của ty hầu.

Các hạnh nhân lưỡi, hầu và khẩu cái nằm trên các thành hầu.

Hầu được ngăn cách với cột sống ở phía sau bởi khoang sau hầu chứa mô liên kết lỏng lẻo.

Mặc dù khẩu cái mềm được coi như một phần của trần ổ miệng, nó cũng liên quan với hầu. Khẩu cái mềm được gắn vào bờ sau của khẩu cái cứng và là một loại van di động có thể:

- Nâng lên và ngăn cách ty hầu với khẩu hầu;
- Hạ xuống để đóng kín eo miệng -hầu và ngăn ổ miệng với hầu.

### 1.2.1. Phần mũi của hầu hay ty hầu (*nasopharynx*)

Phần này nằm ngay sau lỗ mũi sau, trên khẩu cái mềm. Thành trên, hay trần ty hầu, tạo bởi phần sau của thân xương bướm và phần nền xương chẩm. Trần cùng các thành bên ty hầu tạo nên *vòm hầu* (vault of pharynx).

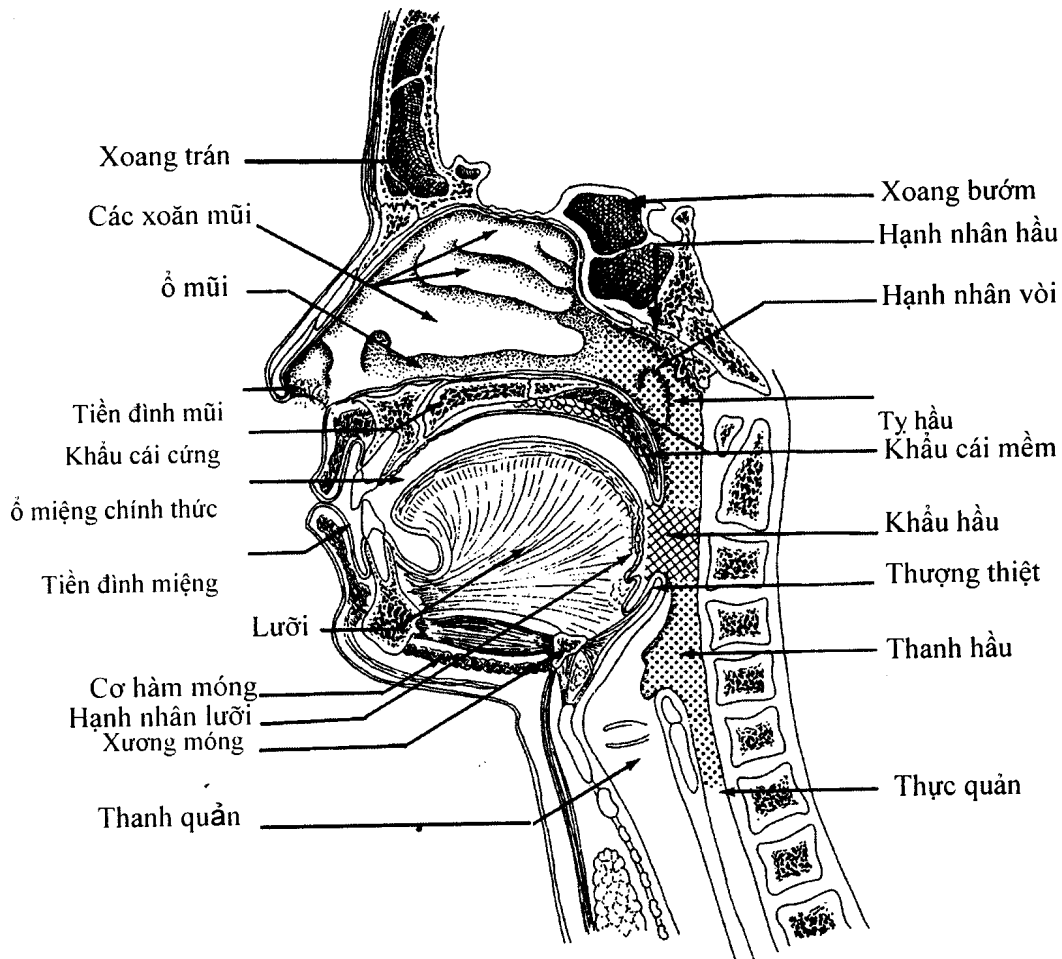
Ty hầu liên tiếp với khẩu hầu ở dưới tại *eo hầu*. Vị trí của eo hầu hiện ra trên thành hầu bởi một nếp niêm mạc do cơ khẩu cái -hầu nằm dưới gây nên.

Sự nâng lên của khẩu cái mềm và sự co khít của cơ thắt khẩu cái -hầu đóng eo hầu lại trong lúc nuốt và ngăn cách ty hầu với khẩu hầu.

Có một tập hợp mô bạch huyết lớn, gọi là hạnh *nhân hầu* (pharyngeal tonsil), trong niêm mạc phủ thành trên của ty hầu.

Ở mỗi thành bên có một *lỗ hầu của vòi tai* (pharyngeal opening of auditory tube); lỗ này nằm ở sau và hơi cao hơn khẩu cái cứng, và ở phía bên so với chỗ cao nhất của khẩu cái mềm. Có các gờ và nếp niêm mạc bao quanh lỗ hầu của vòi tai và các cơ liền kề. Bờ sau lỗ hầu của vòi tai đội niêm mạc lên thành một gờ gọi là gờ

vòi (torus tubarius); ở sau gờ vòi là một ngách sâu gọi là *ngách hầu* (pharyngeal recess). *Nếp vòi -hầu* (salpingopharyngeal fold) từ gờ vòi đi thẳng xuống và trùm lên cơ vòi -hầu. Một nếp rộng, gọi là *gờ cơ nâng* (torus levatorius), từ bên dưới lỗ hầu của vòi tai chạy vào trong tới mặt trên của khẩu cái mềm và phủ lên cơ nâng màn khẩu cái. Mô dạng bạch huyết ở quanh lỗ hầu của vòi tai tạo nên *hạnh nhân vòi* (tubal tonsil).



Hình 6.3. Thiết đồ đứng dọc qua hầu

### 1.2.2 Phần miệng của hầu hay khẩu hầu (oropharynx)

Khẩu hầu nằm ở sau ổ miệng, dưới khẩu cái mềm và trên bờ trên của thượng thiệt. Các *cung* (nếp) *khẩu cái -lưỡi* (palatoglossal arches), vốn che phủ các cơ khẩu cái -lưỡi, đánh dấu giới hạn giữa ổ miệng và khẩu hầu. Lỗ hình cung ở giữa hai nếp là *eo họng* (isthmus of fauces). Ngay sau và trong các nếp này là một cặp cung khác, *các cung khẩu cái -hầu* (palatopharyngeal arches), mỗi cung phủ lên cơ khẩu cái -hầu ở một bên.

Ở dưới eo họng, thành trước của khẩu hầu được tạo nên bởi phần trên của phần ba sau lưỡi. Những tập hợp mô bạch huyết lớn, gọi là *hạnh nhân lưỡi* (lingual tonsil), nằm trong niêm mạc phủ phần này của lưỡi.

*Hạnh nhân khẩu cái* (palatine tonsil) nằm ở thành bên của khẩu hầu. Đây là một khối mô bạch huyết lớn hình trứng nằm trong niêm mạc phủ cơ khí hầu trên và ở giữa các cung khẩu cái-lưỡi và khẩu cái-hầu. Có thể nhìn thấy các hạnh nhân này qua ổ miệng.

### **1.2.3. Phần thanh quản của hầu hay thanh hầu (laryngopharynx)**

Thanh hầu đi từ bờ trên của thượng thiệt tới đầu trên của thực quản ở ngang mức đốt sống C VI.

Đường vào thanh quản mở vào thành trước của thanh hầu. Bên dưới đường vào thanh quản, thành trước chính là mặt sau của thanh quản.

Khoang thanh hầu liên quan ở trước với một cặp túi niêm mạc, gọi là các *thung lũng thượng thiệt*, mỗi túi ở một bên đường giữa, giữa đáy lưỡi và thượng thiệt. Các thung lũng là những vùng lõm được tạo nên bởi ba nếp niêm mạc nối lưỡi với thượng thiệt: nếp niêm mạc đường giữa và hai nếp bên.

Còn có một cặp ngách niêm mạc khác, gọi là *các hố lê*, ở giữa phần trung tâm của thanh quản và các mảnh của sụn giáp nằm ở hai bên.

### **1.3. Thanh quản (larynx) (H.6.4)**

Thanh quản là một cấu trúc rỗng cấu tạo bằng các cơ và dây chằng cùng một khung sụn nằm trên đường đi xuống khí -phế quản.

Thanh quản liên tiếp ở dưới với khí quản và mở ở trên vào hầu ở ngay sau và dưới lưỡi.

Thanh quản vừa là một van (hay cơ thắt) để đóng kín đường hô hấp bên dưới nó vừa là một cơ quan phát âm. Nó được cấu tạo bởi:

- Ba sụn đơn (giáp, nhẫn và thượng thiệt);
- Ba đôi sụn nhỏ hơn (phễu, sừng và chêm);
- Một màng xơ -trun và nhiều cơ nội tại.

Thanh quản được treo vào xương móng ở trên và được gắn với khí quản ở dưới bằng các màng và các dây chằng. Nó có thể di chuyển lên trên và xuống dưới, ra trước và ra sau bởi các cơ ngoại lai mà bám vào thanh quản hoặc xương móng.

Trong lúc nuốt, chuyển động lên trên và ra trước của thanh quản làm đóng đường vào thanh quản và mở thực quản.

#### **1.3.1. Các sụn và các khớp của thanh quản (laryngeal cartilages and joints)**

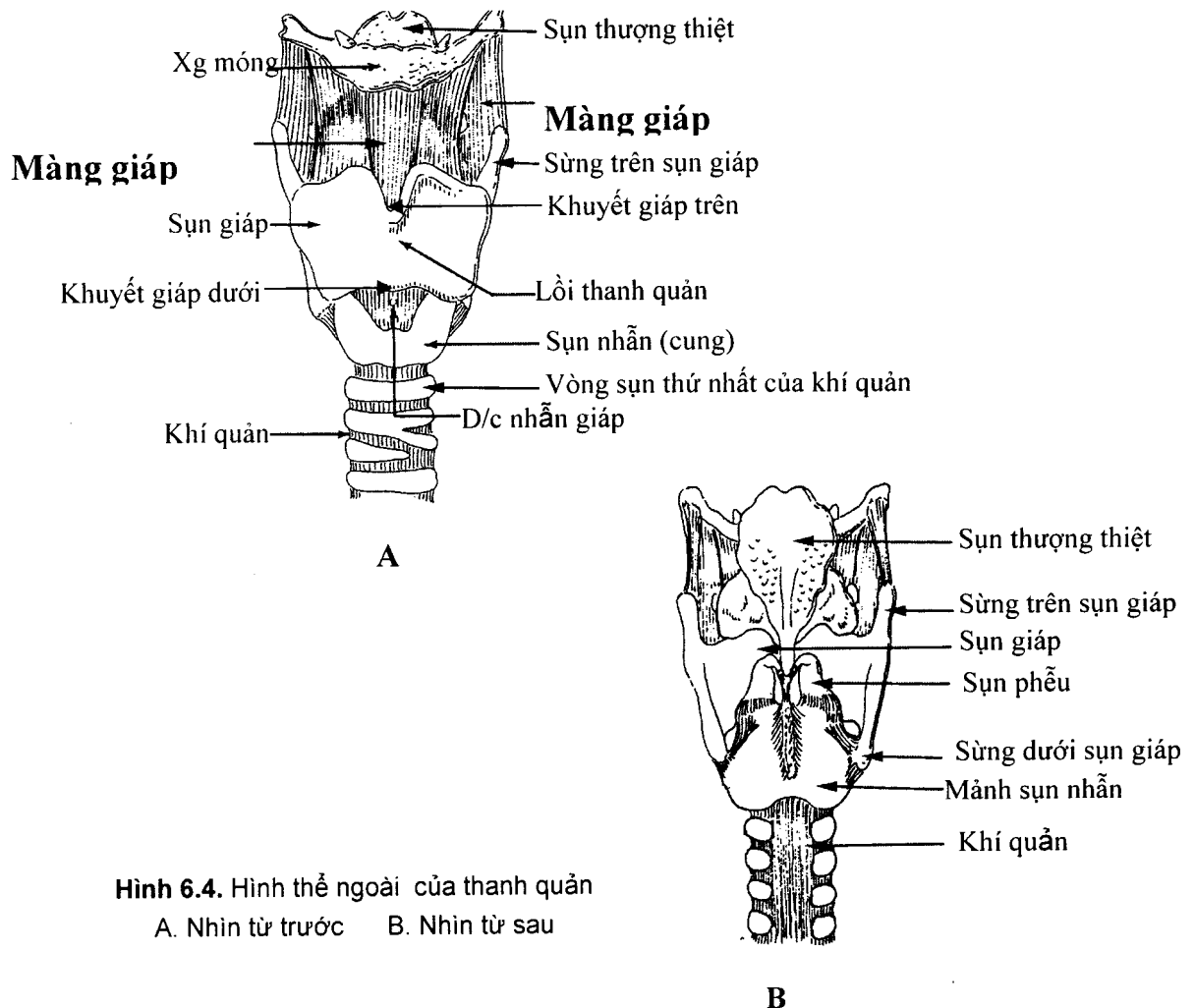
*Sụn giáp (thyroid cartilage)* gồm *mảnh phải* và *mảnh trái* vốn cách xa nhau ở phía sau nhưng gắn với nhau ở trước; điểm trên cùng của đường dính nhau giữa



hai mảnh nhô ra phía trước thành *lõi thanh quản*; lõi thanh quản ở nam nổi rõ hơn nữ vì góc giữa hai mảnh ở nam là 90 trong khi ở nữ là 120.

Ở ngay trên lõi thanh quản, *khuyết giáp trên* ngăn cách hai mảnh khi các mảnh chạy sang bên. Có một *khuyết giáp dưới* ít rõ rệt hơn ở giữa bờ dưới sụn giáp.

Bờ sau của mỗi mảnh kéo dài ra thành *sừng trên* và *sừng dưới*. Mặt trong của sừng dưới có một mặt khớp để khớp với sụn nhẫn. Sừng trên được nối với đầu sau của sừng lớn xương móng bằng *dây chằng giáp -móng bên* (lateral thyrohyoid ligament). Bờ trên sụn giáp được nối với xương móng bằng *màng giáp -móng* (thyrohyoid membrane). Màng này dày lên ở giữa thành *dây chằng giáp -móng giữa* (median thyrohyoid ligament) và ở mỗi bờ bên thành *dây chằng giáp-múng bên*.



**Hình 6.4.** Hình thể ngoài của thanh quản  
A. Nhìn từ trước B. Nhìn từ sau

**Sụn nhẫn (cricoid cartilage)** là sụn dưới cùng trong số các sụn của thanh quản và hoàn toàn vây quanh đường dẫn khí. Nó có hình một cái nhẫn với *mảnh sụn nhẫn* ở sau và *cung sụn nhẫn* hẹp hơn ở trước. Sụn nhẫn được liên kết với các sụn lân cận bằng các khớp và dây chằng.

Mỗi bên sụn nhẫn có hai mặt khớp để tiếp khớp với các sụn thanh quản khác:

- Mặt bên mảnh sụn nhẫn có mặt khớp tiếp khớp với sừng dưới sụn giáp tạo nên *khớp nhẫn-giáp* (cricothyroid joint);
- Mặt trên -ngoài của mảnh sụn nhẫn có mặt khớp với sụn phễu tại *khớp nhẫn-phễu*.

Các dây chằng của sụn nhẫn bao gồm: (1) *dây chằng nhẫn-giáp giữa* (median cricothyroid ligament) căng từ bờ trên của cung sụn nhẫn tới bờ dưới sụn giáp; (2) *dây chằng nhẫn-phễu* (crico-arytenoid ligament) đi từ phần sau sau bờ trên mảnh sụn nhẫn tới bờ sau của đáy sụn phễu; và (3) *dây chằng nhẫn-khí quản* (cricotracheal ligament) nối bờ dưới sụn nhẫn với vòng sụn thứ nhất của khí quản.

**Sụn phễu (arytenoid cartilage)** là đôi sụn nằm ở hai bên đường giữa của bờ trên mảnh sụn nhẫn. Mỗi sụn có hình tháp ba mặt, một đỉnh và một đáy. **Đỉnh** khớp với sụn sừng, **đáy** khớp với mặt khớp ở mặt trên -ngoài mảnh sụn nhẫn. **Mặt trong** của sụn này hướng về mặt trong của sụn kia. **Mặt trước -ngoài** có hai hố lõm ngăn cách nhau bởi một mào: hố dưới cho cơ thanh âm bám, hố trên cho dây chằng tiền đỉnh bám. **Đáy** hình tam giác mà góc trước gọi là *mỏm thanh âm* cho dây chằng thanh âm bám, góc ngoài là *mỏm cơ* cho các cơ nhẫn -phễu sau và bên bám.

**Sụn sừng (corniculate cartilage)** là đôi sụn nhỏ nằm ở đỉnh hai sụn phễu.

**Sụn thượng thiệt** hay **sụn nắp thanh quản (epiglottic cartilage)** có hình chiếc lá mà cuống lá dính vào góc giữa hai mảnh sụn giáp. **Các dây chằng của thượng thiệt:** Thượng thiệt được gắn vào xương móng bởi *dây chằng móng-thượng thiệt* (hyo-epiglottic ligament), vào rễ lưỡi bởi *nếp lưỡi-thượng thiệt giữa* và hai *nếp lưỡi-thượng thiệt bên*, vào sụn giáp bởi *dây chằng giáp-thượng thiệt* (thyro-epiglottic ligament).

**Sụn chêm (cuneiform cartilage)** chỉ là đôi sụn rất nhỏ nằm trước sụn sừng.

### 1.3.2. Các màng xơ-trun (fibro-elastic membrane of larynx)

Ngoài các khớp và dây chằng nói trên, các sụn thanh quản còn được liên kết với nhau bằng *các màng xơ-trun* (fibro-elastic membrane of larynx):

**Màng tứ giác (quadrangular membrane)** có bốn bờ: bờ trên được phủ bằng nếp phễu -nắp; bờ dưới là *dây chằng tiền đỉnh* (vestibular ligament) đi từ góc sụn giáp tới mặt trước -bên sụn phễu; bờ trước bám vào góc sụn giáp và sụn thượng thiệt, bờ sau bám vào sụn sừng và sụn phễu.

**Nón đàn hồi (conus elasticus; cricovocal membrane)** là màng có: bờ dưới dính vào bờ trên sụn nhẫn; bờ trên gọi là *dây chằng thanh âm* (vocal ligament) đi từ góc sụn giáp tới mỏm thanh âm của sụn phễu và được nếp thanh âm che phủ.

### 1.3.3. Các cơ của thanh quản (laryngeal muscles) (H.6.5)

#### Các cơ ngoại lai

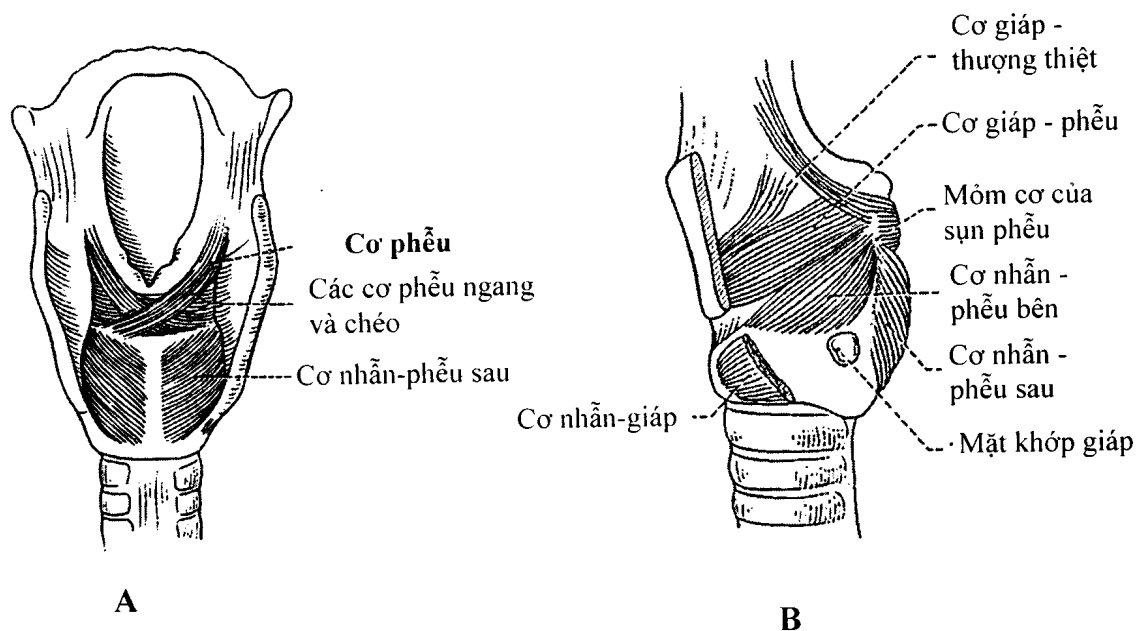
Toàn bộ thanh quản được vận động bởi các cơ ngoại lai, bao gồm các cơ trên móng (nâng thanh quản) và các cơ dưới móng (hạ thanh quản).

## Các cơ nội tại

Các cơ nội tại của thanh quản bao gồm các cơ làm hẹp hoặc làm rộng khe thanh môn và làm căng hoặc làm chùng dây thanh âm. Các cơ này đều do thần kinh thanh quản quặt ngược (của thần kinh X) chi phối, trừ cơ nhẫn -giáp do thần kinh thanh quản trên (cũng là nhánh của thần kinh X).

**Cơ nhẫn - giáp (cricothyroid muscle)** từ mặt trước ngoài cung sụn nhẫn chạy lên bám vào bờ dưới mảnh sụn giáp và bờ trước của sừng dưới sụn giáp. Khi cơ ở cả hai bên cùng co, sụn giáp bị kéo ra trước và xuống dưới, làm căng dây thanh âm và khép nếp thanh âm.

**Cơ nhẫn - phễu sau (posterior crico-arytenoid muscle)** đi từ mặt sau mảnh sụn nhẫn đến mỏm cơ sụn phễu, có tác dụng kéo mỏm cơ ra sau và xoay mỏm thanh âm ra ngoài, làm mở khe thanh môn.



Hình 6.5. Các cơ nội tại của thanh quản

A. Nhìn từ sau      B. Nhìn từ bên (đã cắt một bên sụn giáp)

**Cơ nhẫn -phễu bên (lateral crico-arytenoid muscle)** đi từ bờ trên cung sụn nhẫn đến mỏm cơ sụn phễu, có tác dụng kéo mỏm cơ ra trước và xoay mỏm thanh âm vào trong, làm khép khe thanh môn.

**Cơ phễu ngang (transverse arytenoid muscle)** và **cơ phễu chéo (oblique arytenoid muscle)** đi từ sụn phễu bên này đến sụn phễu bên kia, có tác dụng làm khép khe thanh môn.

**Cơ giáp -phễu (thyro-arytenoid muscle)** đi từ mặt trong mảnh sụn giáp và nón đàn hồi tới mỏm cơ sụn phễu, có tác dụng khép khe thanh môn và làm chùng dây thanh âm.

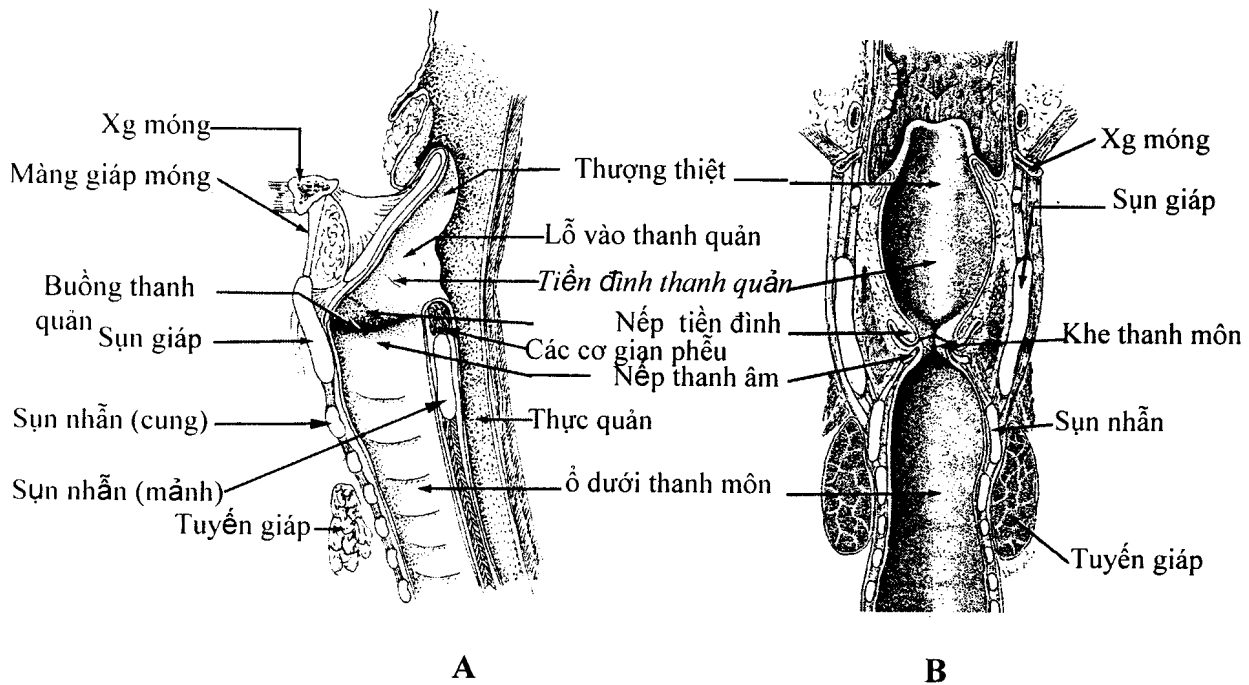
**Cơ thanh âm (vocalis)** trà trộn lẫn vào cơ giáp -phễu, đi từ góc giữa hai mảnh sụn giáp đến hố dưới của mặt trước -ngoài sụn phễu, có tác dụng làm thay đổi độ căng của nếp thanh âm khi phát âm.

#### 1.3.4. Ổ thanh quản (laryngeal cavity) (H.6.6)

Ổ thanh quản có hình ống và được lót bằng niêm mạc.

Lỗ trên của ổ mở vào mặt trước của hầu ở ngay dưới và sau lưỡi và được gọi là *lỗ vào thanh quản* (laryngeal inlet). Lỗ này được giới hạn bởi: phía trước là bờ trên của thượng thiệt; ở sau là nếp gian phễu; và ở hai bên là các *nếp phễu - thượng thiệt* (ary-epiglottic fold).

Lỗ dưới của ổ thanh quản nằm ở chỗ tiếp nối thanh -khí quản, tức ở ngang bờ dưới sụn nhẫn. Lỗ dưới nằm ngang, không giống với lỗ trên nằm chếch và hướng về phía sau trên. Trong khi lỗ dưới mở liên tục thì lỗ trên có thể đóng lại bởi cử động đi xuống của thượng thiệt.



**Hình 6.6.** Ổ thanh quản  
A. Thiết đồ đứng dọc B. Thiết đồ đứng ngang

#### Phân chia

Có hai cặp nếp niêm mạc từ thành bên ổ thanh quản nhô vào ổ: ở trên là hai *nếp tiền đình* (vestibular fold) giới hạn nên *khe tiền đình* (rima vestibuli), ở dưới là

hai nếp thanh âm (vocal fold) nằm ở hai bên của phần trước khe thanh môn (rima glottidis). Các nếp này làm hẹp và chia ổ thành ba phần:

**Phần trên** là tiền đình thanh quản (laryngeal vestibule) đi từ lỗ vào thanh quản tới các nếp tiền đình;

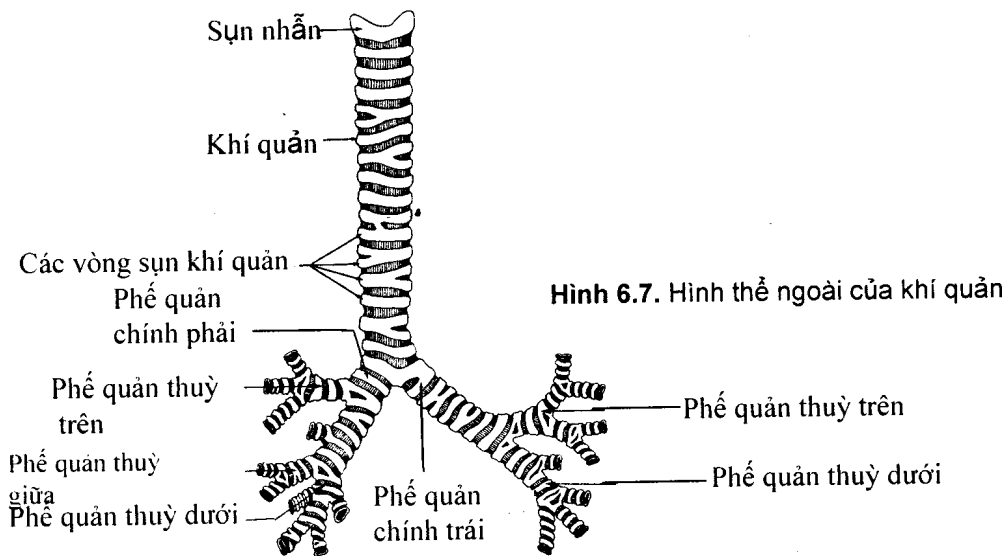
- **Phần giữa** là phần thắt hẹp của ổ nằm giữa các nếp tiền đình ở trên và các nếp thanh âm ở dưới;

- **Phần dưới** là ổ dưới thanh môn (infraglottic cavity) đi từ các nếp thanh âm tới bờ dưới sụn nhẫn.

Ở mỗi bên, khe nằm giữa các nếp thanh âm và tiền đình được gọi là *thanh thất* (laryngeal ventricle) (hay *buồng thanh quản*). Nếp tiền đình và nếp thanh âm là những nếp niêm mạc phủ lần lượt lên *dây chằng tiền đình* và *dây chằng thanh âm*. Khe thanh môn hẹp hơn khe tiền đình; nó nằm giữa các nếp thanh âm (*phần gian màng*) ở trước và các sụn phễu ở sau (*phần gian phễu*), được giới hạn ở sau bởi màng niêm mạc căng giữa các sụn phễu (*nếp gian phễu*). Khe thanh môn cùng các cấu trúc vây quanh là nơi hẹp nhất của ổ thanh quản và được gọi chung là *thanh môn* (glottis).

Niêm mạc thanh quản ở trên các nếp thanh âm là thượng mô lát tầng không sừng hóa và do thần kinh thanh quản trên cảm giác; niêm mạc ở dưới các nếp thanh âm là thượng mô trụ giả tầng có lông, bao gồm các tế bào lông, các tế bào hình đài tiết nhầy và các tế bào đáy, và do thần kinh thanh quản quặt ngược cảm giác.

#### 1.4. Khí quản (trachea) (các H.6.7 và 6.8)

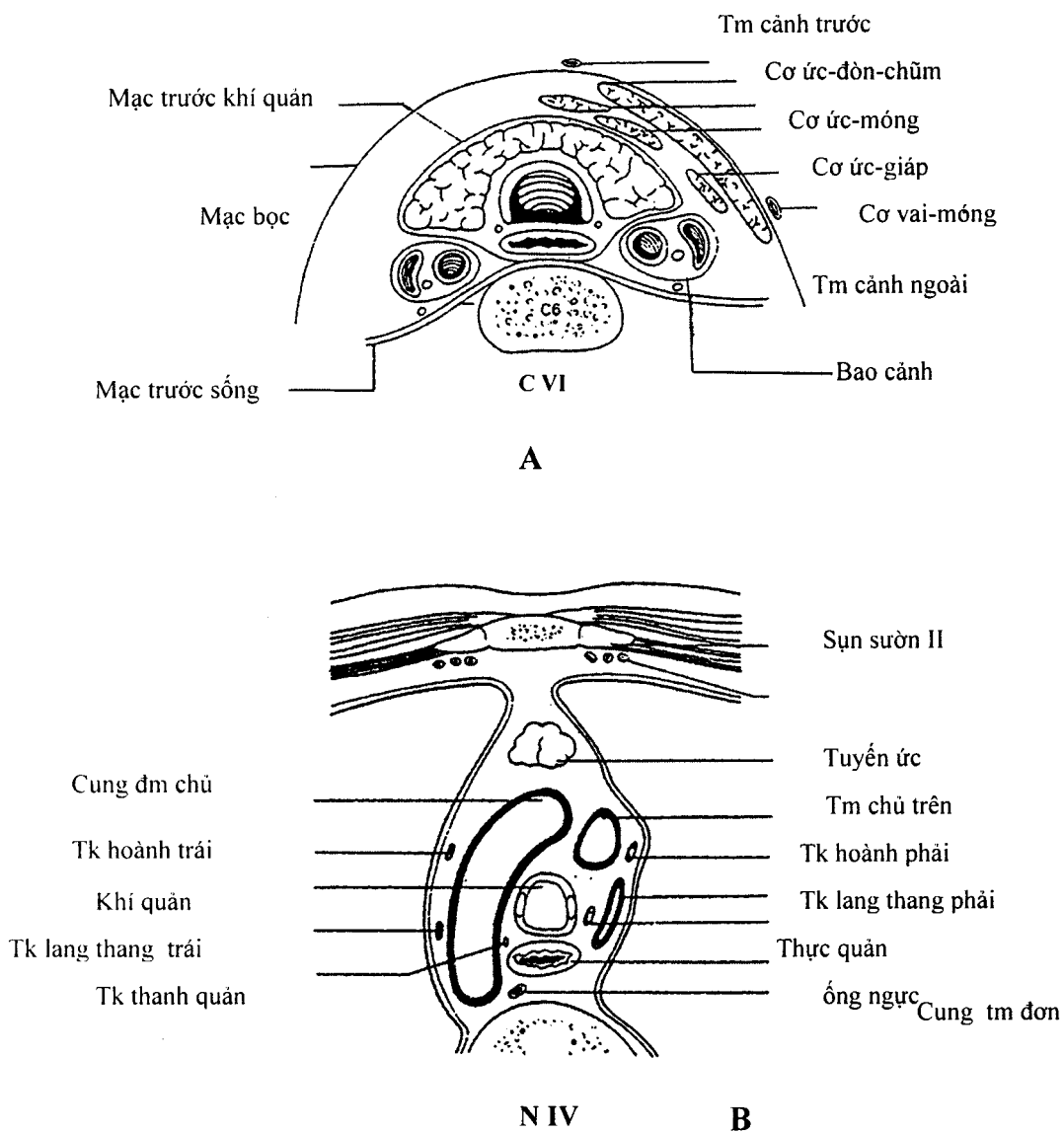


Hình 6.7. Hình thể ngoài của khí quản

##### 1.4.1. Vị trí, hình thể và kích thước

Khí quản là một ống dẫn khí dài khoảng 12 cm và rộng khoảng 2,5 cm. Nó nằm trước thực quản và đi từ chỗ nối với thanh quản tới ngang khoảng gian các đốt sống ngực IV - V, nơi nó chia thành các phế quản chính phải và trái. Mặt trong

thường nhẵn, có màu hồng và nhìn rõ các gờ vòng ngang của các sụn. Đầu dưới khí quản có hai lỗ thông vào hai phế quản chính ngăn cách nhau bởi một mào gọi là *cựa khí quản* (carina of trachea).



**Hình 6.8.** Liên quản của khí quản  
**A.** Đoạn cổ (thiết đồ ngang qua C VI)  
**B.** Đoạn ngực (thiết đồ ngang qua N IV)

### 1.4.2. Liên quan

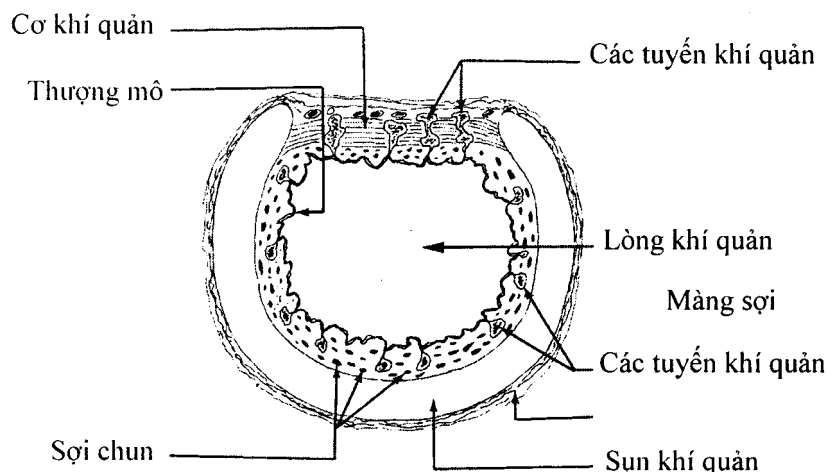
Khí quản đi qua cổ và ngực.

**Liên quan ở cổ.** Khí quản nằm trước thực quản, giữa hai bó mạch cảnh, sau eo tuyến giáp và các cơ dưới móng. Các cơ dưới móng không che kín mặt trước khí quản mà để hở một khe hình trám gọi là trám mở khí quản. Vùng hở này chỉ có da và mạc che phủ nên có thể mở khí quản tại đây khi cần.

**Liên quan ở ngực.** Khí quản nằm trong trung thất trên. Nó nằm trước thực quản, giữa hai ổ màng phổi và sau cung động mạch chủ cùng các nhánh của cung này. Phía trước các động mạch là tĩnh mạch tay - đầu trái và tuyến ức.

### 1.4.3 Cấu tạo (H.6.9)

Khí quản là một ống cấu tạo bằng hai lớp: lớp sụn - sợi - cơ trơn ở ngoài và lớp niêm mạc lót ở trong. **Lớp sụn - sợi - cơ trơn** gồm: (1) các vòng sụn khí quản (tracheal cartilages) hình chữ C (khuyết ở phía sau) nằm chồng lên nhau, (2) các màng sợi vây bọc và nối các vòng sụn lại với nhau và (3) cơ khí quản (trachealis) căng giữa các đầu vòng sụn. **Lớp niêm mạc (mucosa)** lót mặt trong khí quản thuộc loại thượng mô trụ giả tầng có lông chứa các tế bào lông và tế bào hình đài tiết nhầy



Hình 6.9. Cấu tạo của khí quản

## 1.5. Phổi (lungs)

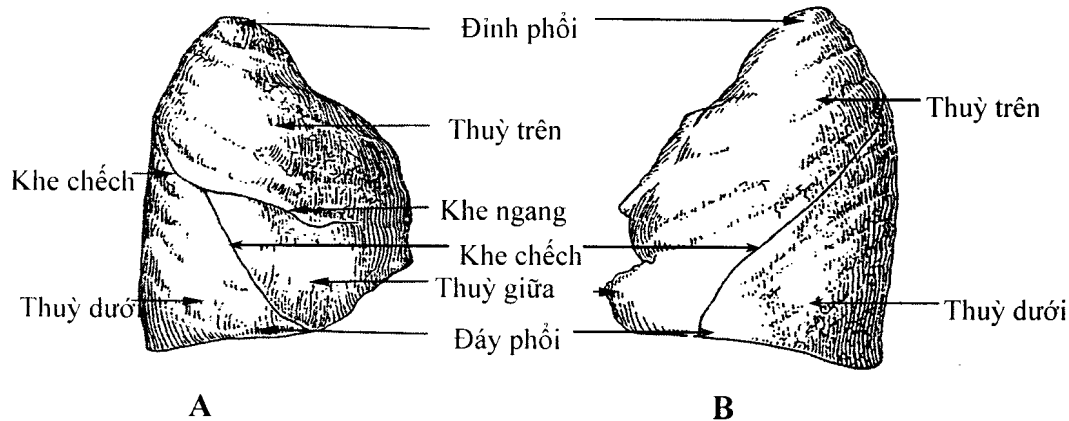
Hai phổi là những cơ quan hô hấp nằm ở hai bên trung thất, trong các ổ màng phổi phải và trái. Phổi phải hơi lớn hơn phổi trái vì tim nằm chếch hơn sang bên trái.

### 1.5.1. Hình thể ngoài (H.6.10 và H.6.11)

Mỗi phổi trông gần giống một nửa hình nón nên có một đỉnh, một đáy và hai mặt ngăn cách nhau bằng các bờ. Hai mặt của phổi là mặt sườn và mặt trung thất.

- **Đáy (base of lung)** nằm trên cơ hoành (còn gọi là mặt hoành - diaphragmatic surface).

- **Đỉnh (apex of lung)** nhô lên trên xương sườn I vào nền cổ.
- **Mặt sườn (costal surface)** hướng về phía mặt trong của các xương sườn.
- **Mặt trung thất (mediastinal surface)**, hay **mặt trong**, nằm áp vào trung thất ở phía trước và cột sống ở phía sau; mặt này chứa rốn phổi (hilum of lung) hình dấu phẩy, nơi mà các cấu trúc đi vào và rời khỏi phổi.
- **Ba bờ**: bờ dưới sắc ngăn cách đáy phổi với hai mặt của phổi; các bờ trước và sau ngăn cách mặt sườn với mặt trung thất; bờ sau của phổi thì nhọn và tròn, không sắc như bờ dưới và bờ trước.



Hình 6.10. Mặt sườn của phổi

Phổi có nhiều vết ấn trên bề mặt bởi những cấu trúc tiếp giáp với nó. Mặt trong của phổi có các vết ấn của tim (ấn tim - cardiac impression) và các mạch máu lớn. Các xương sườn để lại vết ấn trên mặt sườn.

### Cuống phổi (root of lung)

Cuống phổi là một tập hợp những cấu trúc gắn kết phổi với những cấu trúc ở trung thất. Nó được bao bọc bởi phần màng phổi trung thất mà lật lên bề mặt phổi để liên tiếp với màng phổi tạng. Đường lật của màng phổi lên mặt trung thất của phổi được gọi là rốn phổi, nơi các cấu trúc đi vào và rời khỏi phổi.

Một nếp màng phổi gọi là *dây chằng phổi* (pulmonary ligament) chạy xuống từ cuống phổi và trải rộng từ mặt trung thất của phổi đến trung thất.

Các thành phần của mỗi cuống phổi bao gồm: động mạch phổi, hai tĩnh mạch phổi, phế quản chính, các mạch phế quản, thần kinh và bạch huyết. Tại rốn phổi, động mạch phổi nằm trên, các tĩnh mạch phổi nằm dưới và phế quản chính nằm sau động mạch. Nhánh phế quản cho thùy trên phổi phải tách ra từ phế quản chính ở cuống phổi trong khi ở bên trái thì nhánh này tách ra ở trong phổi.



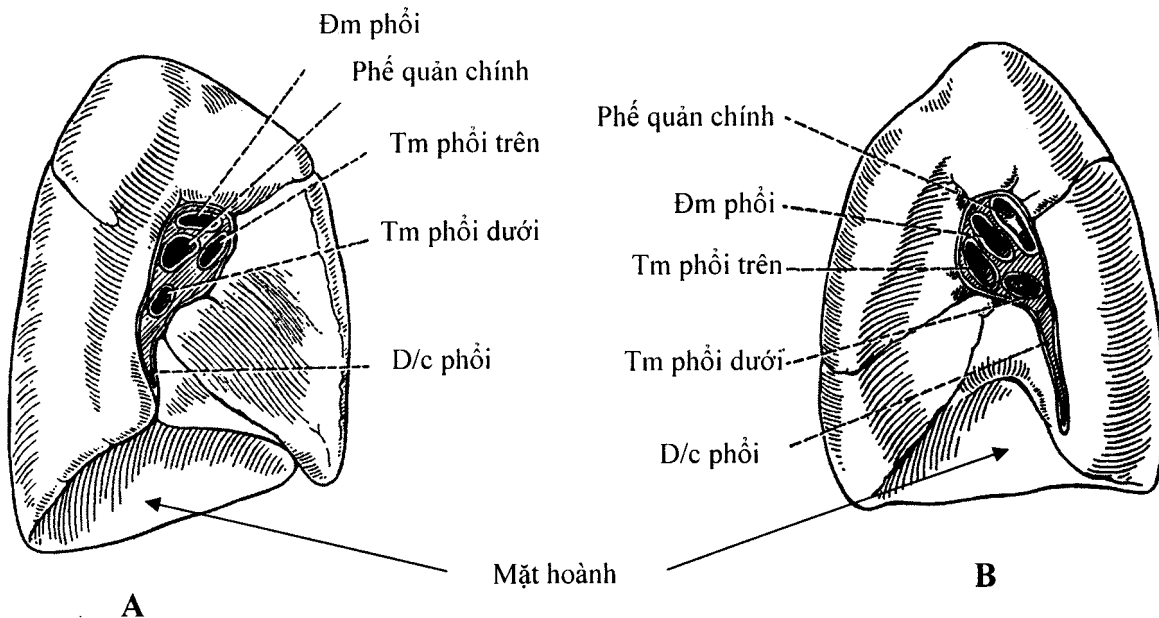
## Các khe và thùy phổi

**Phổi phải.** Phổi phải được chia thành ba *thùy trên, giữa và dưới* bởi hai khe từ bề mặt phổi ăn sâu vào tận rốn phổi:

- *Khe chéo* (oblique fissure) ngăn cách thùy dưới với thùy trên và thùy giữa;
- *Khe ngang* (horizontal fissure of right lung) ngăn cách thùy trên với thùy giữa.

Mặt trong của phổi phải nằm kề các cấu trúc sau đây của trung thất: tim, các tĩnh mạch chủ, tĩnh mạch đơn và thực quản; riêng thùy trên phổi phải liên quan với động mạch và tĩnh mạch dưới đòn phải.

**Phổi trái.** Phổi trái được chia thành *thùy trên* (superior lobe) và *thùy dưới* (inferior lobe) bởi khe chéo. Vì tim nhô nhiều hơn sang trái nên ấn tim ở mặt trong phổi trái sâu hơn và bờ trước phổi trái bị khuyết thành khuyết tim. Vùng thùy trên phổi trái ở dưới khuyết này được gọi là *lưỡi phổi trái* (lingula of left lung). Mặt trong của phổi trái nằm kề với các cấu trúc sau đây của trung thất: tim, cung động mạch chủ, động mạch chủ ngực và thực quản; riêng thùy trên phổi trái liên quan với động mạch và tĩnh mạch dưới đòn trái.



Hình 6.11. Mặt trung thất của phổi  
A. Phổi trái B. Phổi phải

### 1.5.2. Cấu tạo của phổi

Phổi được cấu tạo bởi toàn bộ các nhánh phân chia ở trong phổi của phế quản chính, các mạch máu, mạch bạch huyết và các sợi thần kinh. Bao quanh các thành phần nói trên là mô liên kết.

### **Sự phân chia của phế quản chính**

Phế quản chính chạy qua cuống phổi và rốn phổi để đi vào phổi. Phế quản chính phải to hơn và nằm thẳng đứng hơn ở trong cuống phổi so với phế quản chính trái. Ở trong phổi, mỗi phế quản chính sẽ phân chia nhỏ dần tới các phế nang.

Trước hết, *phế quản chính* (main bronchus) (*phế quản bậc một*) chia thành các *phế quản thùy* (lobar bronchi) (*phế quản bậc hai*) dẫn khí vào các *thùy phổi*: phế quản chính phải chia thành ba phế quản thùy, phế quản chính trái thành hai phế quản thùy.

Tiếp đó, mỗi phế quản thùy chia thành các *phế quản phân thùy* (segmental bronchi) (*phế quản bậc ba*). Mỗi phế quản phân thùy dẫn khí vào một vùng mô phổi gọi là *phân thùy phế quản -phổi* (bronchopulmonary segments). Mỗi phổi có 10 phế quản phân thùy.

Phế quản phân thùy chia nhánh nhiều lần trong mỗi phân thùy, giảm dần về đường kính và số lượng sụn sau mỗi lần chia. Khi ống phế quản đạt tới đường kính khoảng 1 mm, các sụn biến đi và ống phế quản cỡ này được gọi là *tiểu phế quản* (bronchioles). Mỗi tiểu phế quản cùng với một tiểu động mạch phổi, một tiểu tĩnh mạch phổi và một mạch bạch huyết đi vào một vùng mô phổi nhỏ có bao mô liên kết riêng gọi là *tiểu thùy phổi* (lobule). Trong tiểu thùy phổi, tiểu phế quản chia thành các *tiểu phế quản tận* (có đường kính khoảng 0,5 mm); mỗi tiểu phế quản tận chia thành các *tiểu phế quản hô hấp*. Mỗi tiểu phế quản hô hấp chia thành các *ống phế nang*; mỗi ống phế nang chia thành các *phế nang*. Các phế nang được vây quanh bởi mạng lưới mao mạch phổi. Có 25 bậc phân nhánh từ khí quản tới ống phế nang và toàn bộ các nhánh phân chia của phế quản gọi là *cây phế quản*.

Thành phế quản được cấu tạo bởi sụn, cơ trơn và được lót bởi niêm mạc ở mặt trong. Cấu trúc thành phế quản trải qua sự biến đổi khi phế quản phân chia nhỏ dần: (1) Thượng mô biến đổi dần từ thượng mô trụ giả tầng có lông ở phế quản tới thượng mô trụ đơn không có lông ở tiểu phế quản tận; (2) các vòng sụn không hoàn chỉnh ở phế quản chính được thay thế dần bằng các mảnh sụn rồi cuối cùng biến đi; (3) lượng sụn giảm dần và lượng cơ trơn tăng dần. Ở tiểu phế quản hô hấp, lớp thượng mô chuyển từ trụ đơn sang vảy (lát) đơn.

Mỗi phế nang là một bong hình chén mà thành được lót bằng thượng mô vảy đơn và được chống đỡ bằng một màng đáy mỏng. Hai hoặc ba phế nang có chung lỗ mở vào ống phế nang tạo nên một *túi phế nang*. Thành phế nang có hai loại tế bào thượng mô: loại I là tế bào thượng mô vảy đơn (mỏng) chiếm phần lớn diện tích thành phế nang, loại II là tế bào tròn hoặc hình vuông tiết dịch phế nang. Trong dịch phế nang có *chất hoạt diện* (surfactant), một hỗn hợp của các phospholipid và lipoprotein có tác dụng làm giảm sức căng bề mặt của dịch phế nang. Trên thành phế nang còn có các đại thực bào. Tiểu động mạch và tiểu tĩnh mạch của tiểu thùy liên tiếp với mạng lưới mao mạch bao quanh phế nang. Thành mao mạch bao gồm một lớp tế bào nội mô ở trong và một màng đáy ở ngoài dính với màng đáy của phế nang. Các lớp của thành mao mạch và các lớp của thành phế nang tạo nên màng hô hấp, nơi mà các chất khí phải khuếch tán qua.

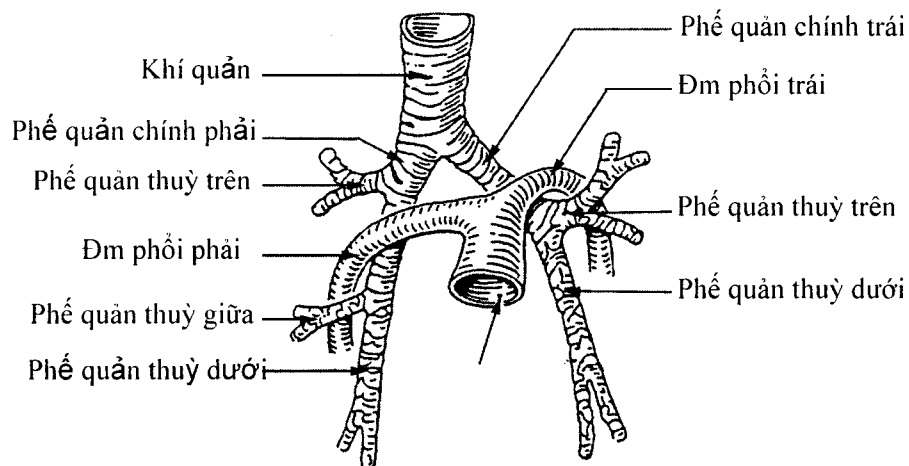
## **Các mạch máu của phổi (H.6.12)**

### **Các động mạch phổi**

Các động mạch phổi phải và trái bắt nguồn từ thân động mạch phổi và vận chuyển máu mất oxy từ tâm thất phải tới phổi.

Động mạch phổi phải dài hơn động mạch phổi trái. Nó chạy ngang trước phế quản chính phải, sau động mạch chủ lên, tĩnh mạch chủ trên và tĩnh mạch phổi trên phải. Nó tách ra nhánh vào thùy trên ở cuống phổi rồi đi vào phổi qua rốn phổi, tiếp tục phân nhánh vào các thùy giữa và dưới.

Động mạch phổi trái ngắn hơn bên phải; nó nằm trước động mạch chủ xuống và sau tĩnh mạch phổi trên trái. Nó đi qua rốn phổi và chia nhánh ở trong phổi.



**Hình 6.12.** Liên quan giữa Đm phổi và phế quản

### **Các tĩnh mạch phổi**

Tĩnh mạch phổi trên và tĩnh mạch phổi dưới dẫn máu giàu oxy từ phổi đi về tâm nhĩ trái

### **Động mạch phế quản**

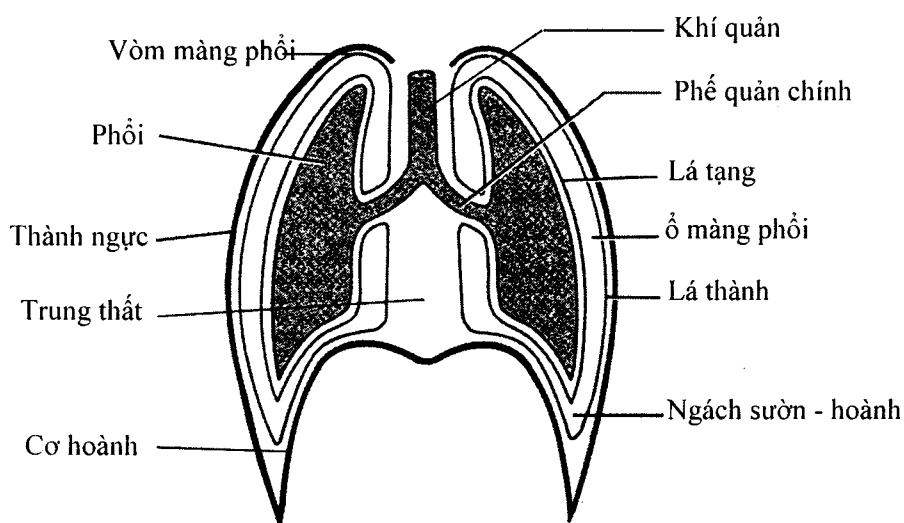
Động mạch phế quản là nhánh của động mạch chủ ngực, đưa máu giàu oxy tới nuôi dưỡng cho thành phế quản và mô phổi. Máu tĩnh mạch chủ yếu trở về qua đường tĩnh mạch phổi, một phần về tĩnh mạch phế quản; tĩnh mạch phế quản đổ về hệ tĩnh mạch đơn.

### 1.5.3. **Màng phổi (pleura)**

Màng phổi là một bao thanh mạc kín bọc lấy phổi. Bao này gồm hai lá: *màng phổi tạng* và *màng phổi thành*, giữa hai lá là một khoang tiềm tàng gọi là ổ *màng phổi*.

**Màng phổi tạng (visceral pleura)** là lá thanh mạc bao bọc và dính chặt vào nhu mô phổi, lách cả vào các khe gian thùy để bọc cả các mặt gian thùy của phổi ở quanh rốn phổi, màng phổi tạng quặt lại liên tiếp với màng phổi thành.

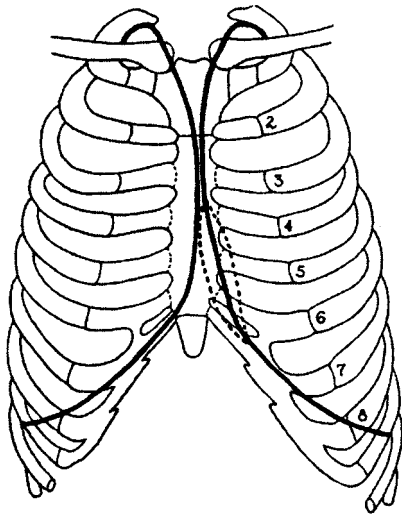
**Màng phổi thành (parietal pleura)** gồm bốn phần: phần phủ mặt trong lồng ngực (*phần sườn - costal part*), phần phủ mặt trên cơ hoành (*phần hoành - diaphragmatic part*), phần phủ mặt bên của trung thất (*phần trung thất - mediastinal part*) và phần trùm lên đỉnh phổi (*vòm màng phổi - dome of pleura*). Góc giữa các phần phần của màng phổi (tương ứng với các bờ phổi) được gọi là *các ngách màng phổi*: *ngách sườn - hoành* (costodiaphragmatic recess) chạy dọc theo đoạn cong của bờ dưới phổi, nhưng xuống thấp hơn phổi và là nơi thấp nhất của ổ màng phổi; *ngách sườn - trung thất* (costomediastinal recess) chạy dọc bờ trước phổi; *ngách hoành - trung thất* (phrenicomediastinal recess) chạy song song với đoạn thẳng của bờ dưới phổi.



Hình 6.14. Sơ đồ phổi và màng phổi

### 1.5.4. **Đối chiếu của phổi và màng phổi trên lồng ngực**

Đối chiếu của phổi và màng phổi trên lồng ngực thay đổi tùy theo từng người và ngay ở một người, nó cũng thay đổi theo nhịp hít vào hay thở ra. Một người trưởng thành có lồng ngực trung bình và thở bình thường có đối chiếu như dưới đây.



Hình 6.13. Đối chiếu của đỉnh và ngách sườn - trung thất màng phổi lên lồng ngực

### 1.5.5. Đối chiếu của phổi

**Đỉnh phổi.** Điểm cao nhất của đỉnh phổi ngang mức đầu sau xương sườn I, nhô lên trên đầu trước xương sườn I độ 5 cm, trên xương đòn 3 cm và cách đường giữa 4 cm.

**Bờ trước** của phổi bắt đầu từ điểm cao nhất của đỉnh phổi đi chệch xuống dưới và vào trong bắt chéo khớp ức - sườn I, tới ngang mức khớp ức - sườn II thì vào sát đường giữa. Từ đó bờ trước phổi phải chạy xuống tới đầu trong của sụn sườn VI thì tiếp nối với bờ dưới. Bờ trước phổi trái giống bên phải tới đầu trong sụn sườn IV, từ đó bờ trước phổi trái chạy vòng ra ngoài, xuống dưới tới gần đầu ngoài của sụn sườn VI thì tiếp nối với bờ dưới.

**Bờ dưới** của phổi bắt đầu từ chỗ tận hết của bờ trước chạy chệch xuống dưới ra ngoài và ra sau, bắt chéo khoang gian sườn VI ở đường núm vú, khoang gian sườn VII ở đường nách, khoang gian sườn IX trên đường vai và tận hết ở đầu sau xương sườn XI.

Giới hạn sau - trong của phổi (hay **bờ sau**) từ đầu sau xương sườn I chạy xuống bắt chéo các mòm ngang đốt số ngực II - XI.

**Khe chệch** bắt đầu từ đầu sau khoang gian sườn III chạy chệch xuống dưới, ra ngoài và ra trước để tận hết ở chỗ nối giữa xương sườn và sụn sườn VI.

**Khe ngang** tách từ khe chệch ở ngang mức khoang gian sườn IV trên đường nách, rồi chạy ngang ra trước tới phía trước sụn sườn IV.

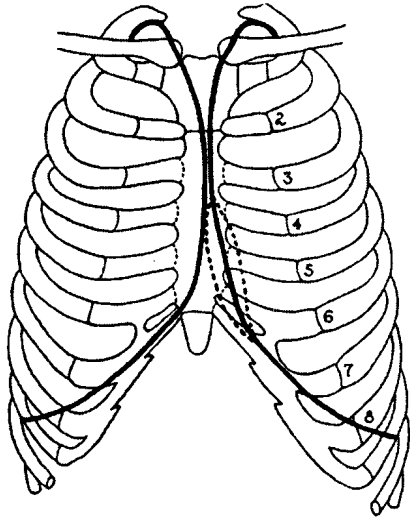
### 1.5.5. Đối chiếu của màng phổi (H. 6.14)

Vòm màng phổi tương ứng với điểm cao nhất của đỉnh phổi.

Ngách sườn - trung thất ở bên phải giống đối chiếu của bờ trước phổi phải, còn ở bên trái giống bờ trước phổi trái cho tới đầu trong sụn sườn IV, từ đó ngách sườn trung thất bên trái lách vào gần đường giữa hơn, tới sụn sườn VI, cách đường giữa khoảng 2 cm, thì liên tiếp với ngách sườn hoành.

Ngách sườn - hoành bắt đầu từ chỗ tận hết của ngách sườn trung thất chạy chệch xuống dưới, ra ngoài và ra sau, bắt chéo xương sườn X ở đường nách giữa,

xương sườn XI ở cách đường giữa 10 cm và tận hết ở khe giữa đốt sống ngực XII và đốt sống thắt lưng I.

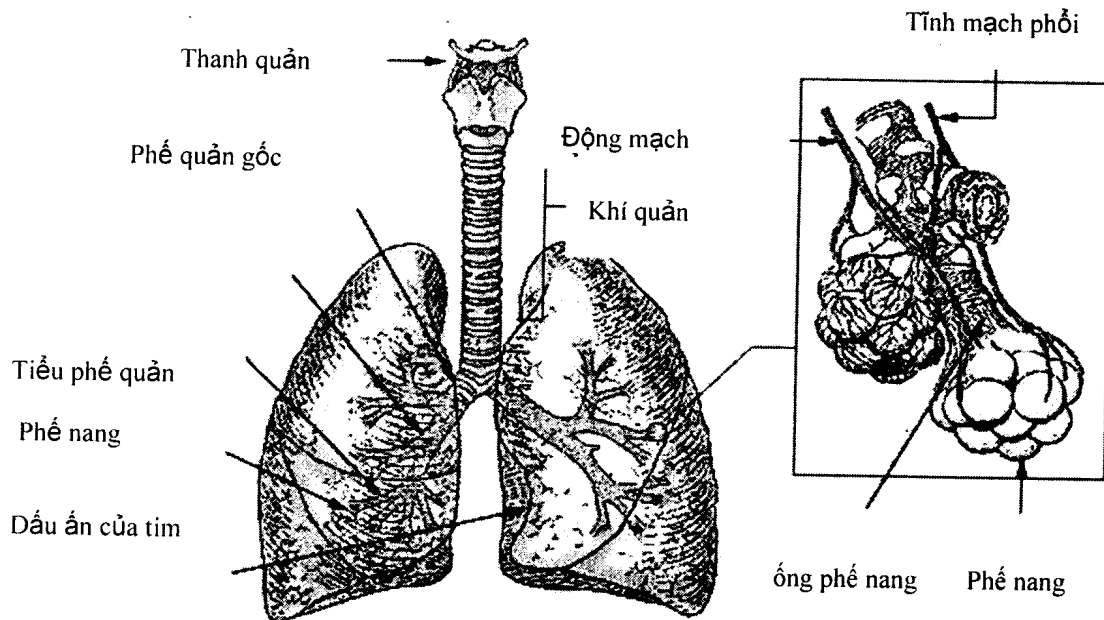


**Hình 6.14.** Đối chiếu của đỉnh và ngách sườn - trung thất màng phổi lên lồng ngực

### 1.6. Hình ảnh X quang của phổi

Chụp X-quang lồng ngực ta thấy ở hai bên hình ảnh trong sáng của phổi quây lấy bóng mờ của tim ở giữa. ở gần đỉnh phổi có bóng xương đòn cắt ngang chia thành 2 phần trên và dưới đòn.

Ở hai bên sát bóng tim có hai đám mờ sẫm, đó là rốn phổi. Từ rốn phổi tỏa ra phía ngoài những vết mờ nhạt dần, đó là các thành phần của cuống phổi đi vào phổi. Hai bên phía ngoài đáy phổi thấy hình một cung nhọn, đó là ngách sườn - hoành của màng phổi.



**Hình 6.15.** Sơ đồ phổi và đường dẫn khí

## 2. CHỨC NĂNG ĐƯỜNG DẪN KHÍ

Đường dẫn khí là một hệ thống ống, từ ngoài vào trong gồm có: mũi, hongj, thanh quản, khí quản, hai phế quản gốc phải và trái đi vào hai lá phổi. Trông phổi, các phế quản chia nhánh nhiều lần thành các tiểu quản, cuối cùng nhỏ nhất là ống phế nang dẫn vào các phế nang.

Chức năng quan trọng nhất là dẫn khí ra vào phổi, đường dẫn khí còn có những chức năng kiểm soát khí vào phổi; điều hoà lượng khí ra vào phổi

Thành của đường dẫn khí lớn (khí quản và phế quản lớn) có những vòng sụn hình chữ C, giữ cho khí quản không bị xẹp xuống; nối hai đầu vòng sụn là các sợi cơ trơn. Ở thành của các tiểu phế quản không có vòng sụn mà thay vào đó là các mảnh sụn, giữ cho đường dẫn khí không bị xẹp đảm bảo chức năng dẫn khí, ở các tiểu phế quản tận thành không có sụn mà có các cơ trơn (cơ Reissessen), nhờ trương lực cơ mà đường dẫn khí cũng luôn được mở. Các vòng sụn, mảnh sụn có tác dụng làm cho đường dẫn khí luôn luôn mở để không khí ra vào phổi dễ dàng. Nhờ có cơ trơn, đường dẫn khí có khả năng thay đổi được đường kính, nên điều hoà được lượng không khí ra vào phổi. Khi cơ trơn này co thắt sẽ gây khó thở.

### **Kiểm soát khí vào phổi:**

Lớp biểu mô lát mặt ngoài đường thở từ thanh quản đến các tiểu phế quản tận là biểu mô trụ có lông rung. Các lông rung chuyển động một chiều từ trong ra ngoài. Trên bề mặt biểu mô đường dẫn khí được phủ bởi một lớp chất nhầy được tạo ra từ các tuyến nhầy của biểu mô đường dẫn khí. Mỗi ngày, đường hô hấp tiết ra khoảng 10 mL dịch, tạo ra một màng mỏng bao phủ toàn bộ đường dẫn khí. Nhờ sự chuyển động của lông chuyển mà lớp dịch luôn chuyển động từ trong ra ngoài, bình thường phần lớn được đi vào đường tiêu hóa. Lớp dịch phủ lên niêm mạc đường dẫn khí có tác dụng đưa các dị vật có trong đường dẫn khí ra ngoài, có tác dụng giữ cho niêm mạc đường dẫn khí luôn được nằm trong môi trường dịch, ngăn các tế bào niêm mạc tiếp xúc với các chất có trong khí có trong đường dẫn khí và góp phần bảo hòa khí vào phổi.

Nhờ cấu tạo của đường hô hấp trên, khi khí đi vào mũi bị thay đổi chuyển động thành chuyển động xoáy, các tiểu phần hạt có trong không khí bị lực ly tâm nên dính vào lớp chất nhầy và được thải ra ngoài đường dẫn khí. Khi hít nhiều hạt bụi, bụi đó dính vào dịch nhầy và được các lông rung đẩy ra khỏi đường dẫn khí. Nhờ hoạt động của đường dẫn khí mà không khí vào phổi hầu như đã lọc sạch. Hoạt động này không chỉ giữ sạch chống bụi mà còn bảo vệ chống nhiễm khuẩn. Bất kỳ nguyên nhân nào gây liệt cử động lông rung (ví dụ: khói thuốc lá) thì phổi dễ bị nhiễm khuẩn.

Riêng niêm mạc mũi còn có các lông có tác dụng ngăn cản các hạt bụi có kích thước lớn trong không khí vào đường dẫn khí. Ngoài ra ở niêm mạc đường hô hấp còn có nhiều đại thực bào tham gia cơ chế bảo vệ phổi.

### **Sưởi ấm không khí vào phổi:**

Không khí đi vào đường hô hấp, được niêm mạc đường hô hấp có hệ thống mao mạch phong phú sưởi ấm lên bằng nhiệt độ cơ thể  $37^{\circ}$ . Khi không khí qua lỗ mũi sau không khí nhiệt độ khoảng  $36^{\circ}\text{C}$ , là nhờ búi niêm mạc mạch của mũi, khi không khí qua hầu đã có nhiệt độ bằng nhiệt độ cơ thể.

### **Làm ấm không khí vào phổi:**

Niêm mạc đường dẫn khí có lớp chất nhày, có tuyến tiết nước rất phong phú, do vậy khi không khí vào đường dẫn khí với chuyển động xoáy nó sẽ được bão hòa hơi nước. Không khí vào phổi được bão hòa hơi nước và lớp chất nhày bao phủ đường dẫn khí có tác dụng tạo môi trường thích hợp cho các tế bào biểu mô hô hấp hoạt động.

### **3. PHẾ NANG VÀ MÀNG HÔ HẤP**

Phế nang là những túi nhỏ thành rất mỏng, là nơi tiếp nhận không khí từ tiểu phế quản tận. ở hai phổi người có khoảng 300 triệu phế nang, tổng diện tích các phế nang khoảng 70 m<sup>2</sup>. Phế nang là đơn vị chức năng của phổi.

Xung quanh các phế nang được bao bọc bởi một mạng mạch máu rất phong phú. Các mao mạch bao phủ lên thành phế nang dày đặc đến mức như là những lá máu. Thành phế nang và thành mạch máu bao quanh tạo nên một cấu trúc trao đổi khí gọi là màng hô hấp. Màng hô hấp rất mỏng, có chiều dày khoảng 0,2 - 0,6µm.

#### **Màng hô hấp có 6 lớp:**

- Lớp dịch lót phế nang chứa chất hoạt diện (*Surfactant*) có tác dụng làm thay đổi sức căng bề mặt của các phế nang.
- Lớp biểu mô dẹt của phế nang
- Màng đáy của tế bào biểu mô phế nang.
- Khoảng kẽ rất hẹp giữa biểu mô phế nang và mao mạch phổi.
- Màng đáy của mao mạch, màng này có những đoạn hoà lẫn với màng đáy của tế bào biểu mô.
- Lớp tế bào nội mô mao mạch.

Bên trong lòng phổi nang được lót bởi một chất đặc biệt gọi là chất hoạt diện (*Surfactant*) là chất làm thay đổi sức căng một của các phế nang do các tế bào biểu mô phổi nang tít II bài tiết, các tế bào này chiếm 10% diện tích của phổi nang. Chất hoạt diện có các chức năng rất quan trọng như:

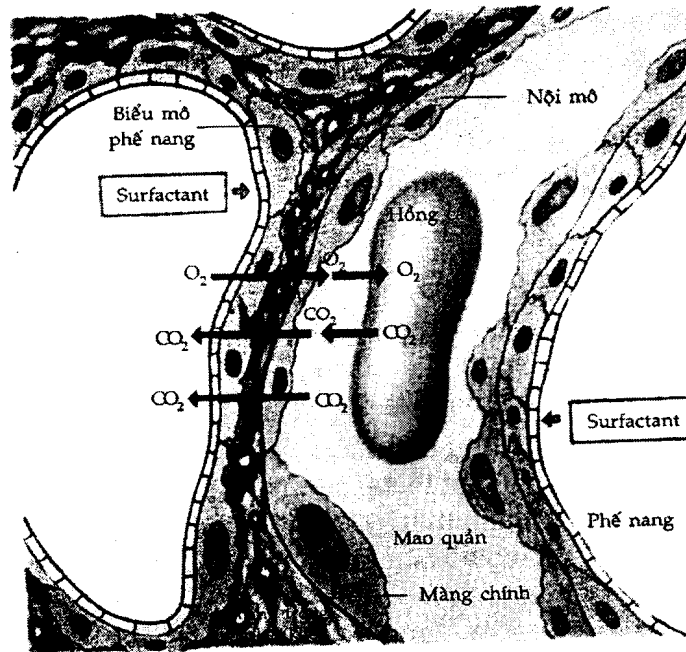
- Làm giảm sức căng bề mặt của các phổi nang nhỏ và làm tăng sức căng bề mặt của phế nang lớn, giúp cho các phổi nang nhỏ không bị xẹp lại và phế nang lớn không bị giãn ra. Chính vì vậy, nếu không có chất surfactant, các phổi nang nhỏ bị xẹp lại và các phế nang lớn bị giãn ra.

- Giúp ổn định áp suất trong lòng các phổi nang, ổn định kích thước phế nang, tránh hiện tượng xẹp và vỡ phổi nang.

- Ngăn cản các chất dịch tế mạch máu tràn vào lòng phổi nang, nếu không có surfactant, các phổi nang sẽ bị tràn dịch dẫn đến suy hô hấp cấp.

Chất surfactant giảm ở những người hút thuốc lá, và đặc biệt là ở trẻ sơ sinh đẻ non, có nguy cơ thiếu surfactant gây bệnh màng trong (ở thai nhi surfactant được sản xuất từ tháng thứ 7 trở đi), các phổi nang sẽ bị xẹp, vỡ hoặc tràn dịch gây ra suy hô hấp nặng dẫn đến tử vong.





**Hình 6.16.** Cấu trúc màng hô hấp  
(Atlas Sinh lý học. Nhà xuất bản Y học, 2003, trang 81)

### 3. LỒNG NGỰC

Lồng ngực đóng vai trò quan trọng trong quá trình thông khí, nó được cấu tạo như một khoang cứng, kín có khả năng thay đổi được thể tích. Được cấu tạo bởi khung xương và các cơ bám vào khung xương ấy

Phía sau là 10 đốt sống ngực, phía trước là xương ức, nối giữa cột sống ngực và xương ức là 10 đôi xương sườn. Xương sườn là các cung xương xếp theo hướng từ sau ra trước và từ trên xuống dưới.

Các cơ bám vào khung xương là: phía dưới là cơ hoành, ngăn cách với ổ bụng. Bình thường cơ hoành lõm về phía lồng ngực thành 2 vòm, đó là vòm hoành phải cao hơn vòm hoành trái. Khi cơ này co, cơ phẳng ra và làm tăng kích thước lồng ngực theo chiều trên - dưới. Diện tích cơ hoành khoảng 250 cm<sup>2</sup>. Khi cơ hoành nâng lên hay hạ xuống 1cm đã tăng thể tích lồng ngực lên 250 cm<sup>3</sup> theo chiều trên dưới. Cơ hoành là cơ hô hấp quan trọng, khi tổn thương cơ hoành gây rối loạn hô hấp nghiêm trọng, vì trong hô hấp bình thường thể tích lồng ngực tăng lên khoảng 400 mL mà cơ hoành nâng lên hoặc hạ xuống 1,5 cm. Các cơ liên sườn, cơ gai sống, cơ răng to, cơ thang khi co giãn làm cho xương sườn chuyển động lên hoặc xuống làm kích thước của lồng ngực tăng theo chiều trước - sau và trái - phải.

Phía trên là đáy cổ, như vậy đảm bảo cho lồng ngực cứng kín và có khả năng thay đổi được thể tích.

### 4. MÀNG PHỔI

Bề mặt phổi và thành lồng ngực được bao phủ bởi một màng mỏng gọi là màng phổi. Màng phổi là một màng mỏng gồm có 2 lá, lá tạng lợp mặt ngoài của

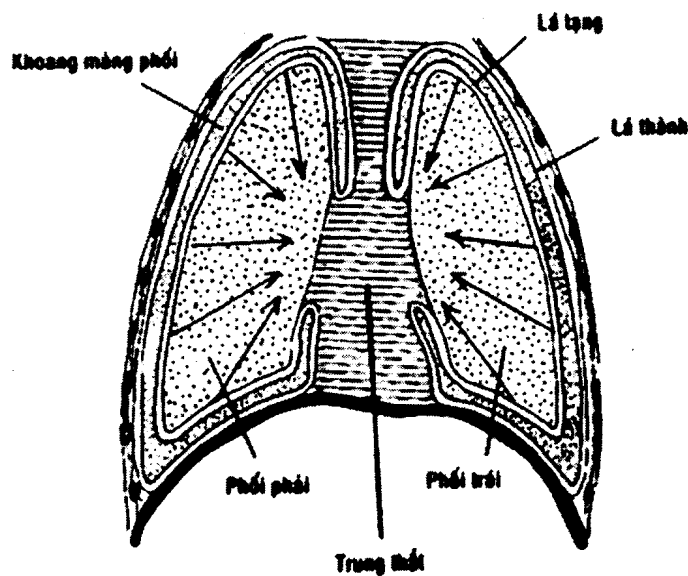
phổi và lá thành lót ở mặt trong của thành ngực. Hai lá liên tục với nhau ở rốn phổi và luôn dính sát vào nhau, tạo nên một khoang ảo được gọi là khoang màng phổi. Người ta gọi là khoang ảo do nó bình thường hai lá này dính sát và trượt lên nhau, chỉ trong bệnh lý có dịch hay có khí trong đó (gọi là tràn dịch hay tràn khí màng phổi) thì khoang ảo này mới thành khoang thật sự. Bình thường khoang có chứa ít dịch lỏng làm cho lá tạng và lá thành trượt lên nhau một cách dễ dàng.

Nếu chọc vào khoang màng phổi bằng một chiếc kim được nối với một áp kế nước, ta sẽ thấy áp suất trong khoang màng phổi lúc hô hấp bình thường luôn nhỏ hơn áp suất khí quyển. Trong khoang màng phổi có áp suất nhỏ hơn áp suất khí quyển gọi là áp suất âm màng phổi.. áp suất âm của khoang màng phổi thay đổi theo nhịp hô hấp, khi hít vào áp suất khoang màng phổi âm hơn và ngược lại.

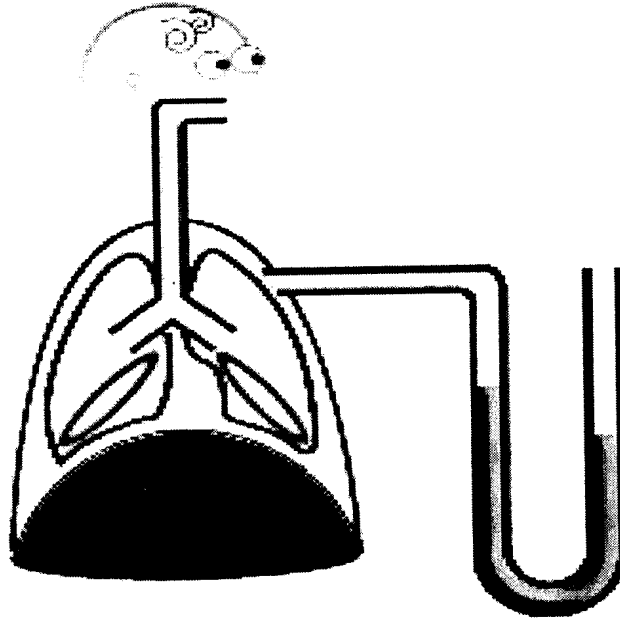
#### 4.1. Áp suất âm trong khoang màng phổi

##### 4.1.1. Cơ chế tạo áp suất âm trong khoang màng phổi

Khoảng gian phế nang của phổi có nhiều sợi đàn hồi, do vậy phổi có tính đàn hồi nên luôn có khuynh hướng co lại về phía rốn phổi khiến cho thể tích của phổi luôn có xu hướng nhỏ hơn thể tích của lồng ngực, mặt khác lồng ngực là một hộp cứng, kín, không co nhỏ lại theo sức co của phổi, do đó làm cho thể tích của phổi luôn có xu hướng nhỏ hơn thể tích lồng ngực, vì vậy lá thành có xu hướng tách ra khỏi lá tạng và làm khoang màng phổi luôn có xu hướng nở ra làm cho áp suất khoang màng phổi nhỏ hơn áp suất khí quyển. Ngoài ra hệ mạch bạch huyết khoang màng phổi luôn hoạt động bơm dịch trong màng phổi vào mạch bạch huyết góp phần làm cho áp suất khoang màng phổi nhỏ hơn áp suất khí quyển (Hình 6.17).



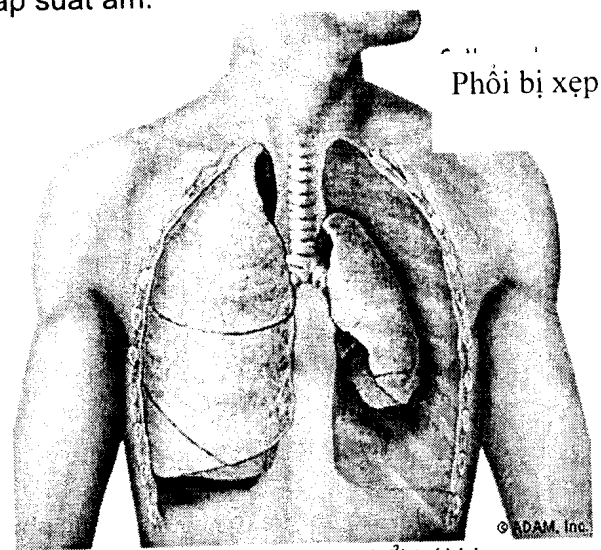
Hình 6.17. Cơ chế tạo áp suất ở khoang màng phổi



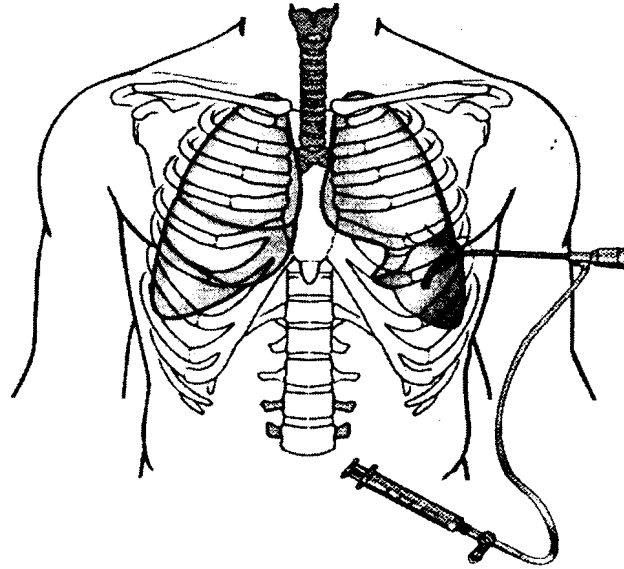
Hình 6.18. Áp suất khoang màng phổi

#### 4.1.2. ý nghĩa của áp suất âm trong khoang màng phổi

Làm cho phổi luôn giãn sát vào lồng ngực vì vậy mỗi khi lồng ngực thay đổi thể tích thì phổi thay đổi thể tích theo, do đó thực hiện được chức năng thông khí và tiết kiệm năng lượng cho hô hấp. Nếu lồng ngực bị hở (vết thương lồng ngực hở) thì không khí từ bên ngoài sẽ qua lỗ thủng vào trong khoang màng phổi. Khoang màng phổi trở thành khoang thực, có áp suất bằng áp suất khí quyển. Phổi co về phía rốn phổi (bị xẹp lại) không thay đổi thể tích theo lồng ngực, gây rối loạn hô hấp và tuần hoàn nghiêm trọng. Vì vậy, khi tổn thương hở lồng ngực phải nhanh chóng làm kín chỗ hở, hút khí trong khoang màng phổi qua van để cho áp suất trong khoang màng phổi trở về áp suất âm.



Hình 6.19. Phổi trái bị xẹp



Hình 6.20. Hệ thống hút dịch màng phổi khi bị tràn dịch

Với vòng đại tuần hoàn, áp suất âm trong lồng ngực có tác dụng hút máu từ tĩnh mạch về tim.

Với tuần hoàn phổi, áp suất âm trong lồng ngực làm các mạch máu tuần hoàn phổi dễ giãn ra, do vậy sức cản tuần hoàn phổi thấp, máu từ tim phải lên phổi dễ dàng, làm nhẹ gánh cho tim phải.

## 5. CÁC ĐỘNG TÁC HÔ HẤP

Thông thường có hai loại động tác hô hấp, đó là hít vào và thở ra. Hai động tác này là do sự co giãn các cơ hô hấp gây ra. Khi các cơ hô hấp co giãn, làm thay đổi thể tích lồng ngực, gây biến đổi áp suất trong ngực và phế nang, tạo dòng khí từ ngoài vào phế nang và từ phế nang ra ngoài.

### 5.1. Động tác hít vào

#### 5.1.1. Động tác hít vào thông thường

Các cơ tham gia động tác hít vào thông thường gồm: cơ hoành, cơ liên sườn, cơ gai sống, cơ răng to, cơ thang; trong đó cơ hoành và cơ liên sườn ngoài đóng vai trò rất quan trọng.

Khi các cơ tham gia động tác hít vào thông thường co lại sẽ làm cho lồng ngực tăng kích thước theo cả ba chiều đó là: thẳng đứng, trước sau và trái phải

Tăng chiều thẳng đứng: đáy của lồng ngực là cơ hoành là cơ hít vào chính. Bình thường cơ hoành lồi lên trên theo hai vòm phải và trái. Khi cơ hoành co, nó hạ xuống ra do đó làm tăng chiều thẳng đứng của lồng ngực. Cơ hoành có diện tích khá rộng, khoảng  $250 \text{ cm}^2$ , vì vậy chỉ cần hạ 1 cm là đó làm tăng thể tích lồng

ngực lên khoảng 250 ml. Khi cơ hoành co hết mức, nó có thể hạ xuống 7 - 8 cm làm tăng thể tích lồng ngực tối đa đến 2.000 ml. Do vậy, cơ hoành là 1 cơ hô hấp rất quan trọng. Khi cơ hoành bị liệt, hô hấp sẽ bị rối loạn nghiêm trọng, nặng có thể tử vong.

Tăng chiều trước sau và chiều ngang: hai chiều này tăng lên do các cơ hít vào đặc biệt là cơ liên sườn ngoài co lại. Ở tư thế nghỉ ngơi, các xương sườn nằm chếch xuống dưới và ra trước, khi các cơ này co sẽ chuyển xương sườn sang tư thế nằm ngang làm tăng chiều ngang, xương ức ưỡn nhô ra phía trước làm tăng kích thước trước sau của lồng ngực.

Do kích thước lồng ngực tăng theo cả ba chiều nên dung tích lồng ngực tăng lên, áp suất trong lồng ngực và màng phổi âm hơn, làm cho phổi giãn ra dẫn đến áp suất phế nang giảm xuống, tạo nên chênh lệch áp suất giữa môi trường và phổi, kết quả là không khí di chuyển từ ngoài môi trường vào phổi.

Động tác hít vào là động tác chủ động, vì cần tiêu tốn năng lượng để co các cơ hô hấp.

### **5.1.2. Hít vào gắng sức**

Động tác hít vào tối đa là động tác chủ động. Nếu cố gắng hít vào hết sức, thì có thêm một số cơ nữa cũng tham gia vào động tác hít vào như cơ ức đòn chũm, cơ ngực, cơ chéo. Đó là những cơ hít vào phụ. Các cơ này bình thường tỳ vào bộ phận tương đối bất động là lồng ngực để làm cử động đầu và tay. Khi hít vào gắng sức đầu và tay trở thành điểm tỳ và cơ co sẽ nâng xương sườn lên thêm nữa; đường kính của lồng ngực tăng, phổi giãn ra nhiều hơn và khí vào phổi nhiều hơn. Vì cần phải cố định đầu và tay để huy động các cơ hô hấp phụ nên người hít vào hết sức có một tư thế rất đặc biệt: cổ hơi ngửa, hai cánh tay dang ra không cử động.

## **5.2. Động tác thở ra**

### **5.2.1. Thở ra bình thường**

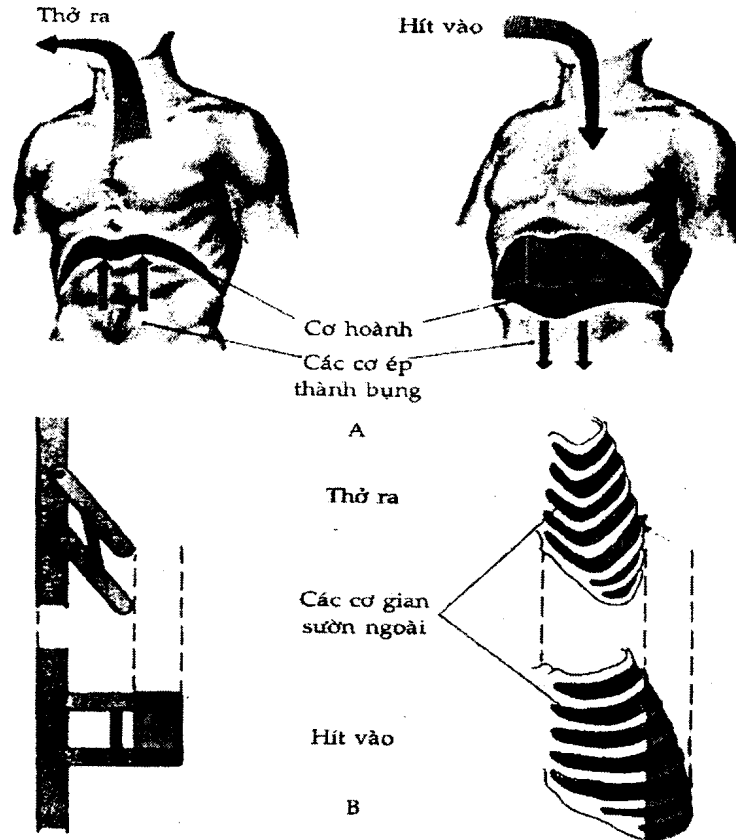
Trong động tác thở ra thông thường, các cơ hô hấp không co nữa mà giãn ra làm các xương sườn hạ xuống, cơ hoành bị các tạng ổ bụng đẩy lên phía lồng ngực làm kích thước lồng ngực giảm theo cả ba chiều. Kích thước lồng ngực giảm thì áp suất khoang màng phổi sẽ bớt âm, phổi sẽ co lại, áp suất bên trong các phế nang tăng cao hơn áp suất khí quyển bên ngoài và không khí bị đẩy từ phế nang ra ngoài.

Động tác thở ra thông thường là động tác thụ động

Ở bệnh nhân hen phế quản, động tác thở ra rất khó khăn do các phế quản nhỏ bị co thắt, chít hẹp, vì vậy bệnh nhân phổi thở ra gắng sức, áp suất khoang màng phổi tăng cao thậm chí có thể dương. Áp suất khoang màng phổi cao như vậy sẽ góp phổi cùng các yếu tố khác gây ra tăng áp lực tuần hoàn phổi và làm tăng gánh thất phải, dẫn đến suy thất phải.

### 5.2.2. Thở ra gắng sức

Thở ra gắng sức là động tác chủ động vì cần co thêm một số cơ, chủ yếu là cơ thành bụng. Những cơ này co sẽ kéo các xương sườn xuống thấp nữa, đồng thời ép vào các tạng ở bụng, đẩy cơ hoành lên thêm về phía lồng ngực, làm thể tích lồng ngực giảm thêm, áp suất phế nang tăng cao hơn nữa nên không khí ra ngoài nhiều hơn.



Hình 6.21. Thay đổi thể tích lồng ngực trong các động tác hô hấp.  
Hình B bên trái – Mô hình chuyển động các xương sườn.  
(Atlas Sinh lý học. Nhà xuất bản Y học, 2003, trang 83)

### 5.3. Một số động tác hô hấp đặc biệt

- Rặn: khi rặn đối tượng hít vào sâu, đóng thanh môn, rồi cố thở ra tới đa tạo một áp suất lớn trong lồng ngực đẩy vào cơ hoành, các cơ thành bụng co lại ép vào các tạng trong ổ bụng, tạo lực đẩy nước tiểu, phân ra ngoài. Khi sản phụ rặn phải co cơ hô hấp để trợ giúp tử cung đẩy thai ra ngoài.

- Ho: ho là một chuỗi phản xạ kế tiếp nhau đẩy khí ra ngoài khi phế quản bị kích thích. Ho là một chuỗi phản xạ phức tạp, một khi đã phát động thì tự động kế tiếp nhau tạo nên các động tác: đầu tiên là hít vào sâu, đóng thanh môn lại, rồi thở ra mạnh tạo ra một áp suất lớn trong lồng ngực, sau đó thanh môn đột ngột mở ra

tạo một luồng không khí có áp suất cao bật nhanh qua miệng, có tác dụng đẩy các vật lạ trong đường hô hấp ra ngoài.

- Hắt hơi: hắt hơi cũng tương tự như ho, nhưng luồng không khí có áp suất cao đi qua mũi, đẩy các vật lạ từ mũi ra ngoài.

- Nói: nói là động tác thở ra gây rung động dây thanh âm nhờ cử động phối hợp của lưỡi và môi phát thành âm. Nói và hát là động tác của bộ máy hô hấp, nhưng có ý nghĩa đặc biệt ở loài người.

#### **5.4. Hô hấp nhân tạo**

Khi bị tai nạn như chết đuối, điện giật mà nạn nhân không thể tự thông khí được, ta cần phải làm hô hấp nhân tạo. Đây là một động tác cấp cứu vì sau ngừng thở, ngừng tim 4 phút não sẽ tổn thương không hồi phục.

Có hai cách hô hấp nhân tạo chính là không dụng cụ và có dụng cụ

##### **5.4.1. Không dụng cụ**

Có rất nhiều phương pháp:

- Phương pháp Sylvester:

Đặt người bệnh nằm ngửa, quỳ ở phía đầu, nâng hai tay người bệnh lên phía đầu, làm lồng ngực nở ra gây hít vào, rồi hạ tay xuống, ép vào lồng ngực gây thở ra.

- Phương pháp Schafer:

Đặt người bệnh nằm sấp, quỳ hai đầu gối kẹp hai bên hông người bệnh, hai bàn tay ấn vào phía dưới của lồng ngực bằng cả sức nặng của mình gây thở ra. Sau đó thôi không đè nặng nữa để lồng ngực lại nở ra, hút không khí vào.

- Phương pháp hà hơi thổi ngạt: đây là phương pháp đơn giản và hiệu quả nhất.

Dùng ngón tay móc đờm dãi, thức ăn, vật lạ, răng giả ra khỏi đường hô hấp. Để người bệnh nằm ngửa, đầu ngửa tối đa để cằm hướng lên trên, rồi hít vào thật sâu, bịt mũi nạn nhân, áp chặt môi mình vào môi người bệnh (hoặc bịt mồm và thổi vào mũi) và thổi mạnh gây động tác hít vào của nạn nhân, hết thổi lồng ngực tự xẹp xuống gây động tác thở ra.

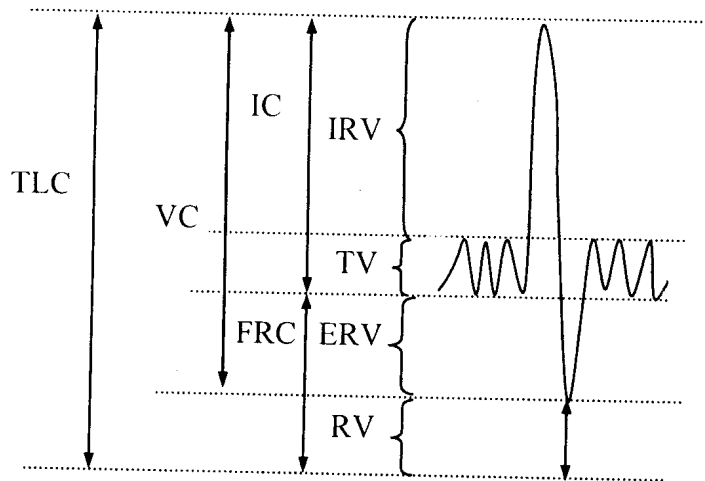
##### **5.4.2. Có dụng cụ**

- Dùng bóng cao su với mặt nạ hoặc ống thông nội khí quản

- Máy hô hấp nhân tạo: là máy chạy điện duy trì thông khí bằng cách bơm và hút không khí qua mặt nạ hoặc qua ống nội khí quản.

## **6. CÁC THỂ TÍCH, DUNG TÍCH VÀ LƯU LƯỢNG THỞ**

Để đo chức năng thông khí phổi, người ta thường sử dụng máy đo thông khí hay còn gọi là hô hấp ký hoặc phế dung kế. Hô hấp ký ghi lại được những biến đổi về thể tích phổi trong lúc hô hấp.



Hình 6.22. Đường ghi thể tích hô hấp và dung tích phổi

Trong sinh lý học hô hấp người ta quy định dung tích là tổng của hai hoặc nhiều thể tích và thường được tính bằng lít hoặc mL.

## 6.1. Các thể tích hô hấp

### 6.1.1. Thể tích khí lưu thông (TV: Tidal volume)

Là lượng không khí ra hoặc vào phổi trong một lần hít vào hoặc thở ra bình thường.

Người trưởng thành khoảng 400- 500 ml, chiếm khoảng 12% dung tích sống, nam cao hơn nữ

### 6.1.2. Thể tích khí dự trữ hít vào (IRV: Inspiratory reserved volume)

Là lượng khí hít vào tối đa sau khi đã hít vào bình thường.

Bình thường khoảng 1500 - 2000 ml. Chiếm 56% dung tích sống.

### 6.1.3. Thể tích khí dự trữ thở ra (ERV: Expiratory reserved volume)

Là lượng khí thở ra tối đa sau khi đã thở ra bình thường.

Bình thường khoảng 1100 - 1500 ml chiếm 32% dung tích sống.

### 6.1.4. Thể tích khí cặn (RV: Residual volume)

Là lượng khí còn lại trong phổi sau khi đã thở ra hết sức, đây là lượng khí mà ta không thể nào thở ra hết được, thể tích này nằm trong các phế nang và đường dẫn khí.

Bình thường khoảng 1000 - 1200ml.

Thể tích cặn càng lớn, càng bất lợi cho sự trao đổi khí.



## 6.2. Các dung tích phổi

Dung tích (*C: capacity*) là tổng của hai hoặc nhiều thể tích hô hấp. Có 4 dung tích.

### 6.2.1. Dung tích sống (*VC: Vital Capacity*)

Dung tích sống là lượng khí thở ra tối đa sau khi đã hít vào thật tối đa. Dung tích sống bao gồm tổng của 3 thể tích khí:

$$VC = TV + IRV + ERV.$$

Dung tích sống thể hiện khả năng tối đa của một lần hô hấp.

VC phụ thuộc vào tuổi, giới, chiều cao. Bình thường, người Việt Nam trưởng thành VC khoảng 3.500 – 4.500 ml ở nam giới và 2.500 – 3.500 ml ở nữ giới.

VC có ý nghĩa để đánh giá thể lực, khả năng lao động và bệnh lý phổi. VC tăng lên nhờ luyện tập, giảm nhiều ở một số bệnh gây giảm độ giãn của phổi hay bệnh của lồng ngực (rối loạn thông khí hạn chế) như: tràn dịch, khí màng phổi, hen phế quản, u phổi, gù, vẹo cột sống.

Nếu VC được đo bằng cách thở nhanh và mạnh hết sức thì được gọi là dung tích sống thở mạnh (*FVC: forced vital capacity*). Ở người bình thường thì  $VC = FVC$ . Đường ghi FVC có nhiều ứng dụng trong đánh giá chức năng thông khí.

### 6.2.2. Dung tích hít vào (*IC: Inspiratory Capacity*)

Là lượng khí hít vào tối đa sau khi đã thở ra bình thường.

$$IC = TV + IRV.$$

Bình thường IC khoảng 2 000 – 2 500 ml.

Thể hiện khả năng hít vào.

### 6.2.3. Dung tích cặn chức năng (*FRC: Functional Residual Capacity*)

Là lượng khí còn lại trong phổi sau khi đã thở ra bình thường

$$FRC = RV + ERV$$

Bình thường FRC khoảng 2 000 ml.

FRC có ý nghĩa quan trọng vì chính lượng khí này được pha trộn với lượng khí mới hít vào tạo hỗn hợp khí có tác dụng trao đổi với máu. Dung tích cặn chức năng càng lớn thì khí hít vào được pha trộn càng ít, nồng độ oxy trong phế nang càng thấp, hiệu suất trao đổi khí với máu càng thấp. FRC tăng trong một số bệnh gây khí phế thũng, như các bệnh phổi tắc nghẽn mạn tính, bệnh hen phế quản, bụi phổi ở giai đoạn nặng

### 6.2.4. Dung tích toàn phổi (*TLC: Total Lung Capacity*)

Là tổng lượng khí chứa trong phổi sau khi đã hít vào tối đa

$$TLC = VC + RV$$

Bình thường dung tích toàn phổi khoảng 5 000 ml, nó thể hiện khả năng chứa đựng tối đa của phổi.

### 6.3. Các lưu lượng thở

Lưu lượng thở là số ml khí di chuyển trong đường dẫn khí trong một đơn vị thời gian. Đơn vị hay được dùng là lít/giây hoặc lít/phút.

Khi đo VC bằng cách hít vào từ từ thật tối đa, sau đó thở ra thật nhanh và mạnh hết sức thì được gọi là dung tích sống thở mạnh (*FVC: Forced Vital Capacity*). Trên đường ghi này người ta tính được các lưu lượng thở tối đa

#### 6.3.1. Thể tích thở tối đa trong giây đầu tiên (*FEV<sub>1</sub>: Forced expiratory volume, tiếng pháp là VEMS*)

FEV<sub>1</sub> là lượng khí tối đa thở trong giây đầu tiên sau khi đã hít vào hết sức. Đây là một thể tích hô hấp quan trọng thường được dùng để đánh giá chức năng thông khí không khí FEV<sub>1</sub> thường = 80% VC.

Thể tích này được sử dụng để đánh giá đường dẫn khí có bị tắc nghẽn hay không. FEV<sub>1</sub> giảm trong các bệnh có rối loạn thông khí tắc nghẽn như: hen phế quản, khối u bên trong hoặc bên ngoài đường dẫn khí.

\* Tỷ lệ Tiffeneau:

$$\text{Tiffeneau} = \frac{\text{FEV}_1}{\text{VC}} \times 100\% = \frac{\text{FEV}_1}{\text{VC}} \times 100\%$$

Người bình thường Tiffeneau khoảng 80%.

Tỷ lệ này phụ thuộc vào tính đàn hồi của phổi, lồng ngực và cơ hoành, mức độ thông thoáng của đường dẫn khí. Nếu tỷ lệ này giảm (< 75% với người dưới 60 tuổi và < 70% với người trên 60 tuổi) cho thấy có rối loạn thông khí tắc nghẽn.

#### 6.3.2. Các lưu lượng thở: là lượng khí được huy động trong một đơn vị thời gian

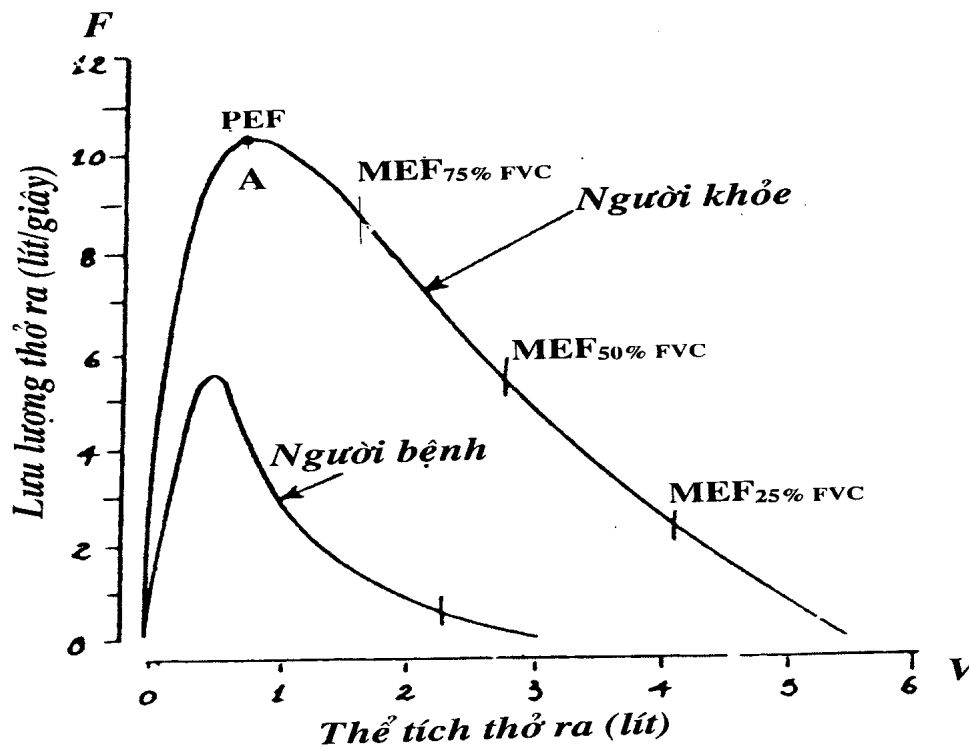
- Lưu lượng thở ra tối đa tức thời là lưu lượng tại một điểm xác định của FVC, hiện nay hay dùng nhất bao gồm:

+ Lưu lượng đỉnh PEF (*Peak expiratory flow*): là lưu lượng cao nhất đạt được trong một lần thở ra mạnh.

+ Lưu lượng thở ra tối đa MEF (*Maximal expiratory flow*) ở điểm còn lại 75%, 50% và 25% của FVC ký hiệu là MEF75%, MEF50% và MEF25%.

Các lưu lượng thở ra tối đa tức thời cũng được sử dụng để đánh giá gián tiếp thông khí tắc nghẽn.

- Lưu lượng tối đa trung bình là các trị số trung bình của lưu lượng tối đa trong một đoạn xác định của FVC. Hiện nay, hay dùng FEV 25-75% (MMEF) là lưu lượng từ vị trí 25% đến vị trí 75% của FVC thở ra, thông số này rất nhạy, biểu hiện rối loạn thông khí tắc nghẽn giai đoạn đầu khi các lưu lượng trên còn bình thường.



Hình 6.23. Các lưu lượng thở

- Thông khí phút ký hiệu MV (Minute Ventilation) là lượng khí ra hoặc phổi trong khi hít vào và thở ra bình thường.
- Thông khí phút tối đa MMV (Maximal Minute Ventilation) là lượng khí hít vào hoặc thở ra tối đa trong một phút.
- Thông khí phế nang AV (Alveolar ventilation) là lượng khí lưu chuyển trong phế nang trong một phút.

## 7. CHỨC NĂNG TRAO ĐỔI VÀ VẬN CHUYỂN KHÍ

### 7.1. Sự trao đổi khí tại phổi

#### 7.1.1. Quá trình trao đổi khí qua màng hô hấp

Trao đổi khí qua màng hô hấp là hiện tượng khuếch tán khí hoàn toàn thụ động, theo bậc thang áp suất: khí đi từ nơi áp suất cao đến nơi có áp suất thấp.

Sau khi hệ thống cơ học hô hấp đã thực hiện thông khí phổi nang, bước tiếp theo sẽ là sự vận chuyển khí qua màng hô hấp, đây là quá trình khuếch tán và là giai đoạn quan trọng nhất của thông khí tại phổi.

Đơn vị hô hấp bao gồm tiểu phế quản hô hấp chia thành các ống phế nang và đến các túi phế nang, mỗi túi gồm nhiều phế nang ngăn cách nhau bằng vách.

Có khoảng 300 triệu phế nang ở hai phổi, diện tích tiếp xúc của nó lên tới 50- 70 m, diện tích tiếp xúc này có độ dày 0,2- 0,6 micromet.

### 7.1.2. Các yếu tố ảnh hưởng đến tốc độ khuếch tán qua màng hô hấp

Cường độ khuếch tán khí qua màng hô hấp được tính theo công thức

$$D = \frac{\Delta P \times A \times S}{d \times \sqrt{PTL}}$$

D : cường độ khuếch tán  
 ΔP: chênh lệch phân áp khí  
 A : diện tích màng khuếch tán  
 S : độ tan của khí trong dịch  
 d : khoảng cách giữa hai nơi khuếch tán  
 PTL: phân tử lượng của chất khí

- ΔP : Sự chênh áp càng lớn thì tốc độ khuếch tán càng nhanh.
- A : Diện tích khuếch tán càng lớn, vận tốc khuếch tán càng nhanh. Khi diện tích màng giảm như trong cắt phổi, giãn phế nang... cường độ trao đổi giảm gây thiếu oxy máu.
- S : các khí hô hấp rất dễ tan trong mỡ nên qua các lớp của màng hô hấp dễ dàng, tuy nhiên màng trao đổi còn có các lớp dịch nên chất khí nào hoà tan trong nước càng dễ thì vận tốc khuếch tán càng lớn.
- d : bề dày của màng hô hấp càng lớn thì vận tốc khuếch tán càng giảm. d tăng trong một số bệnh phổi gây xơ phổi, ứ dịch ở khoảng kẽ màng hô hấp hoặc ở ngay phế nang.
- PTL : phân tử lượng của khí càng lớn thì càng chậm khuếch tán. Hệ số khuếch tán (K = S/v PTL ) của CO<sub>2</sub> là lớn nhất, gấp 20 lần O<sub>2</sub>

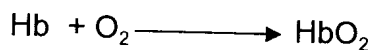
## 7.2. Máu vận chuyển oxy

### 7.2.1. Các dạng vận chuyển oxy trong máu

Oxy trong máu có hai dạng: hoà tan và kết hợp với hemoglobin

- Dạng hoà tan: ở nhiệt độ cơ thể, trong 100 ml máu có 0, 3 ml oxy hoà tan. Tuy thể tích oxy hoà tan nhỏ nhưng đây là dạng quan trọng vì trao đổi oxy với tổ chức (từ phổi vào máu, từ máu vào mô) đều qua dạng này

- Dạng kết hợp: đây là dạng vận chuyển oxy chủ yếu ở trong máu. 97% oxy trong máu được vận chuyển dưới dạng này. Oxy được gắn một cách lỏng lẻo vào Fe<sup>++</sup> của gốc Hem của hemoglobin (Hb) tạo thành oxyhemoglobin (HbO<sub>2</sub>). Khi tới các mao mạch của tổ chức, HbO<sub>2</sub> phân ly nhả oxy chuyển qua dạng hoà tan trong huyết tương, rồi khuếch tán vào dịch kẽ, vào các tế bào.



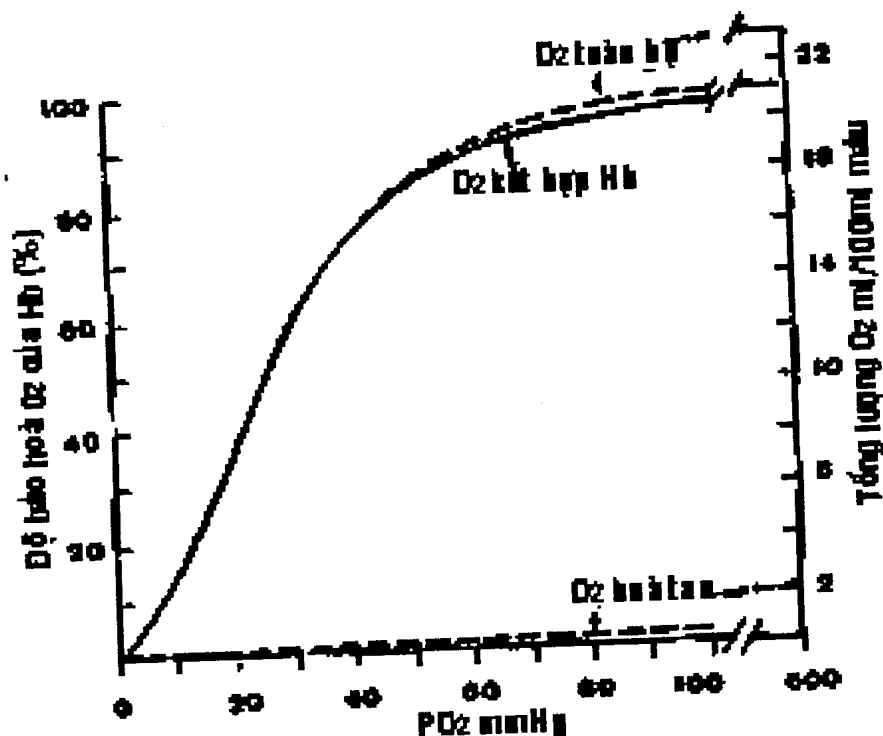
### 7.2.2. Đồ thị phân ly oxyhemoglobin

Đồ thị biểu thị mối liên quan giữa tỷ lệ phần trăm oxyhemoglobin so với tổng lượng Hb có trong máu theo phân áp oxy, gọi là đồ thị phân ly HbO<sub>2</sub> (đồ thị Barcroft). Nhìn vào đồ thị (Hình 6.27) ta thấy:

Khi phân áp oxy (PO<sub>2</sub>) tăng thì tỷ lệ HbO<sub>2</sub> tăng, đồ thị là đường đi lên. Nhân Hem kết hợp với một phân tử oxy lại làm tăng ái lực đối với oxy của Hem còn lại, vì vậy đồ thị có hình chữ S.

Trong cơ thể, máu qua phổi tiếp xúc với khí phế nang có PO<sub>2</sub> khoảng 100mmHg nên khi đi ra khỏi phổi máu hầu như đã được bão hoà oxy.

Khi PO<sub>2</sub> phế nang giảm từ 100mmHg xuống còn 80mmHg (tương đương ở độ cao 2000m) thì tỷ lệ HbO<sub>2</sub> trong máu chỉ giảm từ 98% xuống 96%, hầu như mức bão hoà oxy của máu không bị ảnh hưởng. Khi PO<sub>2</sub> giảm còn 20- 40 mmHg (như ở các mô), tỷ lệ phần trăm HbO<sub>2</sub> giảm rất nhanh, tức là HbO<sub>2</sub> đã bị phân ly nhanh, giải phóng nhiều oxy cho mô.



Hình 6.24. Đường cong phân ly oxyhemoglobin- Đồ thị Barcroft

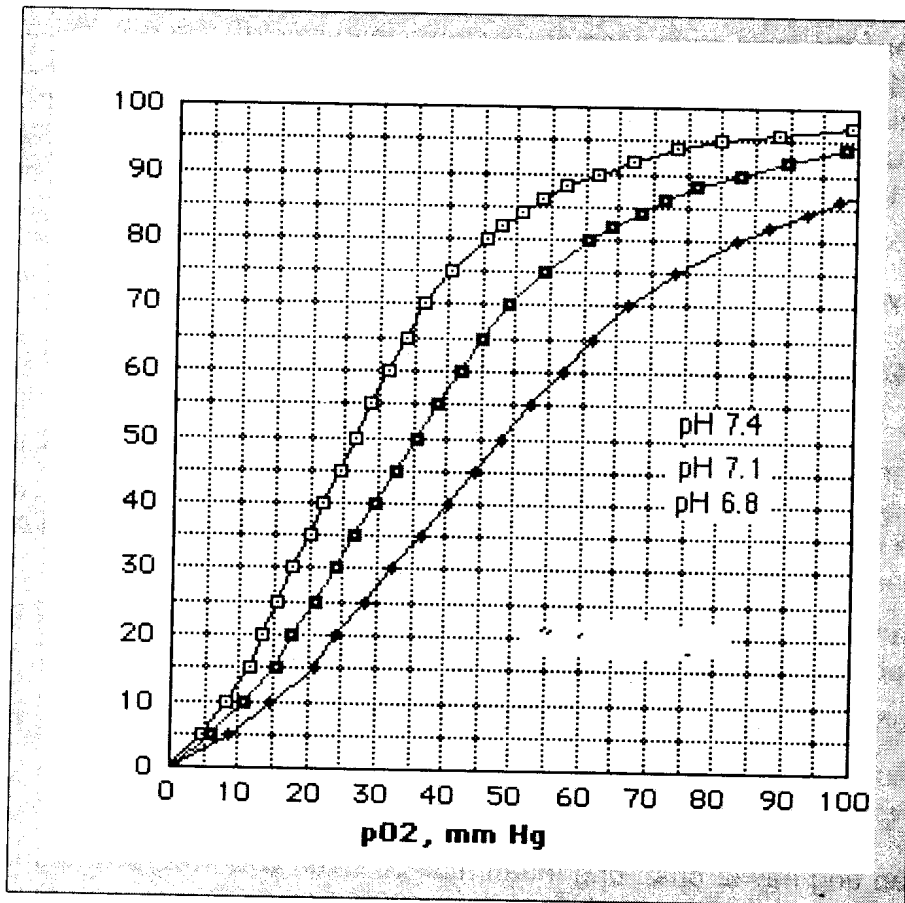
### 7.2.3. Các yếu tố ảnh hưởng đến sự phân ly oxyhemoglobin

- PO<sub>2</sub> là yếu tố quyết định sự kết hợp hoặc phân ly HbO<sub>2</sub>. Ở nơi có PO<sub>2</sub> cao (phổi), máu kết hợp với oxy cho HbO<sub>2</sub>; ở nơi có PO<sub>2</sub> thấp (mô) xảy ra phản ứng phân ly HbO<sub>2</sub>, giải phóng oxy khỏi hemoglobin.

- Phân áp CO<sub>2</sub> (PCO<sub>2</sub>) tăng làm tăng khả năng phân ly của HbO<sub>2</sub>. Đó là hiệu ứng Bohr (còn gọi là tác dụng Bohr). Tại mô, PCO<sub>2</sub> cao và PO<sub>2</sub> thấp, HbO<sub>2</sub> phân ly nhanh và giải phóng nhiều O<sub>2</sub>.

- PH máu giảm làm tăng phân ly HbO<sub>2</sub>.
- Nhiệt độ cơ thể tăng làm tăng phân ly HbO<sub>2</sub>.
- Hàm lượng 2,3 diphosphoglyxerat (2,3 DPG) cao cũng làm tăng phân ly HbO<sub>2</sub>.

Trong điều kiện sinh lý, các yếu tố trên là các tác nhân tự điều chỉnh cơ thể cho thích nghi với điều kiện sống. Ví dụ, khi cơ bắp vận động tăng lên thì PCO<sub>2</sub> tăng, pH máu giảm, nhiệt độ tăng, PO<sub>2</sub> giảm, lượng 2,3 DPG tăng. Tất cả các yếu tố này làm tăng phân ly HbO<sub>2</sub>, cung cấp nhiều oxy cho mô, nhờ vậy cơ sử dụng được nhiều oxy hơn.



Hình 6.25. Sự dịch chuyển đường cong phân ly oxyhemoglobin dưới tác động của pH

#### 7.2.4. Máu vận chuyển oxy từ phổi đến tổ chức

- Máu nhận oxy ở phổi:

Khi máu tĩnh mạch qua phổi, do chênh lệch PO<sub>2</sub> giữa phế nang (100 mmHg) và máu (40 mmHg), oxy từ phế nang khuếch tán vào huyết tương dưới dạng hoà tan, làm cho PO<sub>2</sub> ở huyết tương nhanh chóng tăng lên bằng PO<sub>2</sub> trong phế nang. Lúc đó, do sự chênh lệch PO<sub>2</sub> giữa huyết tương và hồng cầu, oxy từ huyết tương

khuếch tán vào hồng cầu, làm PO<sub>2</sub> ở hồng cầu cũng nhanh chóng tăng lên xấp xỉ mức trong phế nang. Với PO<sub>2</sub> là 100mmHg thì tỷ lệ HbO<sub>2</sub> tăng tới 98%, máu đã được như bão hoà oxy (có khoảng 20ml oxy/100ml máu), máu trở thành máu động mạch.

- Máu nhường oxy ở mô:

Khi máu động mạch tới mô, oxy hoà tan trong huyết tương khuếch tán ra dịch kẽ tế bào, làm PO<sub>2</sub> ở huyết tương nhanh chóng giảm xuống xấp xỉ trong dịch kẽ, oxy từ hồng cầu khuếch tán vào huyết tương làm PO<sub>2</sub> trong hồng cầu giảm xuống. PO<sub>2</sub> ở tổ chức thấp (20- 40mmHg) thì HbO<sub>2</sub> phân ly nhanh, cung cấp oxy cho mô, đồng thời PCO<sub>2</sub> cao tại mô làm phân ly HbO<sub>2</sub> càng tăng lên (hiệu ứng Bohr).

Ở trạng thái nghỉ ngơi, nồng độ oxy trong máu sau khi qua mô chỉ còn khoảng 15ml oxy/100ml, hiệu suất sử dụng oxy là 25%. ở những cơ đang vận động, CO<sub>2</sub> sinh ra nhiều, các sản phẩm chuyển hoá tăng lên làm pH của máu giảm, nồng độ 2,3 DPG cao và nhiệt độ tại chỗ tăng nên HbO<sub>2</sub> phân ly mạnh hơn; hiệu suất sử dụng oxy tăng rất cao, có thể đạt tới 75 %, tức là máu ra khỏi mô hầu như không còn oxy.

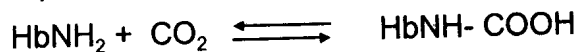
### 7.3. Máu vận chuyển CO<sub>2</sub>

#### 7.3.1. Các dạng vận chuyển CO<sub>2</sub> trong máu

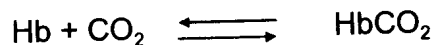
CO<sub>2</sub> ở trong máu dưới ba dạng: hoà tan, carbamin và muối kiềm

- Dạng hoà tan: với PCO<sub>2</sub> trong máu vào khoảng 46mmHg thì thể tích CO<sub>2</sub> hoà tan chỉ vào khoảng 0,3 ml CO<sub>2</sub>/100ml máu. Tuy ít nhưng dạng hoà tan rất quan trọng vì là dạng tạo ra phân áp khí CO<sub>2</sub> trong máu và là dạng trao đổi giữa máu với khí phế nang và giữa máu với các mô.

- Dạng carbamin (kết hợp với hemoglobin): CO<sub>2</sub> gắn lỏng lẻo với các nhóm NH<sub>2</sub> của phần globin trong hemoglobin tạo nên carbaminohemoglobin:



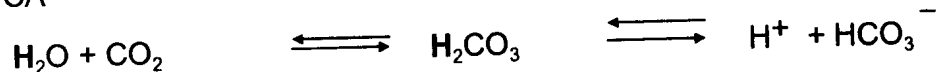
Phản ứng còn viết dưới dạng:



Phản ứng này là phản ứng thuận nghịch; chiều phản ứng phụ thuộc chủ yếu vào PCO<sub>2</sub>. Dạng kết hợp này chiếm khoảng 20% lượng CO<sub>2</sub> có trong máu (khoảng 3,8 ml CO<sub>2</sub>/100ml máu).

- Dạng kết hợp với muối kiềm hoặc protein: phần lớn CO<sub>2</sub> khuếch tán vào hồng cầu kết hợp với nước cho H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, phản ứng này xảy ra rất nhanh.

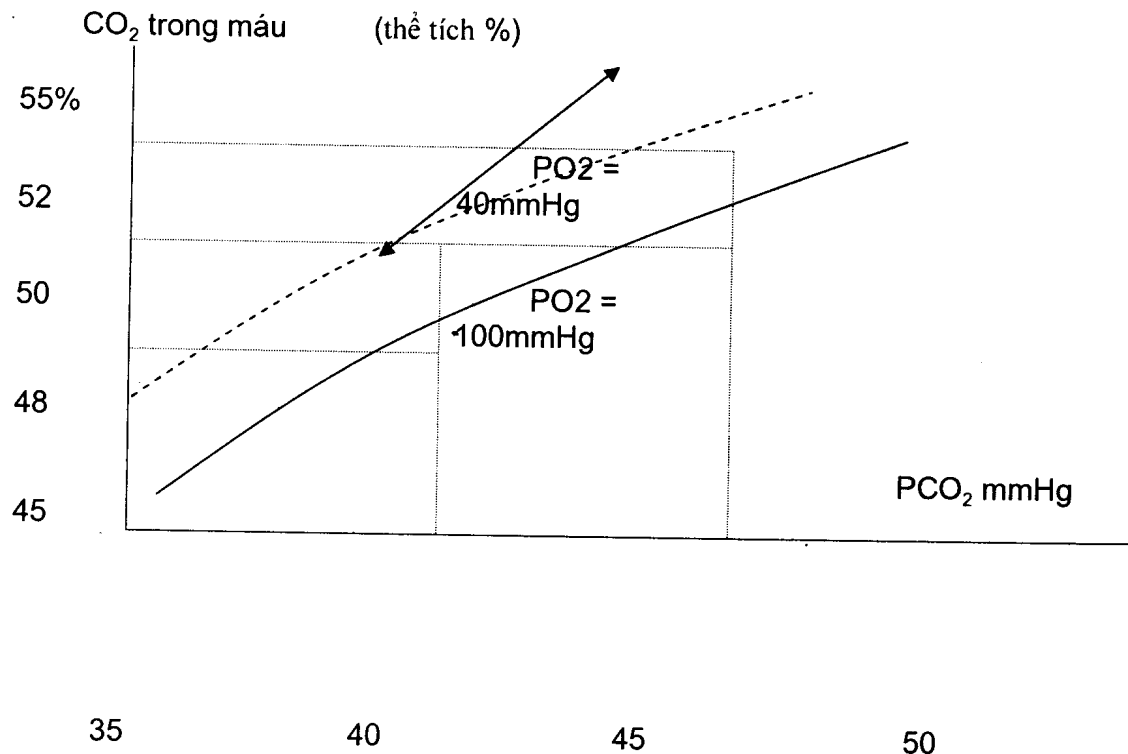
CA



Enzym carbonic anhydrase (CA) có nhiều trong hồng cầu. HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> qua màng hồng cầu ra huyết tương và kết hợp với muối kiềm hoặc protein. Khoảng 80% CO<sub>2</sub>

của máu là dưới dạng kết hợp muối kiềm (dạng vận chuyển chủ yếu của  $\text{CO}_2$  trong máu).

### 7.3.2. Đồ thị phân ly carbondioxid



Hình 6.26. Đồ thị phân ly carbondioxid

Cả các dạng vận chuyển  $\text{CO}_2$  đều có thẳng bằng động với nhau và tổng lượng carbondioxid trong máu tỉ lệ với  $\text{PCO}_2$ . Hình 6.26 biểu thị mối tương quan này và được gọi là đồ thị phân ly carbondioxid.  $\text{PCO}_2$  chỉ dao động trong phạm vi hẹp từ 40 mmHg ở máu động mạch đến 45 mmHg ở máu tĩnh mạch. Như vậy ở tổ chức tổng lượng  $\text{CO}_2$  là 52 ml/100 ml, máu đến phổi xuống còn 48 ml/100 ml, nghĩa là cứ 100 ml máu thì vận chuyển được 4 ml  $\text{CO}_2$  từ mô ra phổi.

### 7.3.3. Các yếu tố ảnh hưởng tới sự phân ly $\text{CO}_2$ của máu

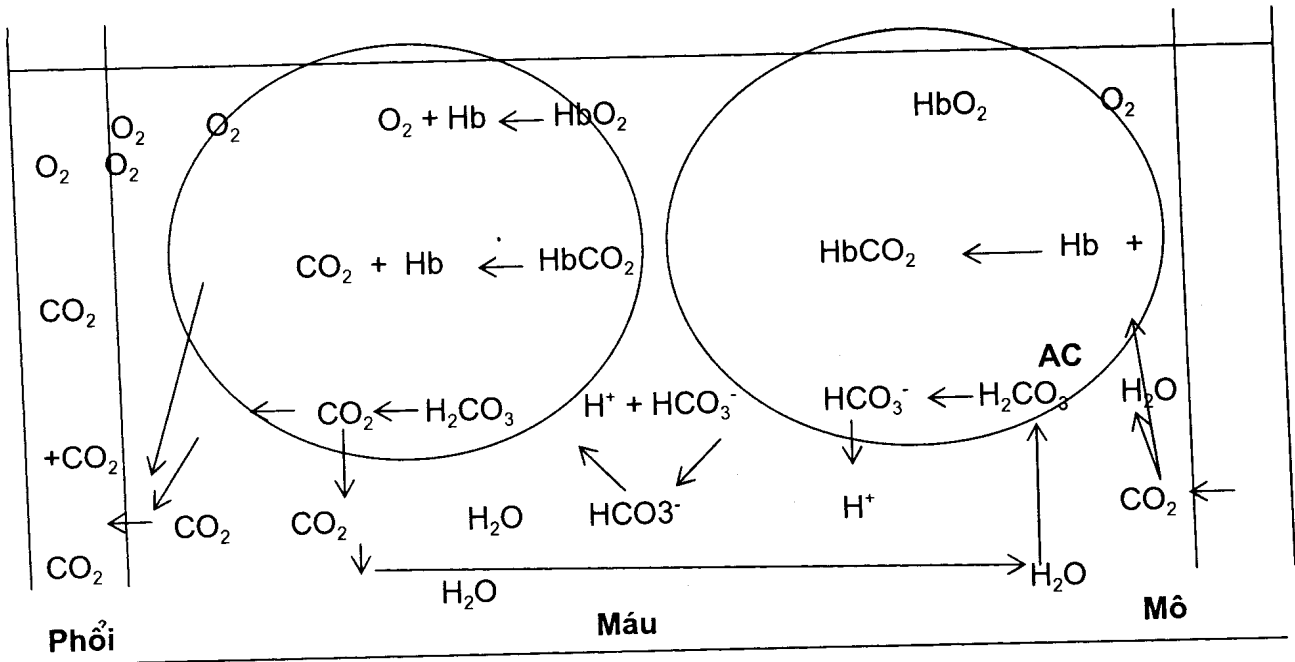
Phân áp  $\text{CO}_2$ :  $\text{PCO}_2$  tăng làm tăng lượng  $\text{CO}_2$  trong máu và ngược lại.

Phân áp  $\text{O}_2$ :  $\text{PO}_2$  tăng thì lượng  $\text{CO}_2$  trong máu giảm và ngược lại. Đó là hiệu ứng Haldane.

Như vậy, máu đến mô có  $\text{PCO}_2$  cao và  $\text{PO}_2$  thấp nên máu kết hợp với  $\text{CO}_2$  làm tăng lượng  $\text{CO}_2$  trong máu. Ngược lại ở phổi có  $\text{PCO}_2$  thấp và  $\text{PO}_2$  cao nên tăng phân ly cho  $\text{CO}_2$ .

### 7.3.4. Máu vận chuyển $\text{CO}_2$ từ mô về phổi





Hình 6.27. Sơ đồ vận chuyển khí trong máu

## 8. ĐIỀU HOÀ HÔ HẤP

Khi trạng thái của cơ thể thay đổi, hô hấp cũng phải được điều chỉnh để phù hợp với nhu cầu của cơ thể. Quá trình điều chỉnh này chính là điều hoà hô hấp, nó được thực hiện bởi trung tâm hô hấp. Điều hoà hô hấp nghĩa là làm thay đổi hoạt động của trung tâm này.

### 8.1. Cấu tạo của trung tâm hô hấp

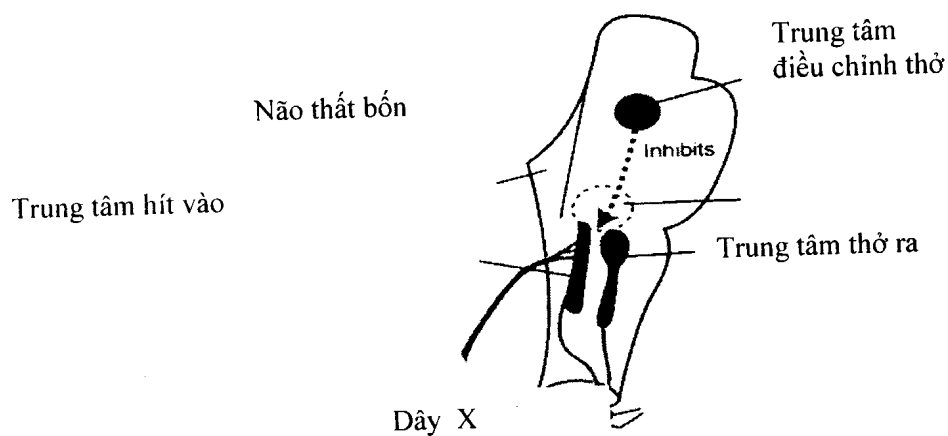


FIGURE 41-1  
Hình 6.28. Vị trí của các trung tâm hô hấp

Trung tâm hô hấp là những đám noron thần kinh nằm ở trong chất xám ở cấu trúc lưới của hai bên hành não và cầu não. Mỗi bên có 4 trung tâm hô hấp và chúng có liên hệ ngang với nhau.

- Trung tâm hít vào nằm ở phần lưng của hành não.
- Trung tâm thở ra nằm ở phần bụng bên của hành não.
- Trung tâm điều chỉnh thở nằm ở phía lưng phần trên của cầu não.
- Trung tâm nhận cảm hoá học nằm gần sát với trung tâm hít vào ở hành não.

## 8.2. Hoạt động của các trung tâm hô hấp

- Trung tâm hít vào

Là nhóm tế bào thần kinh vùng lưng, kéo dài gần hết vùng hành não. Trung tâm này tự phát xung động một cách đều đặn, nhịp nhàng để duy trì nhịp thở bình thường. Xung động từ trung tâm hít vào được truyền đến cơ hoành và các cơ hít vào, làm cơ co, gây động tác hít vào. Khi trung tâm hít vào hết hưng phấn, các cơ hô hấp giãn ra, gây động tác thở ra. Bình thường trung tâm hít vào hưng phấn khoảng 2 giây và ngừng khoảng 3 giây tạo ra nhịp hô hấp khoảng 12-20 lần/phút.

- Trung tâm thở ra

Trung tâm này không phát xung động trong hô hấp bình thường, nó chỉ hoạt động khi thở ra gắng sức. Khi trung tâm thở ra hưng phấn, xung động được truyền tới các cơ thành bụng, gây co các cơ thành bụng, kéo các xương sườn xuống thấp hơn và gây động tác thở ra gắng sức.

- Trung tâm điều chỉnh thở

Liên tục phát xung động đến trung tâm hít vào, có tác dụng ức chế trung tâm hít vào, nên tham gia duy trì nhịp thở bình thường. Khi trung tâm điều chỉnh hoạt động mạnh làm thời gian hít vào ngắn lại, nhịp thở tăng lên.

- Trung tâm nhận cảm hoá học

Trung tâm nhận cảm hoá học hưng phấn sẽ kích thích trung tâm hít vào làm tăng nhịp hô hấp. Nó rất nhạy cảm với sự thay đổi nồng độ  $\text{CO}_2$  và  $\text{H}^+$ .

## 8.3. Điều hoà hô hấp

### 8.3.1. Cơ chế thể dịch điều hoà hô hấp

Yếu tố thể dịch tham gia điều hoà hô hấp quan trọng nhất là  $\text{CO}_2$ , rồi đến ion  $\text{H}^+$ , còn oxy không tác động trực tiếp lên trung tâm hô hấp mà gián tiếp qua các cảm thụ hoá học ở ngoại vi.

#### 8.3.1.1. Vai trò của $\text{CO}_2$

$\text{CO}_2$  có tác dụng kích thích trung tâm hô hấp, gây ra nhịp thở đầu tiên ở trẻ sơ sinh: khi đứa trẻ ra đời, sự trao đổi khí qua nhau thai không còn nữa, nồng độ  $\text{CO}_2$

trong máu trẻ tăng, kích thích trung tâm hô hấp trẻ gây nhịp thở đầu tiên (tiếng khóc chào đời).

Nồng độ  $\text{CO}_2$  bình thường trong máu có tác dụng duy trì nhịp hô hấp. Nồng độ  $\text{CO}_2$  tăng lên làm tăng hô hấp theo hai cơ chế:

- $\text{CO}_2$  kích thích trực tiếp lên receptor nhận cảm hoá học ở quai động mạch chủ và xoang động mạch cảnh, từ đây có luồng xung điện đi lên kích thích vùng hít vào làm tăng hô hấp.

- Kích thích gián tiếp lên receptor hoá học ở hành não qua  $\text{H}^+$ .  $\text{CO}_2$  qua các hàng rào máu - não, máu - dịch não tủy rất dễ. Tại trung tâm nhận cảm hoá học,  $\text{CO}_2$  kết hợp với nước nhờ tác dụng của enzym carbonic anhydrase (CA) tạo thành  $\text{H}_2\text{CO}_3$ . Acid này phân ly thành  $\text{H}^+$  và  $\text{HCO}_3^-$ .  $\text{H}^+$  tăng, kích thích trực tiếp lên trung tâm nhận cảm hoá học, qua đó kích thích trung tâm hít vào làm tăng hô hấp.

Khi nồng độ  $\text{CO}_2$  giảm thấp dưới mức bình thường sẽ ức chế vùng hít vào gây giảm thông khí và có thể ngừng thở.

#### 8.3.1.2. Vai trò của $\text{H}^+$

Khi nồng độ  $\text{H}^+$  tăng lên sẽ kích thích làm tăng hô hấp theo hai cơ chế:

- Tác dụng trực tiếp lên trung tâm nhận cảm hoá học.  $\text{H}^+$  ở trong máu khó qua hàng rào máu - não, máu - dịch não tủy, do vậy sự thay đổi nồng độ  $\text{H}^+$  có tác dụng yếu hơn rất nhiều so với thay đổi nồng độ  $\text{CO}_2$ .

- Tác dụng lên các receptor hóa học ở quai động mạch chủ và xoang động mạch cảnh để điều hoà hô hấp, đảm bảo các đáp ứng nhanh của cơ thể.

#### 8.3.1.3. Vai trò của oxy

Phân áp oxy trong máu động mạch giảm ( $\text{PO}_2$  máu động mạch  $< 60$  mmHg) làm tăng hô hấp. Oxy không có tác dụng trực tiếp lên trung tâm hô hấp mà chỉ tác động qua các receptor ở quai động mạch chủ và xoang động mạch cảnh gây phản xạ tăng hô hấp.

### 8.3.2. Cơ chế thần kinh điều hoà hô hấp

#### 8.3.2.1. Vai trò của các receptor hoá học ở quai động mạch chủ và xoang động mạch cảnh

$\text{PCO}_2$  tăng tác động vào các receptor hoá học gây phản xạ tăng hô hấp. Tuy nhiên tác động này yếu hơn tác động của  $\text{CO}_2$  và ion  $\text{H}^+$  lên trung tâm hô hấp, nhưng kích thích qua các receptor lại nhanh nên có tác dụng điều hoà hô hấp rất nhanh.

#### 8.3.2.2. Vai trò của dây X

Khi hít vào gắng sức, dòng khí đi qua các phế quản và tiểu phế quản vào các phế nang. Tại cơ trơn thành phế quản và tiểu phế quản có các receptor về sức căng phổi. Khi các receptor này bị kích thích, tín hiệu được truyền về trung tâm qua dây X và ức chế trung tâm hít vào (phản xạ Hering - Breuer). Càng hít vào gắng sức càng ức chế, cho đến khi ức chế hoàn toàn trung tâm hít vào, gây động tác thở ra.

Khi thở ra, phế nang co nhỏ lại không kích thích dây X nữa, trung tâm hít vào được giải phóng và hoạt động trở lại, gây động tác hít vào.

Trong hô hấp bình thường phản xạ này không hoạt động. Phản xạ này chỉ hoạt động khi hít vào gắng sức nhằm tránh cho các phế nang khỏi bị căng quá mức.

#### *8.3.2.3. Vai trò của các dây thần kinh cảm giác nông*

Kích thích các dây thần kinh cảm giác nông, nhất là dây V sẽ làm thay đổi hô hấp. Kích thích nhẹ gây thở sâu, kích thích mạnh gây ngừng thở.

#### *8.3.2.4. Vai trò các trung tâm thần kinh khác*

- Trung tâm nuốt hưng phấn ức chế trung tâm hít vào.

- Vùng dưới đồi: có vai trò lớn trong điều hoà hô hấp thể hiện bằng các động tác hành vi. Nó ảnh hưởng lên trung tâm hô hấp như cách tăng cường phản ứng tự vệ của cơ thể. Ví dụ khi đau, lúc lao động thể lực nặng, cảm xúc đều gây biến đổi hô hấp.

Nhiệt độ cơ thể tăng gây biến đổi hô hấp thông qua vùng dưới đồi, góp phần thải nhiệt.

- Hệ thần kinh tự động có tác dụng điều hoà lượng không khí ra vào phổi do có tác dụng làm co hoặc giãn đường dẫn khí. Kích thích dây giao cảm làm giãn đường dẫn khí, ngược lại kích thích dây phó giao cảm làm co đường dẫn khí.

- Vỏ não có vai trò quan trọng chi phối hoạt động của trung tâm hô hấp. Cảm xúc thay đổi làm thay đổi nhịp hô hấp. Mặt khác, vỏ não và một số trung tâm cao cấp khác còn điều khiển hô hấp tuỳ ý qua đường thần kinh vỏ não - tuỷ chi phối các cơ hô hấp.

## **9. THĂM DÒ CHỨC NĂNG THÔNG KHÍ PHỔI**

Các thể tích, dung tích và các lưu lượng khí được dùng để đánh giá chức năng thông khí phổi, qua đó có thể phát hiện sớm bệnh phổi - phế quản. Ở bệnh viện đo thông khí phổi cho phép góp phần đánh giá chức năng phổi nhất là trong các bệnh phổi - phế quản, theo dõi kết quả điều trị và sự phục hồi chức năng. Đo thông khí phổi còn được dùng để tìm hiểu ảnh hưởng của các bệnh đến chức năng tim - phổi, đánh giá tác động của môi trường và nghề nghiệp, tác dụng của thuốc lên chức năng phổi, đánh giá nguy cơ của phẫu thuật và thể lực con người. Ngoài ra đo thông khí phổi còn được dùng trong giám định y khoa nhất là đối với các bệnh phổi nghề nghiệp.

### **9.1. Các phương pháp thăm dò chức năng thông khí phổi**

#### **9.1.1. Phép đo thể tích thở (thể tích ký, spirometry)**

Nguyên lý của phép đo thể tích thở là đo các thể tích, hay ghi biến đổi thể tích từ đó tính ra các thể tích, dung tích và lưu lượng thở.

Máy thường gồm có một cái chuông úp trên thùng nước, trong chuông có chứa khí oxy nối với ống thở và hệ thống ghi. Khi người đo hít vào thì khí từ chuông chuyển vào phổi, làm chuông hạ thấp. Khi thở ra thì khí từ phổi chuyển vào chuông,

làm chuông dâng lên. Ghi thay đổi chiều cao của chuông theo hô hấp, người ta có đường ghi hô hấp (spiogram). Trên cơ sở đường ghi hô hấp, người ta tính được các thể tích, dung tích và các lưu lượng thở.

Phương pháp này đo được các thể tích, dung tích và lưu lượng thở, nhưng kết quả kém chính xác vì chịu ảnh hưởng của ma sát, quán tính của dụng cụ đo. Không đo được RV, TLC bằng phương pháp này.

### **9.1.2. Phương pháp phế lưu ký (pneumotachography)**

Nguyên lý của phương pháp này là lưu lượng tỷ lệ thuận với áp suất và tỷ lệ nghịch với sức cản:  $F = P/R$ . Ghi thay đổi áp suất dòng thở thì ta sẽ được đường ghi lưu lượng. Tích phân đường ghi lưu lượng cho phép tính các thể tích, dung tích thở. Các máy hoạt động theo nguyên lý phế lưu có thuộc tính khí động cực tốt vì không chịu quán tính và ma sát của dụng cụ đo. Trong máy thường có lắp thêm máy tính và máy in, máy tự động tính kết quả, so sánh với số đối chiếu, nhận định kết quả. Kết quả đo được chính xác, không chịu ảnh hưởng của dụng cụ đo. Nhược điểm của phương pháp là không đo được RV, TLC.

### **9.1.3. Phương pháp pha loãng khí (gas dilution)**

Nguyên lý của phương pháp này là dựa trên định luật bảo toàn khối lượng:  $t^0 = \text{const } C_1V_1 = C_2V_2$ ; trong đó  $C_1V_1$  là thể tích và nồng độ ban đầu,  $C_2V_2$  là nồng độ và thể tích sau pha loãng. Heli là một khí trơ rất ít tan trong nước nên được dùng trong thăm dò chức năng thông khí phổi và thường được dùng để đo FRC. Từ giá trị của FRC tính ra được RV và TLC. Phương pháp này cho phép đo được FRC, RV, TLC nhưng không đo được các lưu lượng, các thể tích và dung tích khác. Nhược điểm của phương pháp này là kém chính xác khi phổi có vùng không thông khí.

### **9.1.4. Phương pháp thể tích ký toàn thân (Whole Body Plethysmography)**

Nguyên lý dựa trên định luật Boyle Mariotte. Ở điều kiện  $t = \text{const}$ ,  $P_1V_1 = P_2V_2$  trong đó  $P_1V_1$  là thể tích và áp suất trước khi đo  $P_2V_2$  là thể tích và áp suất sau khi đo. Từ đó ta tính được  $V_2$ . Phương pháp này dùng để đo FRC, RV, TLC. Các máy loại này thường kết hợp với một máy đo theo nguyên lý phế lưu do vậy cho phép đo được tất cả các thông số thông khí phổi. Ngoài ra phương pháp này còn đo được sức cản của đường dẫn khí một cách khách quan không phụ thuộc vào đối tượng, đo được độ dẻo của phổi v.v... .

### **9.1.5. Phương pháp X-quang (radiography)**

Tính thể tích của lồng ngực thông qua phim X-quang chụp phổi thẳng và nghiêng cho biết chính xác kích thước của lồng ngực. Phương pháp này thường dùng để đo dung tích toàn phổi, nhưng không đo được các thể tích thành phần của TLC và các lưu lượng. Phương pháp này kém chính xác khi nhu mô phổi bị tổn thương.

Đến nay, các tác giả trong và ngoài nước đã thống nhất được các thông số thường dùng cho thăm dò chức năng thông khí phổi, đánh giá chức năng phổi trong lâm sàng. Để nghiên cứu thông khí phổi chúng ta phải dùng nhiều thông số để nghiên cứu các khía cạnh khác nhau của quá trình thông khí và so sánh số đo được

với các số tham chiếu (còn được gọi là số bình thường, số lý thuyết, số dự đoán, số đối chiếu, hằng số) là giá trị của các thông số thu được ở người bình thường. Hiện nay giá trị của số đối chiếu được thể hiện bằng các phương trình hồi qui theo tuổi và chiều cao; chỉ có một số ít phương trình là chỉ dựa theo tuổi.

## 9.2. Các hội chứng rối loạn thông khí

Có hai hội chứng rối loạn thông khí lớn, đó là thông khí hạn chế, thông khí tắc nghẽn.

### 9.2.1. Rối loạn thông khí hạn chế

Rối loạn thông khí hạn chế là rối loạn làm giảm khả năng chứa đựng của phổi. Trong hội chứng rối loạn thông khí hạn chế, các thể tích và dung tích thở đều bị giảm. Thể tích phổi giảm dẫn đến các lưu lượng cũng giảm theo. Các thông số thường dùng để chẩn đoán hội chứng này là: VC, TLC. Khi có thông khí hạn chế VC, TLC nhỏ hơn 80% số đối chiếu. Vì không có tắc nghẽn nên chỉ số Tiffeneau > 75%.

### 9.2.2. Rối loạn thông khí tắc nghẽn

Rối loạn thông khí tắc nghẽn xảy ra khi có cản trở đường dẫn khí. Sức cản đường dẫn khí tăng làm cho các lưu lượng bị giảm. Lúc đầu, các thể tích, dung tích vẫn ở giới hạn bình thường; sau đó giảm dần. Các thông số thường dùng để chẩn đoán hội chứng này là các lưu lượng: FEV<sub>1</sub>, MMEF, MEF<sub>75</sub>, MEF<sub>50</sub>, MEF<sub>25</sub>, PEF và chỉ số Tiffeneau. Khi có thông khí tắc nghẽn, các lưu lượng có giá trị nhỏ hơn 80% số đối chiếu, chỉ số Tiffeneau < 75% (người < 60 tuổi), chỉ số Tiffeneau < 70% (người từ 60 tuổi trở lên).

### 9.2.3. Rối loạn thông khí hỗn hợp

Rối loạn thông khí hỗn hợp là rối loạn vừa có thông khí hạn chế vừa có thông khí tắc nghẽn.,,

## CÂU HỎI TỰ LƯỢNG GIÁ

*\* Trả lời ngắn gọn cho các câu hỏi từ 1 đến 5 bằng cách điền từ hay cụm từ thích hợp vào chỗ trống:*

1. Bên trong lòng phổi nang được lót bởi một chất đặc biệt gọi là ... (A)..., là chất làm giảm ... (B)...mặt ngoài do các tế bào biểu mô phổi nang tít II bài tiết.

A.....

B.....

**2. Kể tên bốn thể tích hô hấp:**

A.....

B.....

C. Thể tích khí dự trữ thở ra

D.....

**3. FEV<sub>1</sub> là lượng khí ... (A)... thở ra được trong giây đầu tiên sau khi đã hít vào ... (B)...**

A.....

B.....

**4. Ở nơi có PO<sub>2</sub> cao (phổi), máu ... (A)... với oxy cho HbO<sub>2</sub>; ở nơi có PO<sub>2</sub> thấp (mô) xảy ra phản ứng ... (B)... HbO<sub>2</sub>.**

A.....

B.....

**5. Khi máu tĩnh mạch qua phổi, do chênh lệch ... (A)..giữa phế nang và máu, ... (B)... từ phế nang khuếch tán vào huyết tương.**

A.....

B.....

**\* Phân biệt đúng, sai các câu hỏi từ 6 đến 10 bằng cách đánh dấu (✓) vào cột v cho câu đúng và cột S cho câu sai**

**6. Màng hô hấp**

- A. Tạo ra bởi thành phế nang
- B. Chất surfactant có tác dụng làm giảm sức căng bề mặt
- C. Có nhiều lớp nhưng rất mỏng, diện tích 70m<sup>2</sup>
- D. Nơi diễn ra quá trình vận chuyển khí

**7. Đường dẫn khí:**

- A. Có khả năng thay đổi đường kính
- B. Chức năng dẫn khí vào phổi
- C. Kiểm soát khí vào phổi
- D. Tốc độ di chuyển của khí tăng dần từ ngoài vào trong

**8. Áp suất khoang màng phổi:**

- A. Có tác dụng làm phổi luôn giãn sát vào lồng ngực
- B. Chỉ được tạo ra do phổi có tính đàn hồi
- C. Thuận lợi cho tuần hoàn phía trên tim

D. Khi mất áp suất âm màng phổi hô hấp bị rối loạn nghiêm trọng

**9. Trao đổi và vận chuyển khí**

- A. Oxy và carbonic khuếch tán qua màng hô hấp nhờ chênh lệch phân áp khí
- B. Dạng vận chuyển chủ yếu của carbonic là dạng gắn với Hb
- C. Khi phân áp carbonic tăng làm tăng gắn oxy vào Hb
- D. Bình thường hiệu suất sử dụng oxy của mô là 25%

**10. Điều hòa hô hấp**

- A. HA tăng làm tăng hô hấp
- B. Hệ thần kinh thực vật làm tăng thông khí
- C. Khi nuốt thì ngừng thở
- D. Kích thích dây V làm thay đổi nhịp thở

**11. Dung tích sống**

- A. Thể hiện khả năng tối đa của một lần hô hấp
- B. Là thể tích khí thở ra tối đa sau khi hít vào tối đa
- C. Tăng theo tuổi
- D. Dùng đánh giá sự thông thoáng của đường dẫn khí

*\* Chọn câu trả lời đúng nhất cho câu hỏi từ 37 đến 60 bằng cách khoanh tròn vào chữ cái đầu câu được lựa chọn*

**12. Các động tác hô hấp**

- A. Hít vào thông thường là động tác có ý thức
- B. Trong động tác hô hấp, cơ hô hấp quan trọng nhất là cơ hoành
- C. Thở ra tối đa là động tác thu động
- D. Cả B và C

**13. Dung tích hít vào là:**

- A. Lượng khí thở ra tối đa sau khi hít vào tối đa.
- B. Lượng khí hít vào tối đa sau khi thở ra bình thường.
- C. Lượng khí hít vào tối đa sau khi hít vào bình thường.
- D. Lượng khí còn lại sau khi sau khi thở ra bình thường.

**14. Cường độ khuếch tán qua màng của một loại khí:**

- A. Tỷ lệ thuận với phân tử lượng của chất khí.
- B. Tỷ lệ thuận với diện tích màng khuếch tán.
- C. Tỷ lệ nghịch với chênh lệch phân áp.



D. Tỷ lệ nghịch với độ tan của khí trong dịch

**15. Phần lớn oxy được vận chuyển dưới dạng**

A. Hòa tan

B. Kết hợp với Hb

C. Kết hợp với muối kiềm

D. Kết hợp với protein

**16. Mức độ phân ly HbO<sub>2</sub> phụ thuộc:**

A. PCO<sub>2</sub> tăng làm tăng khả năng phân ly.

B. pH máu giảm làm giảm phân ly.

C. Nhiệt độ cơ thể tăng làm giảm phân ly.

D. Hàm lượng 2,3 DPG cao làm giảm phân ly.

**17. Khi O<sub>2</sub> trong máu động mạch giảm gây kích thích tăng hô hấp qua:**

A. Trung tâm nhận cảm hoá học.

B. Trung tâm hít vào.

C. Trung tâm điều chỉnh thở.

D. Receptor ở quai động mạch chủ và xoang động mạch cảnh.

**18. Dạng hoà tan của khí O<sub>2</sub> trong máu:**

A. Chiếm rất ít.

B. Là dạng vận chuyển O<sub>2</sub> chủ yếu.

C. Có khoảng 30 ml O<sub>2</sub> hoà tan trong 100ml máu.

D. Là dạng trao đổi của O<sub>2</sub> từ phổi vào máu và từ máu vào mô.

**19. Các hoạt động sau là hoạt động của trung tâm hô hấp, trừ:**

A. Trung tâm hít vào hưng phấn gây động tác hít vào

B. Trung tâm điều chỉnh có tác dụng ức chế, giới hạn hưng phấn của trung tâm hít vào

C. Trung tâm thở ra khi hưng phấn gây động tác thở ra

D. Trung tâm hít vào tự hưng phấn đều đặn nhịp nhàng

**20. Các tác dụng sau là tác dụng của CO<sub>2</sub> trong điều hòa hô hấp, trừ:**

A. Duy trì nhịp hô hấp

B. Gây động tác hô hấp đầu tiên

C. Tăng làm tăng hô hấp

D. Tác dụng của CO<sub>2</sub> kéo dài trong nhiều ngày

**21. Vai trò của vỏ não trong điều hòa hô hấp**

- A. Hoạt động của vỏ não làm tăng nhịp thở
- B. Hoạt động của vỏ não làm giảm nhịp thở
- C. Hoạt động có tác dụng chủ động thay đổi nhịp thở
- D. Cả A, B và C

**22. Co thắt đường dẫn khí gây ra rối loạn thông khí**

- A. Hạn chế
- B. Tắc nghẽn
- C. Hỗn hợp
- D. Cả A, B và C

## Chương 7

# HỆ TIÊU HOÁ

(alimentary system)

### MỤC TIÊU

1. Mô tả được những đặc điểm giải phẫu chính của các cơ quan thuộc hệ tiêu hoá (miệng, thực quản, dạ dày, ruột non, ruột già và các cơ quan tiêu hoá phụ).
2. Nhận biết và nêu đúng được tên gọi của những chi tiết giải phẫu chính trên các mô hình/tiêu bản giải phẫu hệ tiêu hoá.
3. Trình bày được hoạt động cơ học ở các đoạn ống tiêu hoá.
4. Trình bày được hoạt động bài tiết dịch ở các đoạn ống tiêu hoá.
5. Trình bày được hiện tượng hấp thu glucid, lipid, protid ở ruột non.
6. Trình bày được các chức năng của gan.

Hệ tiêu hoá do hai nhóm cơ quan hợp thành: *ống tiêu hoá* và *các cơ quan tiêu hoá phụ* (H.7.1). Ống tiêu hoá là một ống chạy liên tục từ miệng tới hậu môn. Các cơ quan của ống tiêu hoá bao gồm miệng, hầu hết hầu, thực quản, dạ dày, ruột non và ruột già. Các cơ quan tiêu hoá phụ là răng, lưỡi, các tuyến nước bọt, gan, túi mật và tụy.

### 1. ĐẠI CƯƠNG

Chức năng của hệ tiêu hoá là tiếp nhận, tiêu hoá và hấp thu các sản phẩm đã được tiêu hoá. Thực hiện được chức năng này là nhờ hoạt động cơ học, bài tiết dịch tiêu hoá và tiêu hoá thức ăn, và hấp thu của bộ máy tiêu hoá:

Hoạt động cơ học được thực hiện bởi các lớp cơ của thành ống tiêu hoá co bóp. Nó có tác dụng nghiền nát, nhào trộn thức ăn với dịch tiêu hoá, tạo điều kiện cho các enzym tiêu hoá tiếp xúc tốt với thức ăn và vận chuyển thức ăn dọc theo ống tiêu hoá.

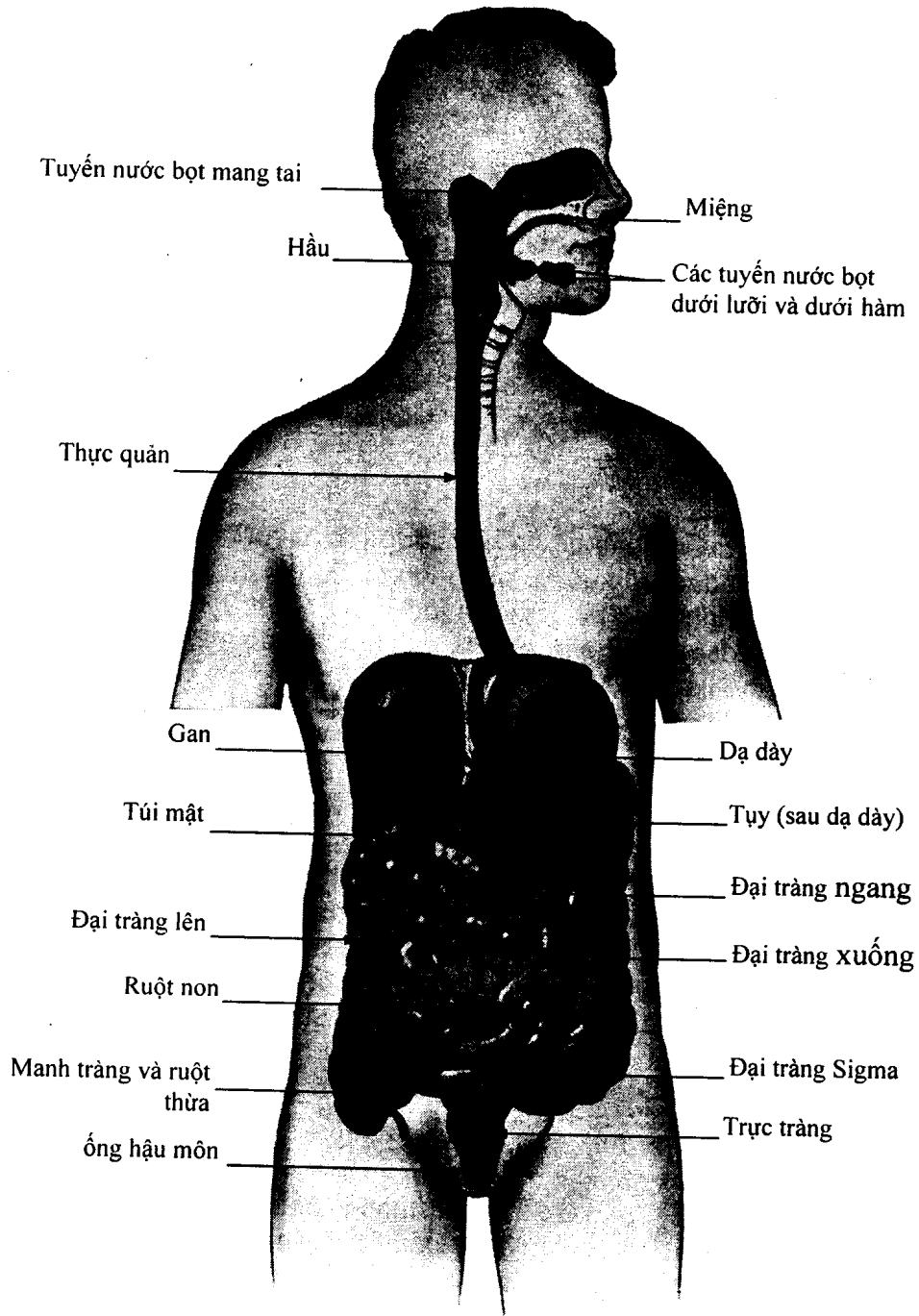
Hoạt động bài tiết: các dịch tiêu hoá được bài tiết từ các tuyến tiêu hoá nằm trên thành ống tiêu hoá hoặc nằm ngoài ống tiêu hoá. Thành phần quan trọng nhất là các enzym trong dịch tiêu hoá có tác dụng tiêu hoá thức ăn thành những sản phẩm đơn giản hấp thu được.

Hoạt động tiêu hoá là hoạt động biến đổi thức ăn từ dạng ban đầu phức tạp thành dạng đơn giản, có thể hấp thu được. Bản chất của quá trình này là các phản

ứng thủy phân dưới sự xúc tác bởi các enzym, vì vậy hoạt động này còn được dùng dưới tên là tiêu hóa hóa học. Các enzym được bài tiết ra từ các tuyến tiêu hóa, như tuyến nước bọt, tụy, dạ dày, v.v...

Hoạt động hấp thu là hoạt động đưa các sản phẩm của thức ăn đã được tiêu hoá qua lớp tế bào niêm mạc ống tiêu hoá vào hệ thống tuần hoàn.

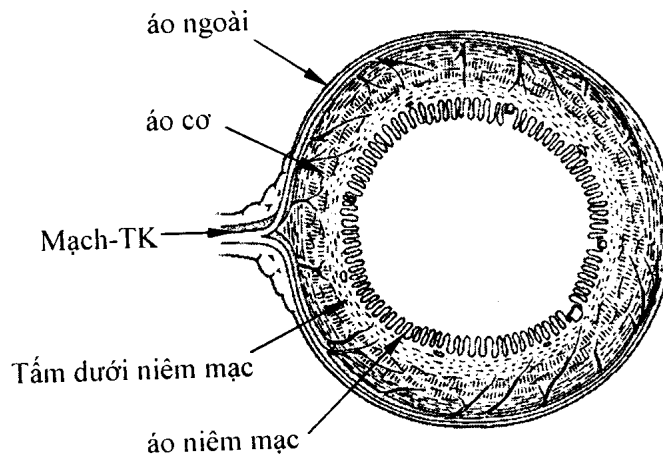
Hệ tiêu hóa thực hiện được chức năng của mình là nhờ hệ tiêu hóa có cấu tạo phù hợp với chức năng.



Hình 7.1. Sơ đồ hệ tiêu hoá

### 1.1. Cấu trúc chung của ống tiêu hoá (H.7.2)

Từ thực quản tới ống hậu môn, thành của ống tiêu hoá có cùng một kiểu cấu trúc bốn lớp mô nhưng tính chất các lớp mô ở mỗi đoạn lại có những biến đổi gắn liền với chức năng chuyên biệt của từng đoạn. Từ nông vào sâu, bốn lớp mô tạo nên thành ống tiêu hoá là: áo ngoài, áo cơ, tấm dưới niêm mạc và áo niêm mạc.



Hình 7.2. Cấu tạo chung của ống tiêu hoá

**Áo ngoài.** Ở thực quản đoạn cổ và ngực, lớp này là một mô liên kết lỏng lẻo; từ đoạn bụng của thực quản trở xuống, phần lớn chiều dài ống tiêu hoá được bao quanh bởi phúc mạc. Phúc mạc lại gồm hai lớp là áo thanh mạc (serosa) và tấm dưới thanh mạc (subserosa). áo thanh mạc là một lớp thượng mô vảy đơn; tấm dưới thanh mạc là một lớp mô liên kết.

**Áo cơ (muscular layer).** Áo cơ của miệng, hầu và phần trên thực quản là cơ vân tạo ra cử động nuốt theo ý muốn. Trên suốt phần còn lại của ống tiêu hoá, áo cơ nói chung gồm hai lớp cơ trơn: lớp cơ dọc ở ngoài và lớp cơ vòng ở trong. Ở giữa hai lớp cơ có các mạch máu, các mạch bạch huyết và một đám rối thần kinh tự chủ (gọi là đám rối áo cơ ruột - đám rối Auerbach) chi phối cho cơ trơn. Sự co không theo ý muốn của cơ trơn giúp nghiền thức ăn, nhào trộn thức ăn với dịch tiêu hoá và đặc biệt là tạo ra kiểu cử động gọi là nhu động đẩy các thành phần trong đường tiêu hoá về phía trước. Tại một số điểm trên đường đi của ống tiêu hoá, lớp cơ vòng dày lên tạo nên các cơ thắt. Cơ thắt có vai trò làm chậm sự dịch chuyển về phía trước của các thành phần chứa bên trong, giúp cho sự tiêu hoá và hấp thu có thời gian diễn ra.

**Tấm dưới niêm mạc (submucosa).** Đây là lớp mô liên kết lỏng lẻo chứa các đám rối mạch máu và thần kinh, các mạch bạch huyết và các mô dạng bạch huyết với số lượng khác nhau tùy từng đoạn. Các mạch máu bao gồm các tiểu động mạch, các mao mạch và các tiểu tĩnh mạch. Đám rối thần kinh trong lớp này là đám rối dưới niêm mạc (đám rối Meissner) chi phối cho niêm mạc.

**Áo niêm mạc (mucosa).** Niêm mạc gồm ba lớp: (1) lớp thượng mô tiếp xúc trực tiếp với các thành phần chứa trong lòng ống tiêu hoá, (2) một lớp mô liên kết lỏng lẻo nằm dưới thượng mô và (3) một lớp cơ trơn mỏng gọi là *cơ niêm mạc*. Niêm mạc có chức năng bảo vệ, tiết dịch và hấp thu. Ở nơi dễ bị tổn thương cơ học (miệng, thực quản), thượng mô của niêm mạc là thượng mô lát tầng chứa các tuyến tiết niêm dịch nằm ngay dưới bề mặt. Tại những nơi diễn ra sự tiết dịch, tiêu hoá và hấp thu, thượng mô niêm mạc là lớp thượng mô trụ đơn; nằm xen kẽ với các tế bào hấp thu của thượng mô là các tế bào tiết nhầy và một số tế bào nội tiết. Ở dưới bề mặt của thượng mô trụ đơn có những tuyến đổ dịch tiết (dịch tiêu hoá) vào lòng ống tiêu hoá.

## 1.2. Phúc mạc (peritoneum) (H.7.3, H. 7.4)

### 1.2.1. Phúc mạc là gì?

Phúc mạc là lá thanh mạc lớn nhất cơ thể; nó được cấu tạo bằng một lớp thượng mô vảy (lát) đơn (gọi là *tấm thanh mạc*) và một lớp mô liên kết chống đỡ bên dưới liên kết tấm thanh mạc với thành bụng hoặc các tạng (*tấm dưới thanh mạc*). Có thể chia phúc mạc thành ba phần:

- Phần lót thành của ổ bụng - chậu hông là *phúc mạc thành* (parietal peritoneum).

- Phần bọc một số cơ quan trong ổ bụng - chậu hông và trở thành áo ngoài (áo thanh mạc) của các cơ quan này là *phúc mạc tạng* (visceral peritoneum).

- Phần phúc mạc nối các cơ quan với nhau và với thành ổ bụng - chậu hông là những nếp phúc mạc có tên là *các mạc nối*, *các mạc treo* và *các dây chằng*; các nếp này chứa các mạch máu, các mạch bạch huyết và các thần kinh từ thành bụng đi tới các cơ quan.

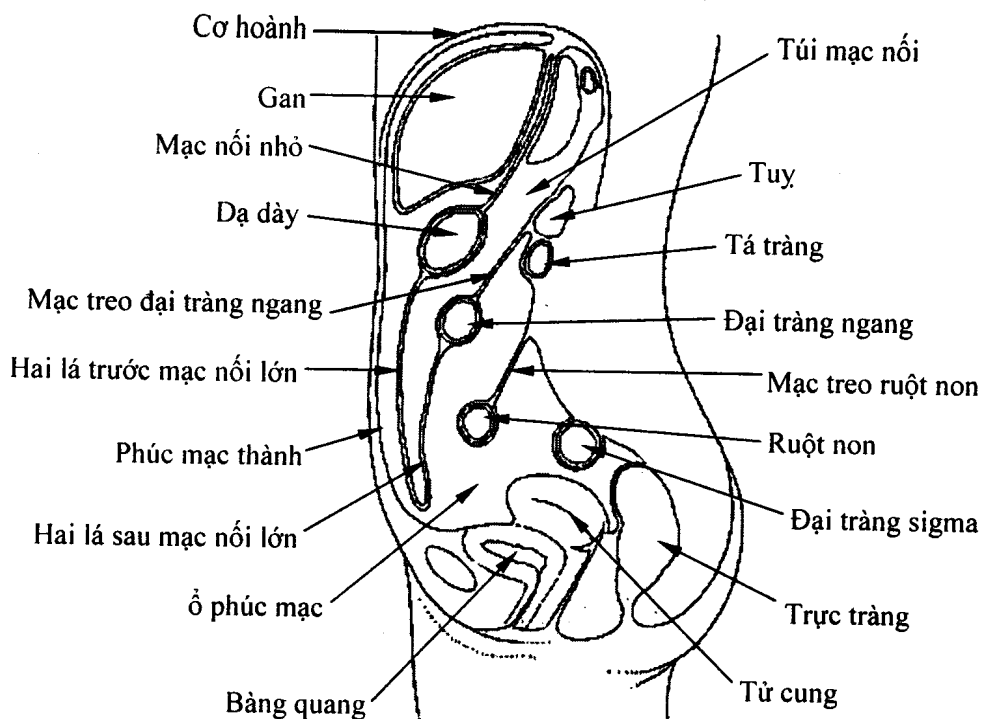
- Khoảng nằm giữa các phần nói trên của phúc mạc là *ổ phúc mạc* (peritoneal cavity).

Theo mức độ được bọc bởi phúc mạc tạng, tạng bụng nào được phúc mạc bọc hầu hết bề mặt là tạng trong phúc mạc; tạng nào chỉ được phúc mạc bọc ở mặt trước (như thận, niệu quản, tụy) là tạng sau phúc mạc; những tạng chỉ được phúc mạc bọc ở mặt trên (như bàng quang) là tạng dưới phúc mạc; những tạng sau và dưới phúc mạc được gọi chung là các tạng ngoài phúc mạc.

### 1.2.2. Các mạc treo, mạc nối và dây chằng

Đây là các phần phúc mạc trung gian giữa phúc mạc thành và phúc mạc tạng.

**Mạc treo** là những nếp phúc mạc kếp nối một số đoạn ruột với thành bụng sau; chúng cho phép các đoạn ruột này có thể di động và cung cấp con đường để các mạch máu, các thần kinh và các mạch bạch huyết đi tới các đoạn ruột.



Hình 7.3. Phức mạc và các nếp của nó

- *Mạc treo ruột non* (mesentery) là nếp phúc mạc lớn hình quạt nối hồng tràng và hồi tràng với thành bụng sau; rễ bám của nó đi từ góc tá - hồng tràng tới góc hồi-manh tràng. .

- *Mạc treo đại tràng ngang* (transverse mesocolon) là nếp phúc mạc nối đại tràng ngang với thành bụng sau. Đường lật của phúc mạc từ thành bụng sau vào mạc treo này chạy ngang qua đầu và thân tụy.

- *Mạc treo đại tràng sigma* (sigmoid mesocolon) là nếp phúc mạc hình chữ V ngược nối đại tràng sigma với thành bụng. Đỉnh của chữ V nằm gần chỗ chia đôi của động mạch chậu chung trái, với trụ trái của chữ V chạy xuống dọc bờ trong cơ thắt lưng lớn bên trái và trụ phải chạy xuống chậu hông để tận cùng ở ngang đốt sống cùng III.

**Mạc nối** (omenta) là những nếp phúc mạc kép nối dạ dày và hành tá tràng với các tạng khác quanh dạ dày. Giữa hai lá của các mạc nối cũng chứa các mạch và thần kinh.

- *Mạc nối nhỏ* (lesser omentum) nối gan với bờ cong bé dạ dày và được chia thành:

+ *Dây chằng gan - vị* (hepatogastric ligament) nối dạ dày với gan;

+ *Dây chằng gan - tá tràng* (hepatoduodenal ligament) nối gan với hành tá tràng.

Bờ phải của mạc nối nhỏ là bờ tự do và là bờ trước của lỗ mạc nối. Các thành phần của cuống gan đi trong bờ phải mạc nối nhỏ; các mạch vị phải và trái cũng đi trong mạc nối nhỏ, gần bờ cong nhỏ dạ dày.

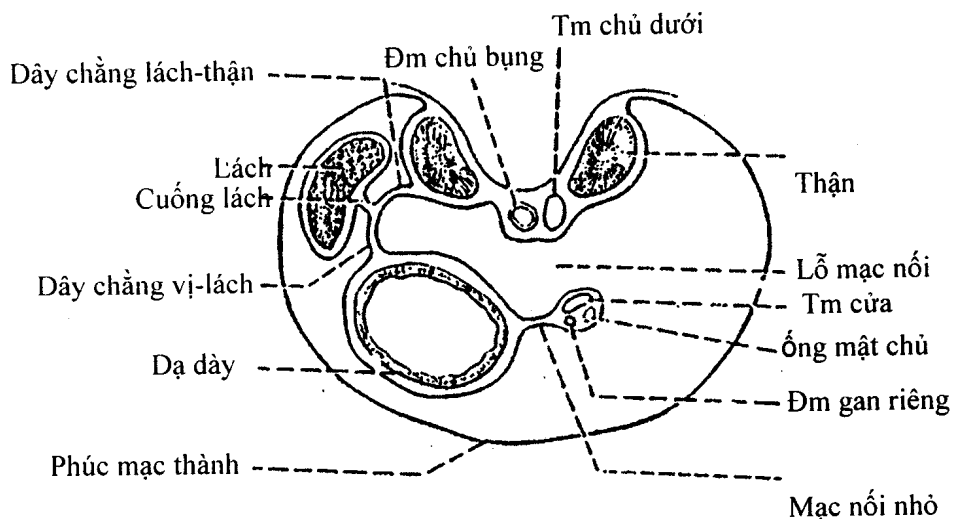
- *Mạc nối lớn* (greater omentum) là nếp phúc mạc lớn hình chiếc tạp dề từ bờ cong lớn của dạ dày và hành tá tràng rủ xuống. Nó chạy xuống trước đại tràng ngang và các quai hồng tràng và hồi tràng, rồi vòng lên trên, dính với phúc mạc của đại tràng ngang và mạc treo đại tràng ngang trước khi đi tới thành bụng sau. Mạc nối lớn chứa mỡ, có thể rất nhiều ở một số người. Các mạch vị mạc nối phải và trái đi giữa hai lá của mạc nối lớn ở ngay dưới bờ cong lớn của dạ dày. Các nếp phúc mạc nối bờ cong lớn của dạ dày với cơ hoành (*dây chằng vị -hoành*), lách (*dây chằng vị -lách*) cũng được coi như các phần của mạc nối lớn.

Mạc nối lớn được ví như cảnh sát của bụng bởi vì nó có khả năng di chuyển (thụ động) tới vùng viêm, bao bọc và cô lập vùng viêm với vùng lành.

### 1.2.3. Phân chia ổ phúc mạc

Ổ phúc mạc được chia thành *túi mạc nối* hay *túi bé* (omental bursa; lesser sac) và *túi lớn*. Túi mạc nối là ngách lớn nhất của ổ phúc mạc được vây quanh bởi các mạc nối và những tạng nằm trên mạc treo đại tràng ngang; nó thông với túi lớn (phần còn lại của ổ phúc mạc) qua *lỗ mạc nối*. Túi mạc nối gồm *tiền đỉnh* và *túi chính*. Túi lớn cũng được chia thành nhiều ngách khác.

**Lỗ mạc nối** là khe dọc nằm giữa bờ phải mạc nối nhỏ ở trước và tĩnh mạch chủ dưới ở sau, giữa gan ở trên và khối tá -tụy (dính) ở dưới.



Hình 7.4. Thiết đồ ngang qua túi mạc nối



*Tiền đình túi mạc nối* là phần túi mạc nối được vây quanh bởi gan ở trên, khối tá -tụy (dính) ở dưới, mạc nối nhỏ ở trước và các mạc chủ (động mạch chủ bụng và tĩnh mạch chủ dưới) ở sau.

Phần chính của túi mạc nối nằm về phía trái của tiền đình, được vây quanh bởi (1) dạ dày và dây chằng vị - đại tràng ở trước; (2) lách cùng các dây chằng vị - lách và lách -tụy ở bên trái; (3) và thận trái, tuyến thượng thận trái, cơ hoành và tụy ở sau. Sàn của túi chính là mạc treo đại tràng ngang, còn bờ trên của nó là chỗ bám của dây chằng vị -hoành vào cơ hoành.

## 2. MIỆNG

### 2.1. Ổ miệng (oral cavity) (H.7.5)

Ổ miệng là phần đầu của ống tiêu hoá, là nơi chứa các cơ quan có chức năng tiêu hoá và phát âm như răng, lưỡi, và tiếp nhận dịch tiết của các tuyến nước bọt nằm quanh ổ miệng.

Các **giới hạn**. Ổ miệng thông ở trước với bên ngoài qua *khe miệng* và thông ở sau với hầu qua *eo họng*. Các giới hạn (các thành) của ổ miệng là *khẩu cái* (vòm miệng) ở trên, *nền miệng* ở dưới và *môi-má* ở phía trước -bên.

\* **Khẩu cái** gồm *khẩu cái cứng* ở trước cấu tạo bằng xương, và *khẩu cái mềm* ở sau cấu tạo bằng cân -cơ, tất cả đều được phủ bằng niêm mạc. Khẩu cái mềm ngăn cách tị hầu với khẩu hầu; ở bờ tự do của nó có *lưỡi gà* ở chính giữa và hai nếp ở mỗi bên: nếp trước là *cung khẩu cái -lưỡi*, nếp sau là *cung khẩu cái -hầu*. Giữa hai cung này là *hố hạnh nhân* chứa *hạnh nhân khẩu cái*.

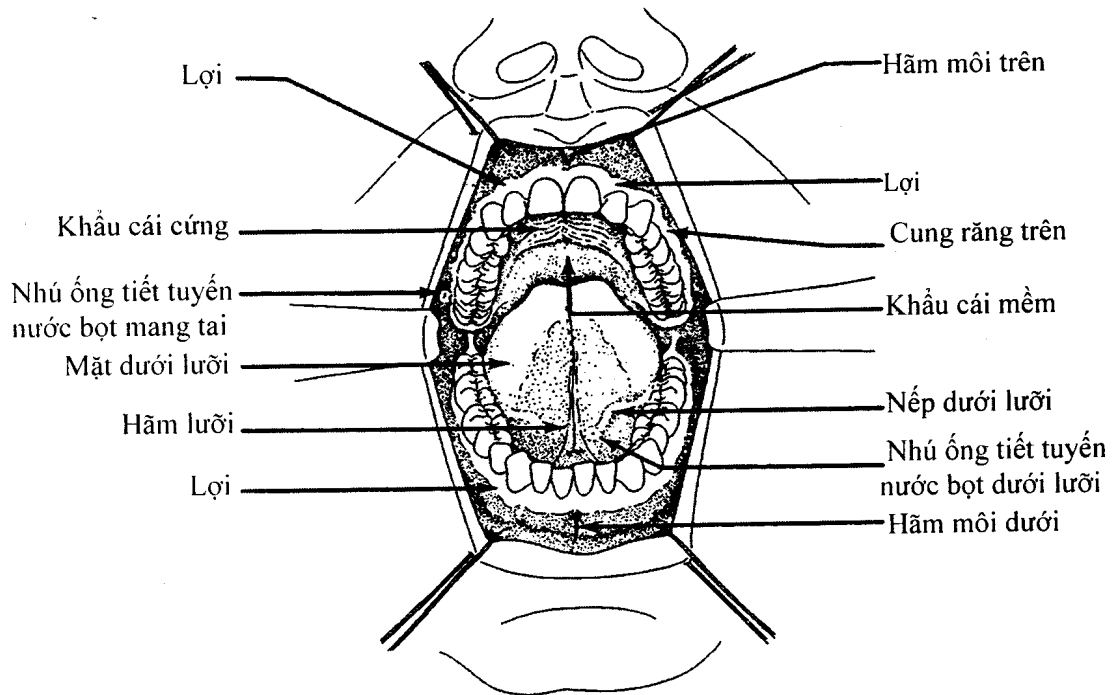
\* **Má** (ở bên) và **môi** (ở trước) được cấu tạo từ nông vào sâu bằng da, các cơ bám da và niêm mạc. Giữa cơ và niêm mạc má có *thể mỡ má*. *Môi trên* và *môi dưới* gặp nhau tại *các mép môi*, còn hai đầu của khe miệng (khe giữa các môi) gọi là *các góc miệng*. Rãnh dọc ở giữa mặt da của môi trên được gọi là *nhân trung*. Mặt trong của mỗi môi có một nếp niêm mạc nối với lợi gọi là *hãm môi*.

\* **Nền miệng** chứa lưỡi và vùng dưới lưỡi.

**Phân chia**. Các cung răng -lợi chia ổ miệng thành hai phần: khe hẹp hình móng ngựa nằm trước các cung là *tiền đình miệng* và phần sau các cung là *ổ miệng chính*.

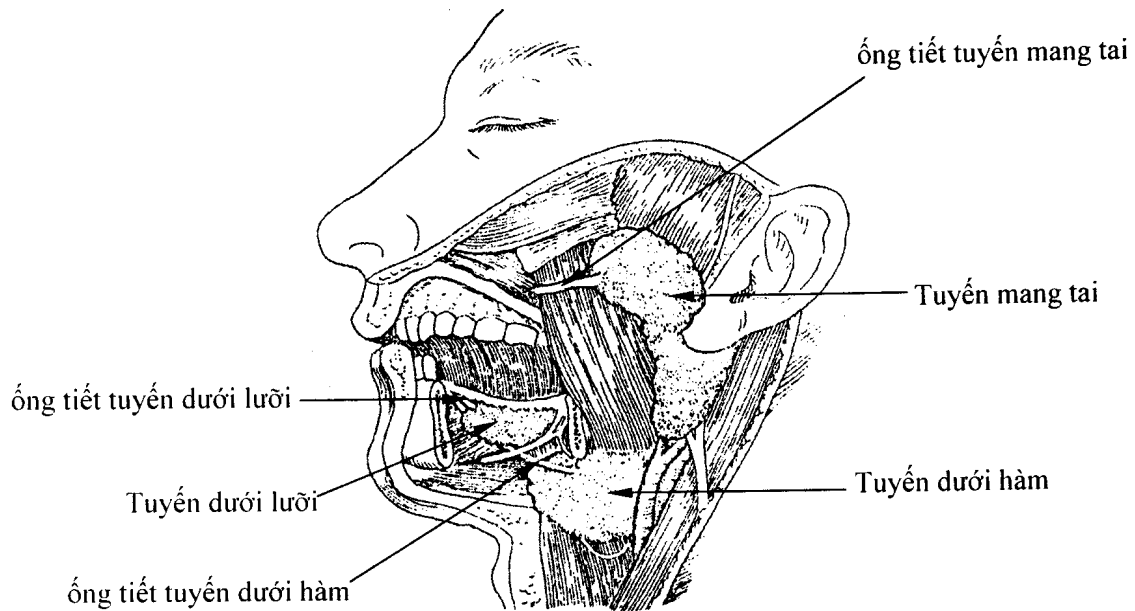
### 2.2. Các tuyến của miệng (glands of mouth) (H.7.5;7.6)

Có các tuyến nước bọt lớn và các tuyến nước bọt nhỏ đổ vào ổ miệng. Ba đôi tuyến lớn là tuyến mang tai, tuyến dưới hàm và tuyến dưới lưỡi.



Hình 7.5. ổ miệng

**Tuyến mang tai** là tuyến nước bọt lớn nhất. Nó nằm dưới ống tai ngoài, giữa ngành xương hàm dưới và cơ ức - đòn-chũm. Ống tuyến mang tai dẫn nước bọt ra khỏi tuyến tại bờ trước tuyến và đổ vào tiền đình miệng ở mặt trong của má bởi một lỗ nhỏ nằm đối diện với răng cối thứ hai hàm trên.



Hình 7.6. Các tuyến nước bọt lớn

**Tuyến dưới hàm** nằm trong hố dưới hàm ở mặt trong xương hàm dưới. Ống tuyến dưới hàm thoát ra từ phần sâu của tuyến, dài khoảng 5 cm, và đổ vào nền miệng bởi một lỗ nhỏ ở *cực dưới lưỡi* (mỗi cực nằm ở một bên hãm lưỡi).

**Tuyến dưới lưỡi** là đôi tuyến nhỏ nhất trong ba đôi tuyến; chúng nằm ngay dưới niêm mạc ở hai bên đường giữa nền miệng, sát mặt trong xương hàm dưới. Mỗi tuyến có 5 - 15 ống tiết nhỏ đổ vào nền miệng ở *nếp dưới lưỡi* (nếp niêm mạc miệng do tuyến dưới lưỡi đội lên, nằm ở hai bên cực dưới lưỡi) và một ống tiết lớn đổ vào miệng ở *cực dưới lưỡi*.

### 2.3. Răng (teeth) (H.7.7)

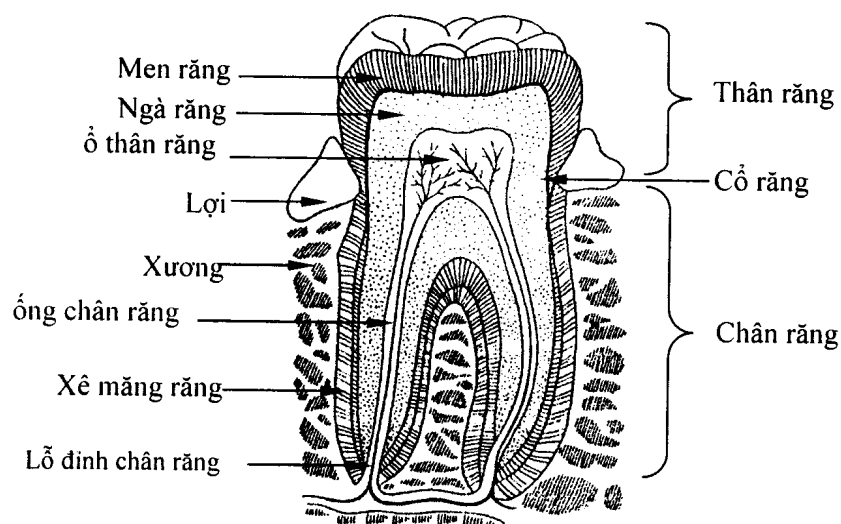
Răng là những cơ quan tiêu hóa phụ góp phần vào việc tiêu hoá cơ học ở miệng.

#### 2.3.1. Hình thể và cấu tạo

Mỗi răng gồm ba phần: *thân răng* là phần nhô lên trên lợi, *chân răng* là phần cắm vào huyết răng và *cổ răng* là phần thắt giữa chân và thân, bị lợi phủ. Chân răng gắn với huyết răng bằng *mô quanh răng*. Mặt nhai của thân răng có một hoặc nhiều mấu răng.

Bên trong mỗi răng có một hốc rỗng gọi là *ổ răng* chứa *tuỷ răng*; tuỷ là một mô liên kết chứa mạch máu và thần kinh. Ổ răng gồm *ổ thân răng* và *ống chân răng*; ống chân răng thông ra ngoài tại *lỗ đỉnh chân răng*.

Bao quanh ổ răng là một lớp mô cứng calci hoá gọi là *xương răng* hay *ngà răng*. Xương răng lại được che phủ bằng *men răng* ở thân răng và *chất xê măng* ở chân răng.



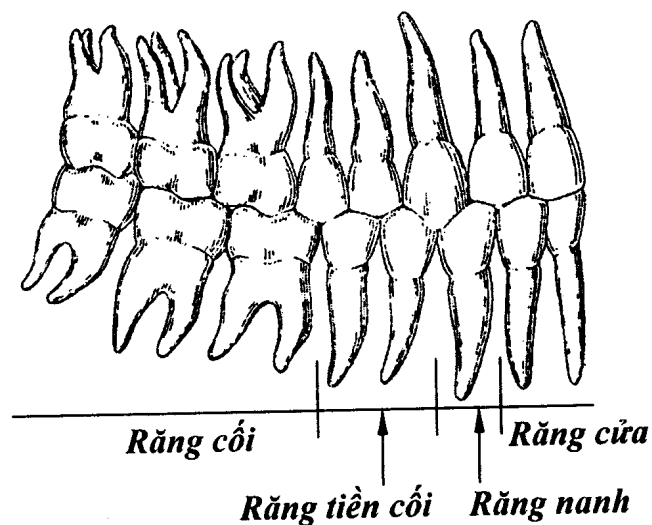
Hình 7.7. Cấu tạo của răng (thiết đồ cắt dọc qua răng tiền cối)

### 2.3.2 Các loại răng

Bộ răng được gắn vào các huyết răng ở *cung răng hàm trên* và *và cung răng hàm dưới*. Người có hai bộ răng: răng sữa và răng vĩnh viễn.

**Bộ răng sữa** có 20 chiếc. Theo trình tự từ mặt phẳng giữa tiến sang bên và ra sau, răng sữa ở mỗi nửa cung được gọi tên như sau: *răng cửa giữa*, *răng cửa bên*, *răng nanh*, *răng cối thứ nhất* và *răng cối thứ hai*. Răng cửa giống hình cái xẻng, răng nanh có một mấu nhọn; hai loại này thích ứng với nhiệm vụ cắt và xé thức ăn và chỉ có một chân răng. Các răng cối có bốn mấu. Răng cối hàm trên có ba chân răng; răng cối hàm dưới có hai chân răng. Các răng cối nghiền và nhai thức ăn. Bộ răng sữa mọc trong khoảng thời gian từ 1/2 tới 2 1/2 năm tuổi, bắt đầu từ răng cửa giữa. Cả bộ răng sữa được thay bằng răng vĩnh viễn trong thời gian từ 6 tới 12 tuổi.

**Bộ răng vĩnh viễn** có 32 răng, mọc trong khoảng thời gian từ 6 tuổi tới tuổi trưởng thành. Các răng cửa và răng nanh của bộ răng vĩnh viễn giống với răng sữa nhưng *các răng cối* của bộ răng sữa được thay thế bằng các *răng tiền cối thứ nhất* và *thứ hai* là những răng có hai mấu và một chân răng (răng tiền cối thứ nhất của hàm trên có hai chân răng). Có ba răng cối vĩnh viễn, vốn nằm sau răng tiền cối, không thay thế cho bất kì răng sữa nào: *răng cối thứ nhất* mọc lúc 6 tuổi, *răng cối thứ hai* mọc lúc 12 tuổi, *răng cối thứ ba (răng khôn)* mọc sau 17 tuổi. Răng khôn thường không mọc mà bị vùi trong huyết răng vì phần cung răng ở sau răng cối thứ hai không đủ chỗ cho nó mọc. Răng vĩnh viễn của mỗi nửa hàm được đánh số từ 1-8, tính từ răng cửa giữa tới răng cối thứ ba. Thứ tự mọc răng vĩnh viễn là 6,1,2,3,4,5,7,8.



Hình 7.8. Các loại răng

## 2.4 Lưỡi (tongue)

Lưỡi là một cơ quan tiêu hóa phụ được cấu tạo bằng một khối các cơ xương có niêm mạc bọc ngoài. Lưỡi cùng với các cơ kết hợp với nó tạo nên sàn ổ miệng; nó là cơ quan vị giác nhưng cũng đóng vai trò quan trọng trong các động tác nhai, nuốt và nói.

**Hình thể ngoài.** Lưỡi gồm một đầu tự do, gọi là *đỉnh lưỡi*, và một  *rễ lưỡi* dính với xương móng, xương hàm dưới và mỏm trâm xương thái dương.

*Mặt trên (lưng) của lưỡi* có một rãnh hình chữ V mà đỉnh quay ra sau gọi là *rãnh tận*; ở đỉnh rãnh có *lỗ tịt*. Rãnh tận chia lưng lưỡi thành hai phần: *phần trước rãnh* là phần được phủ bằng một niêm mạc có nhiều *nhú lưỡi*; *phần sau rãnh* ít nhiều cố định và được phủ bằng một niêm mạc có nhiều nang bạch huyết tập trung lại thành *hạch nhân lưỡi*. Các nhú lưỡi là nơi chứa các nụ vị giác.

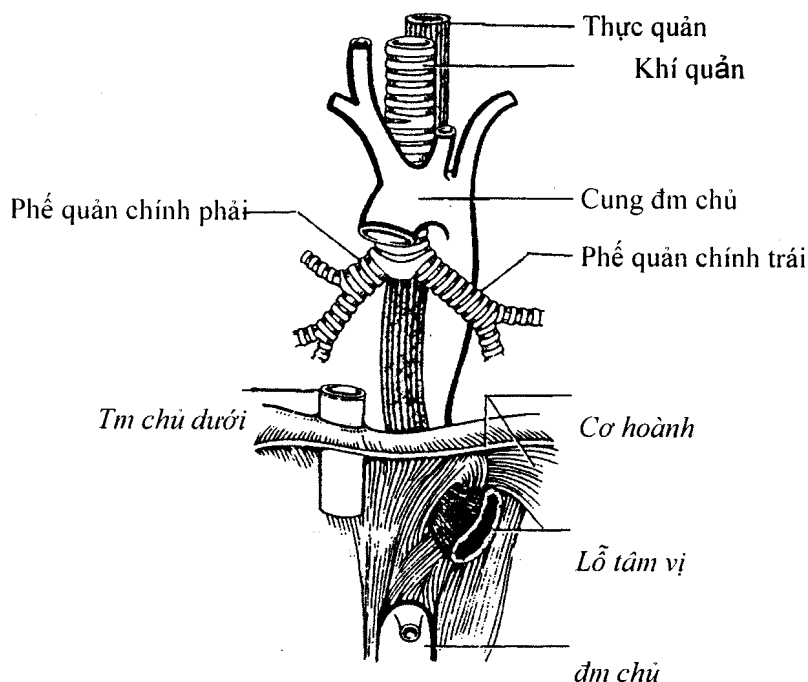
*Mặt dưới lưỡi* nhẵn, dính với nền miệng bởi một nếp niêm mạc trên đường giữa gọi là *hãm lưỡi*; hai bên hãm lưỡi có hai *cục dưới lưỡi*. Lỗ của ống tuyến dưới hàm mở vào ổ miệng ở đỉnh cục dưới lưỡi.

**Cấu tạo.** Lưỡi được cấu tạo bởi một khung xương - sợi và các cơ. Khung xương - sợi gồm *xương móng* cùng hai màng sợi là *cân lưỡi* và *vách lưỡi*. *Các cơ của lưỡi* gồm những cơ mà các thớ phát sinh và tận hết ngay trong lưỡi (*các cơ nội tại*) và các cơ đi từ những phần lân cận tới lưỡi (*cơ ngoại lai*). Khi co, các cơ lưỡi làm nâng, hạ lưỡi, đẩy lưỡi ra trước hoặc kéo lưỡi ra sau.

**Mạch và thần kinh của lưỡi.** Lưỡi được cấp máu bởi *động mạch lưỡi*, một nhánh của động mạch cảnh ngoài. *Tĩnh mạch lưỡi* đổ về tĩnh mạch cảnh trong. *Bạch huyết* từ lưỡi đổ vào các hạch dưới cằm, dưới hàm và các hạch cổ sâu. Các cơ của lưỡi do *thần kinh hạ thiệt* vận động. Phần trước rãnh tận của lưỡi được *thần kinh lưỡi* (nhánh của thần kinh hàm dưới) chi phối cảm giác chung, *thùng nhĩ* (của thần kinh mặt) chi phối cảm giác vị giác. Cảm giác chung và cảm giác vị giác ở phần sau rãnh tận đều do *thần kinh lưỡi hầu* chi phối.

## 3. THỰC QUẢN (OESOPHAGUS) (H.7.9)

Thực quản là một ống cơ dài khoảng 25 cm. Nó bắt đầu tại đầu dưới thanh hầu (ngang mức bờ dưới sụn nhẫn), đi xuống qua cổ (*đoạn cổ*), ngực (*đoạn ngực*), lỗ thực quản của cơ hoành và một đoạn ngắn ở bụng (*đoạn bụng*) rồi tận cùng tại lỗ tâm vị của dạ dày. Đoạn cổ của thực quản nằm trước cột sống cổ, sau khí quản và giữa các động mạch cảnh chung và các thùy bên tuyến giáp. Đoạn ngực của thực quản nằm giữa hai ổ màng phổi, sau khí quản và tim, trước cột sống ngực và động mạch chủ. Đoạn bụng của thực quản là một đoạn ngắn nằm sau gan. Niêm mạc thực quản là một thượng mô lát tầng không sừng hóa có khả năng chịu được sự chà sát của thức ăn.



Hình 7.9. Liên quan của thực quản

## Tiêu hóa ở miệng và thực quản

Miệng là đoạn đầu của ống tiêu hoá, có chức năng tiếp nhận thức ăn. Tại đây thức ăn được xé, nghiền nát, nhào trộn với nước bọt được bài tiết ra từ các tuyến nước bọt, thức ăn bắt đầu được tiêu hóa bởi các enzym của nước bọt và tạo thành viên nuốt rồi được đẩy xuống thực quản vào dạ dày. Thực hiện được chức năng này là nhờ hoạt động cơ học, bài tiết dịch và tiêu hóa thức ăn của miệng và thực quản.

### 1.1. Hoạt động cơ học của miệng và thực quản

Hoạt động cơ học ở miệng có hai động tác: nhai và nuốt

#### 1.1.1. Nhai

Nhai là hoạt động cơ học có tác dụng nghiền thức ăn thành những phần nhỏ rồi nhào trộn lẫn với nước bọt, có tác dụng làm tăng diện tiếp xúc thức ăn với nước bọt và làm thức ăn trơn để nuốt.

Hoạt động nhai, khi nhai hàm trên cố định, hàm dưới cử động (nâng lên, hạ xuống) nhờ hoạt động của các cơ nâng hàm dưới. Khi nhai hàm dưới được nâng, răng hàm dưới ép vào răng của hàm trên, đồng thời chuyển động sang hai bên, như vậy thức ăn sẽ được nghiền, xé thành các phần nhỏ. Khi ăn thức ăn là rau quả, nhai còn có tác dụng phá vỡ vỏ cellulose tạo điều kiện cho việc tiêu hóa các chất bên trong màng cellulose.

Nhai là động tác vừa chủ động vừa tự động. Nhai tự động nhờ các phản xạ không điều kiện do thức ăn kích thích vào răng và niêm mạc miệng gây nên. Người ta cũng nhai một cách có ý thức trong những trường hợp chủ động nhai, ví dụ khi thức ăn bắt đầu vào miệng, đặc biệt như nhai thức ăn cứng, thuốc, nhai thức ăn khó nhai.

### **1.1.2. Nuốt**

Hoạt động nuốt là hoạt động cơ học của miệng và thực quản, gồm nhiều hoạt động để đưa viên nuốt từ miệng xuống dạ dày. Nuốt là động tác nửa chủ động. Khi nuốt người ta chủ động ngậm miệng lại, lưỡi nâng lên ép thức ăn vào vòm miệng dồn viên thức ăn từ miệng vào họng. Thức ăn vào đến họng, lưỡi gà (thiệt hầu) nâng lên, đóng lỗ mũi sau, ngăn thức ăn đi vào mũi. Tiếp theo thanh quản nâng lên ép vào nắp thanh môn, cơ thành họng và thực quản giãn ra, đẩy thức ăn được đi tiếp vào thực quản, không đi vào đường dẫn khí. Từ họng, nuốt được thực hiện tự động nhờ một loạt phản xạ không điều kiện gọi là phản xạ nuốt. Phản xạ này giúp cho thức ăn đi đến một đoạn nào của ống tiêu hóa thì đoạn đó và đoạn trước đó co lại, đoạn dưới tiếp theo giãn ra, thức ăn được đẩy dần về phía dạ dày. Phản xạ nuốt là phản xạ không điều kiện, phát động bởi các kích thích vào niêm mạc miệng, và được dẫn truyền về hành não qua dây X, dây sinh ba, trung tâm ở hành não và đường truyền ra theo các dây V, IX, X và XII. Chính vì vậy mà nuốt ít phụ thuộc vào trọng lực của thức ăn, do vậy mà trong trường hợp người ta ở tư thế đầu thấp hơn bụng vẫn nuốt được. Khi thức ăn đến tâm vị, sóng nhu động của phản xạ nuốt đi xuống đến cơ vòng của dạ dày thực quản làm cơ vòng giãn ra, thức ăn được đưa vào dạ dày.

## **1.2. Hoạt động bài tiết nước bọt**

Nước bọt là dịch tiêu hoá ở miệng do các tuyến nước bọt bài tiết vào khoang miệng.

### **1.2.1. Các tuyến nước bọt**

Ở người có 3 đôi tuyến nước bọt lớn là: tuyến mang tai, tuyến dưới lưỡi, tuyến dưới hàm và các tuyến nhỏ nằm rải rác trong niêm mạc miệng. Mỗi một tuyến có nhiều nang tuyến, mỗi nang tuyến nước bọt có hai loại tế bào có chức năng bài tiết là: tế bào bài tiết enzym tiêu hóa và nước, tế bào bài tiết chất nhày. Nước bọt trong miệng là dịch hỗn hợp của các loại tuyến nước bọt trên.

### **1.2.2. Thành phần và tính chất của nước bọt**

Nước bọt là dịch lỏng, không màu, hơi nhầy, pH là 6,5. Nước bọt chứa 99% là nước, 1% còn lại là:

- Enzym amylase có tác dụng phân giải tinh bột chín thành đường maltose, hoạt động tốt nhất ở môi trường có pH là 6, 5 và bị bất hoạt khi môi trường có pH là <4.

- Mucin có bản chất là glycoprotein có pH hơi kiềm làm cho nước bọt quánh, bao phủ toàn bộ niêm mạc miệng, có tác dụng bảo vệ niêm mạc miệng và làm trơn thức ăn để nuốt.

- Chất khoáng: nước bọt có nhiều ion  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{++}$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{Cl}^-$ . Khi pH ở miệng tăng, các muối bicarbonat calci và phosphat sẽ dễ kết tủa tạo ra sỏi ống dẫn của tuyến nước bọt và cao răng.

- Các chất khác: nước bọt còn có những chất bài tiết kèm theo như kháng nguyên của nhóm máu, kháng thể và một số có tác dụng sát khuẩn như lysozyme, thiocyanat.

### **1.2.3. Tiêu hoá ở miệng**

Dưới tác dụng của động tác nhai và nước bọt, thức ăn được nghiền xé thành các mảnh nhỏ, trộn nước bọt, làm cho thức ăn trơn và mềm để dễ nuốt.

Nước bọt chỉ có enzym amylase có tác dụng tiêu hoá thức ăn. Amylase của nước bọt phân giải tinh bột chín thành đường maltose.

### **1.2.4. Điều hoà bài tiết nước bọt**

Nước bọt được bài tiết liên tục trong cả ngày, nhưng tăng lên trong bữa ăn chủ yếu nhờ cơ chế thần kinh thông qua các phản xạ.

Phản xạ có điều kiện: phản xạ này được phát động bởi kích thích có liên quan đến việc ăn uống như nghĩ đến thức ăn, hình thể, màu sắc, mùi của thức ăn làm tăng bài tiết nước bọt.

Phản xạ không điều kiện gây bài tiết nước bọt bởi các kích thích vào răng miệng. Ngoài ra, kích thích một số nơi khác các kích thích ở ruột, tử cung... cũng tăng tiết nước bọt, ví dụ: nước bọt tăng tiết ở người phụ nữ có thai, ở người bị nhiễm giun...

Các phản xạ bài tiết nước bọt hoạt động dưới tác dụng của các kích thích có điều kiện và không điều kiện về hành não qua hệ thần kinh tự động làm tăng bài tiết nước bọt. Kích thích hệ giao cảm gây bài tiết nước bọt ở tuyến dưới hàm, kích thích hệ phó giao cảm làm bài tiết nước bọt loãng và ít chất nhày.

### **1.2.4. Hấp thu ở miệng**

Ở miệng hoạt động hấp thu không đáng kể, vì thức ăn mới bắt đầu được tiêu hóa chưa ở dạng hấp thu được, nhưng miệng cũng hấp thu được một số chất như rượu, thuốc giãn mạch vành.

## **4. DẠ DÀY (STOMACH)**

### **4.1. Hình thể và liên quan (H.7.10 và H.7.11)**

Dạ dày là phần phình to nhất của ống tiêu hoá và có hình có hình chữ J. Với vị trí ở giữa đoạn bụng của thực quản và ruột non, dạ dày nằm ở các vùng thượng vị, rốn và hạ sườn trái. Dạ dày được chia thành bốn phần:

- *Tâm vị* (cardia) bao quanh lỗ thông giữa thực quản và dạ dày, *lỗ tâm vị* (cardial orifice);

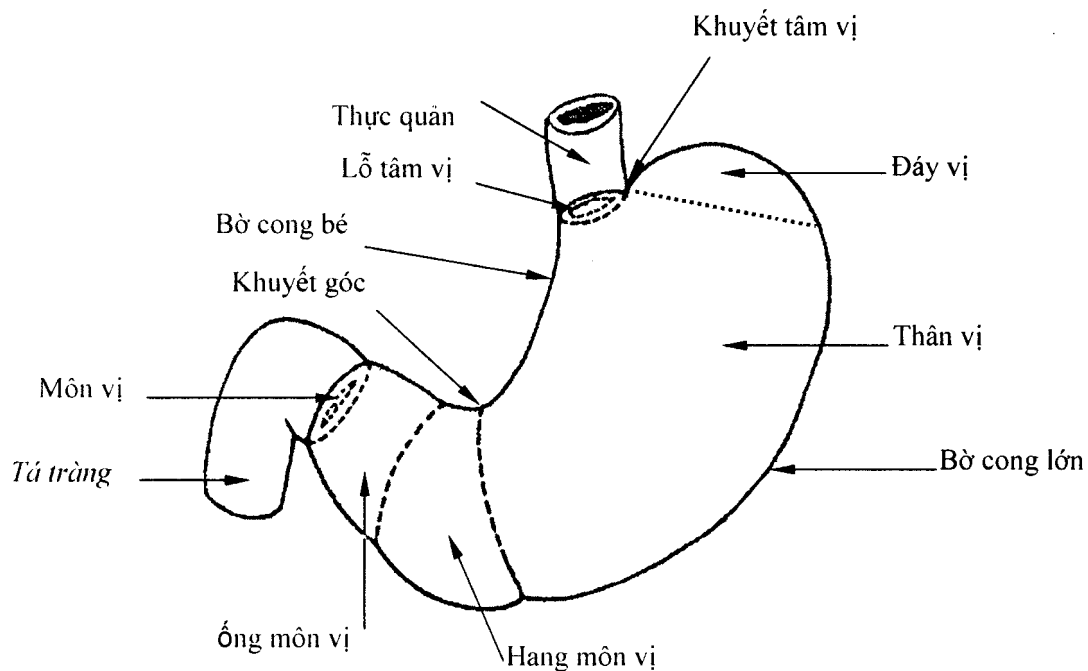


- *Đáy vị* (fundus of stomach) là phần phình to hình chỏm cầu ở trên và bên trái lỗ tâm vị, cách thực quản bởi *khuyết tâm vị*;

- *Thân vị* (body of stomach) là phần lớn nhất của dạ dày nằm giữa đáy vị và phần môn vị;

- *Phần môn vị* (pyloric part) nằm ngang, được chia thành *hang môn vị* (pyloric antrum), *ống môn vị* (pyloric canal) và *môn vị* (pylorus). Môn vị thông với tá tràng qua *lỗ môn vị* (pyloric orifice).

Lỗ môn vị là đường mà thức ăn ra khỏi dạ dày. Lỗ này được bao quanh bởi cơ thắt môn vị và nằm ngay ở bên phải đường giữa, trên mặt phẳng đi qua bờ dưới đốt sống T11 (*mặt phẳng qua môn vị*). Vùng tương ứng với lỗ môn vị trên bề mặt hơi thắt lại.



**Hình 7.10.** Hình thể ngoài của dạ dày

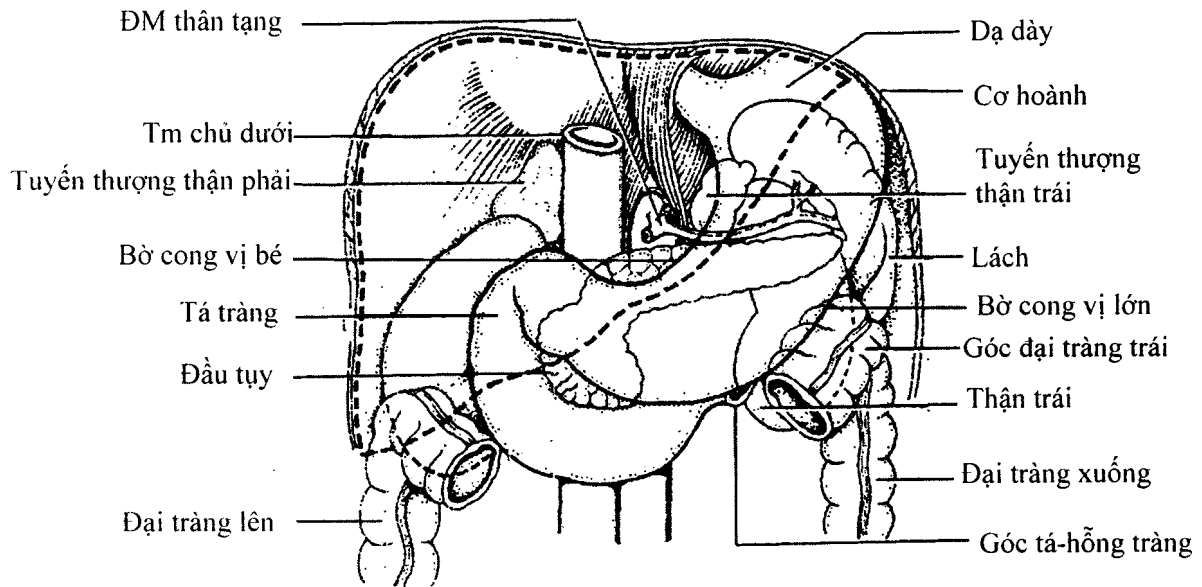
Các đặc điểm hình thể khác của dạ dày bao gồm:

- *Bờ cong lớn* (greater curvature) là đường đường bám của dây chằng vị -lách, dây chằng vị - hoành và mạc nối lớn;

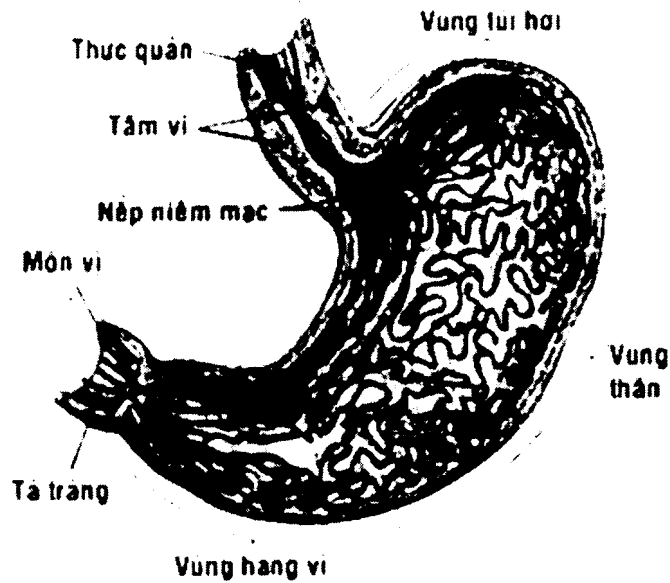
- *Bờ cong bé* (lesser curvature) là đường bám của mạc nối bé;

- *Khuyết tâm vị* (cardial notch) là góc giữa thực quản và dạ dày;

- *Khuyết góc* (angular incisure) là góc giữa thân vị và hang môn vị trên bờ cong nhỏ.



Hình 7.11. Liên quan của dạ dày



Hình 7.12. Các vùng chức năng và hình thể trong của dạ dày

**Thành trước** dạ dày có phần trên nằm sau cơ hoành và gan, phần dưới nằm sau vùng thượng vị của thành bụng trước.

**Thành sau** dạ dày liên quan qua túi mạc nối với cơ hoành, thân và đuôi tụy, lách, tuyến thượng thận và thận trái, và mạc treo đại tràng ngang.

#### 4.2. Cấu tạo (H.7.12)

Để thích ứng với chức năng nghiền trộn thức ăn, lớp cơ của dạ dày có ba thay vì hai tầng: một tầng cơ dọc ở ngoài, một tầng cơ vòng ở giữa và một tầng cơ chéo ở trong; tầng cơ vòng dày lên ở quanh lỗ môn vị tạo nên *cơ thắt môn vị*. Khi dạ dày rỗng, niêm mạc của nó có những nếp dọc gọi là *nếp vị*. Dưới niêm mạc có nhiều tuyến tiết dịch vị. Bề mặt niêm mạc dạ dày là một lớp thượng mô trụ đơn. Dưới bề mặt là mô liên kết xốp. Các tế bào thượng mô phát triển xuống lớp mô liên kết thành những cột tế bào tiết gọi là *các tuyến vị*. Chất tiết từ một số tuyến vị đổ vào một hố nhỏ (hố vị) trước khi đổ vào lòng dạ dày. Tuyến vị chứa ba loại tế bào ngoại tiết: *tế bào cổ tiết* niêm dịch, *tế bào chính* tiết pepsinogen và *tế bào thành* tiết hydrochloric acid và yếu tố nội tại. Ngoài ra, tuyến vị vùng hang môn vị còn có loại tế bào gọi là tế bào G tiết hormon gastrin vào máu.

**Mạch của dạ dày** (xem mục 7)

#### Tiêu hoá ở dạ dày

Dạ dày là đoạn phình to nhất của ống tiêu hóa, có chức năng chứa đựng thức ăn và tiếp tục tiêu hóa thức ăn, ngoài ra dạ dày còn hấp thu được một số chất.

Dạ dày về mặt giải phẫu được chia làm 3 phần: vùng đáy, vùng thân, vùng hang. Chỗ nối giữa thực quản và dạ dày gọi là tâm vị, chỗ nối giữa dạ dày và tá tràng gọi là môn vị. Thức ăn từ thực quản xuống dạ dày được nhào trộn với dịch vị, cuối cùng các chất thức ăn được biến thành một thứ bột nhão quánh gọi là vị trấp và được tống qua môn vị từng đợt xuống tá tràng. Thực hiện được chức năng này nhờ hoạt động cơ học, bài tiết dịch và tiêu hóa thức ăn của dạ dày.

#### 4.3. Hoạt động cơ học

Dạ dày có ba hoạt động cơ học chính là chứa đựng thức ăn, nhu động, và đóng mở môn vị. Các hoạt động cơ học của dạ dày có tác dụng chứa đựng thức ăn, trộn, nghiền thức ăn với dịch vị và đưa thức ăn từng đợt xuống tá tràng.

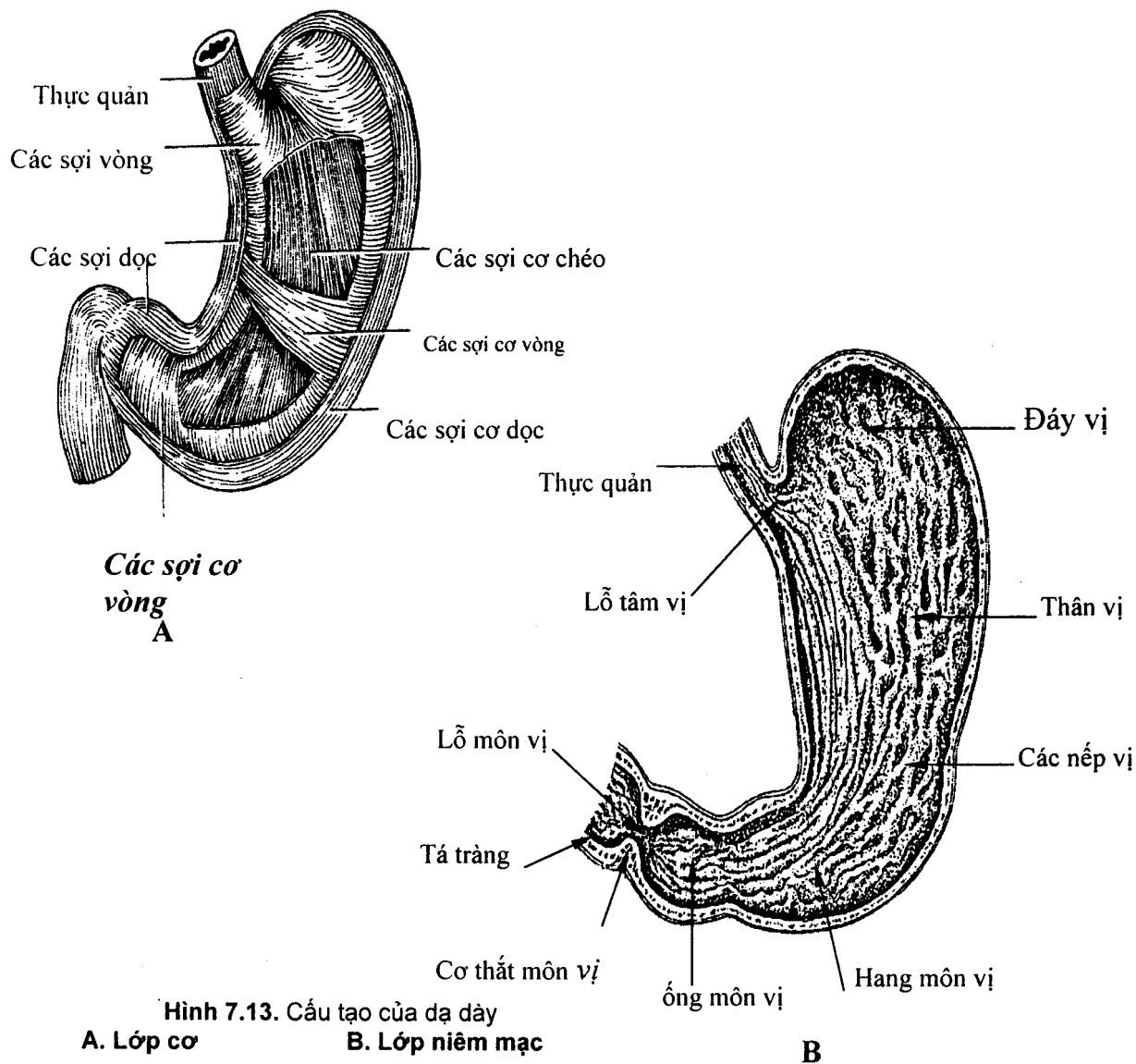
##### 4.3.1. Mở - đóng tâm vị

Khi viên thức ăn tới gần cơ thắt dạ dày - thực quản thì cơ này giãn ra, sóng nhu động đẩy viên thức ăn xuống dạ dày. Khi viên thức ăn vào dạ dày làm cho môi trường trong dạ dày bớt acid, tạo nên kích thích ở dạ dày làm cơ thắt co lại. Nhờ cơ chế này tâm vị mở ra rồi đóng lại ngay, ngăn cản thức ăn trào ngược từ dạ dày lên thực quản. Khi độ acid của dạ dày tăng lên gặp trong viêm, loét dạ dày, làm cơ thắt tâm vị dễ mở ra gây triệu chứng ợ hơi, ợ chua.

##### 4.3.2. Chứa đựng thức ăn

Thức ăn vào dạ dày chủ yếu nằm ở vùng thân dạ dày. Thức ăn vào đến đâu, thân dạ dày giãn ra đến đấy để chứa đựng thức ăn (nó có thể chứa được tới 1, 5 lít thức ăn) do vậy áp suất trong dạ dày không tăng lên, không cản trở của viên nuốt

sau. Sau khi ăn, toàn bộ thức ăn được chứa trong dạ dày. Thức ăn nằm trong dạ dày, nó được xếp thành những vòng tròn đồng tâm. Thức ăn mới vào nằm ở giữa, thức ăn đến trước nằm ở sát thành dạ dày. Phần thức ăn đến trước được ngấm dịch vị và được tiêu hoá một phần rồi được nhu động dạ dày đưa dần tới phần hang vị, phần thức ăn vào sau chưa ngấm dịch vị nên tinh bột vẫn được tiếp tục tiêu hoá bởi amylase của nước bọt.



Nhờ chức năng chứa của dạ dày mà chúng ta ăn từng bữa, sau mỗi bữa ăn hầu như toàn bộ thức ăn được chứa ở dạ dày, rồi được đưa xuống ruột thành từng đợt. Nhờ chức năng chứa đựng mà chúng ta ăn trong một thời gian ngắn, thức ăn

tiếp tục được tiêu hóa bởi dịch vị sau khi ăn, chính vì vậy mà toàn bộ thức ăn được tiêu hóa bởi dịch vị. Thời gian thức ăn được tiêu hóa ở dạ dày phụ thuộc vào số lượng và bản chất của thức ăn, khi thức ăn nhiều lipid, protid thì thời gian thức ăn ở dạ dày lâu hơn và ngược lại. Thời gian trung bình của thức ăn trong dạ dày là 6 giờ.

#### **4.3.3. Nhu động của dạ dày**

Khi dạ dày không có thức ăn, thỉnh thoảng có một đợt co bóp yếu xuất hiện ở thân vị, các co bóp này ngày càng mạnh và sát lại nhau tạo thành những cơn co bóp khi đói. Co bóp đói thường mạnh nhất ở người trẻ tuổi, đặc biệt là khi hạ glucose trong máu.

Sau khi thức ăn vào dạ dày khoảng 5 đến 10 phút, các nhu động của vùng thân và vùng hang xuất hiện. Lúc đầu nhu động ở vùng thân rồi lan dần theo kiểu làn sóng tới môn vị, càng đến gần môn vị làn sóng càng trở nên mạnh hơn. Nhu động của dạ dày làm cho dịch vị ngấm sâu vào khối thức ăn, làm khối thức ăn tan rã phần ngoại vi của khối thức ăn và kéo những mảnh thức ăn đưa xuống hang vị. Ở vùng hang vị nhu động có tác dụng nghiền nát, nhào trộn thức ăn với dịch vị.

Khi nhu động lan tới môn vị có tác dụng giãn cơ thắt môn vị để thức ăn xuống tá tràng. Mỗi một lần sóng nhu động đến môn vị có thể vài mL vị trấp xuống tá tràng.

#### **4.3.4. Mở đóng môn vị**

Lớp cơ trơn ở môn vị dày gấp đôi cơ vùng hang vị, cơ này luôn ở trạng thái co trương lực nhẹ, cơ này còn được gọi là cơ thắt môn vị. Khi dạ dày không có thức ăn môn vị thường hé mở, đủ để nước và các chất lỏng đi qua. Khi trong dạ dày có thức ăn môn vị đóng lại là do các cơ thắt môn vị co lại.

Khi thức ăn ở môn vị đã được nhào trộn với dịch vị, chịu tác dụng của dịch vị, biến thức ăn thành chất lỏng đặc, nhu động xuất hiện ở vùng thân và phần hang vị trở nên rất mạnh. Mỗi khi nhu động lan đến vùng hang vị thì vị trấp bị ép mạnh làm môn vị mở ra và một lượng nhỏ vị trấp được đẩy vào tá tràng. Mỗi co bóp đẩy được vài mililit vị trấp qua môn vị. Vị trấp vừa đi đến tá tràng gây nên phản xạ ruột làm môn vị đóng lại. Như vậy mỗi một đợt nhu động của dạ dày vừa là nguyên nhân gây mở và là nguyên nhân gây đóng môn vị. Kết quả thức ăn trong dạ dày xuống tá tràng theo từng đợt, thuận lợi cho quá trình tiêu hóa và hấp thu ở ruột. Tốc độ của việc tổng thức ăn từ dạ dày xuống ruột chịu sự điều hoà của các yếu tố thần kinh và thể dịch.

Điều hòa hoạt động cơ học bằng cơ chế thần kinh: thành dạ dày có đám rối thần kinh là Auerbach chi phối hoạt động cơ học của dạ dày. Đám rối này tự phát xung động làm xuất hiện các sóng nhu động của dạ dày, chính vì vậy khi cô lập dạ dày người ta vẫn ghi được hoạt động co bóp của dạ dày. Dây thần kinh X bị kích thích làm tăng trương lực và co bóp dạ dày, dây giao cảm có tác dụng ngược lại. Dây X bị kích thích bởi phản xạ có điều kiện và phản xạ không điều kiện, ngoài ra còn do tác dụng cơ học và hóa học của thức ăn đến dây X. Khi thức ăn xuống tá tràng, vị trấp có pH thấp kích tá tràng gây phản xạ ruột - dạ dày. Phản xạ này có

tác dụng làm giảm nhu động vùng hang và chủ yếu làm co thắt môn vị gây ra đóng môn vị.

Điều hòa hoạt động cơ học của dạ dày bằng cơ chế thể dịch: ở dạ dày thức ăn kích thích niêm mạc dạ dày bài tiết gastrin, motilin, bombesin làm tăng cường độ nhu động của vùng hang đồng thời làm co giãn cơ thắt môn vị, có tác dụng mở môn vị. Khi thức ăn xuống đến tá tràng kích thích niêm mạc tá tràng bài tiết secretin, cholecystokinin có tác dụng làm giảm co bóp của dạ dày, có tác dụng đóng môn vị.

Khi vị thấp được trung ở tá tràng được trung hoà bởi dịch tụy và dịch ruột, có tác dụng làm cho môn vị mở ra. Như vậy môn vị đóng mở từng đợt giúp cho sự tiêu hoá thức ăn ở ruột non được dễ dàng và triệt để.

Hoạt động cơ học đóng mở của môn vị cùng với chức năng chứa đựng của dạ dày làm cho người ta ăn thành bữa nhưng tiêu hoá, hấp thu hầu diễn ra hầu như cả ngày, đảm bảo liên tục cung cấp năng lượng cho cơ thể hoạt động. Thời gian thức ăn lưu lại trong dạ dày còn tùy thuộc vào chất lượng và số lượng thức ăn. Với thức ăn hỗn hợp, trung bình khoảng 5 đến 6 giờ, đa số thức ăn đã qua khỏi dạ dày. Khi người ta bị hẹp môn vị thức ăn ở trong dạ dày lâu hơn, thường hay gặp người bệnh nôn ra thức ăn của ngày hôm trước.

Ngoài ra, việc đóng mở môn vị giúp cho tá tràng khỏi bị kích thích bởi một lượng lớn vị thấp và quá acid. Khi cơ chế đóng mở môn vị mất đi, ví dụ người bệnh phải phẫu thuật nối vị tràng, vị thấp từ dạ dày qua lỗ mở thông đi xuống tá tràng ồ ạt, kích thích tá tràng rất mạnh gây ra hội chứng tràn ngập (dumping syndrome) có biểu hiện như sau: sau khi ăn một thời gian người bệnh vã mồ hôi, da xanh tái, tay chân bủn rủn, đau vùng thượng vị, tiêu chảy, huyết áp hạ và có thể ngất, để phòng ngừa tình trạng này, ta nên cho người bệnh ăn nhiều bữa trong ngày, mỗi bữa chỉ ăn từng ít một.

#### **4.4. Hoạt động bài tiết dịch vị**

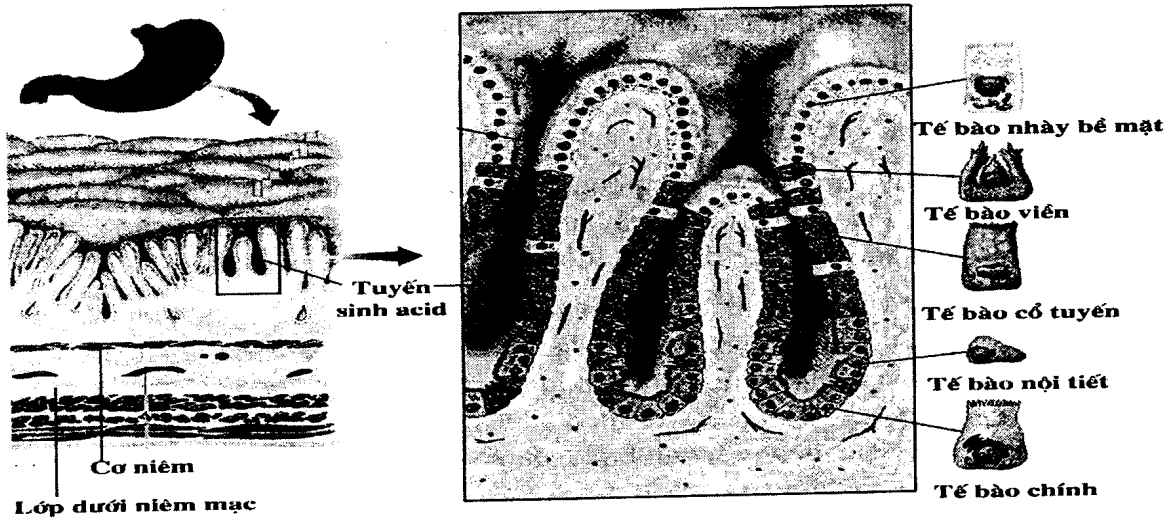
##### **4.4.1. Các tuyến dạ dày**

Dịch vị tinh khiết là chất lỏng không màu, là dịch có tác dụng tiêu hóa của dạ dày do các tuyến ở niêm mạc dạ dày bài tiết. Các tuyến gồm 3 loại tế bào:

- Tế bào chính: bài tiết các men tiêu hoá.
- Tế bào viền: bài tiết HCL và yếu tố nội.
- Tế bào cổ tuyến: bài tiết chất nhầy và một lượng nhỏ bicarbonat.

Các tuyến ở các vùng khác nhau của dạ dày có thành phần tế bào khác nhau, vùng hang vị và môn vị, các tuyến có nhiều tế bào cổ tuyến, bài tiết chất nhầy và bicarbonat, không có tế bào viền và rất tế bào chính. Các tuyến ở vùng hang và môn vị còn có thêm các tế bào G, bài tiết gastrin. Tuyến ở vùng thân vị dạ dày chủ yếu được cấu tạo bởi tế bào là chính và tế bào viền, bài tiết HCL và pepsinogen. Tế bào viền ở đáy dạ dày còn tiết yếu tố nội có vai trò quan trọng trong hấp thu vitamin B12. Vùng tâm vị, các tuyến được cấu tạo giống ở hang vị và

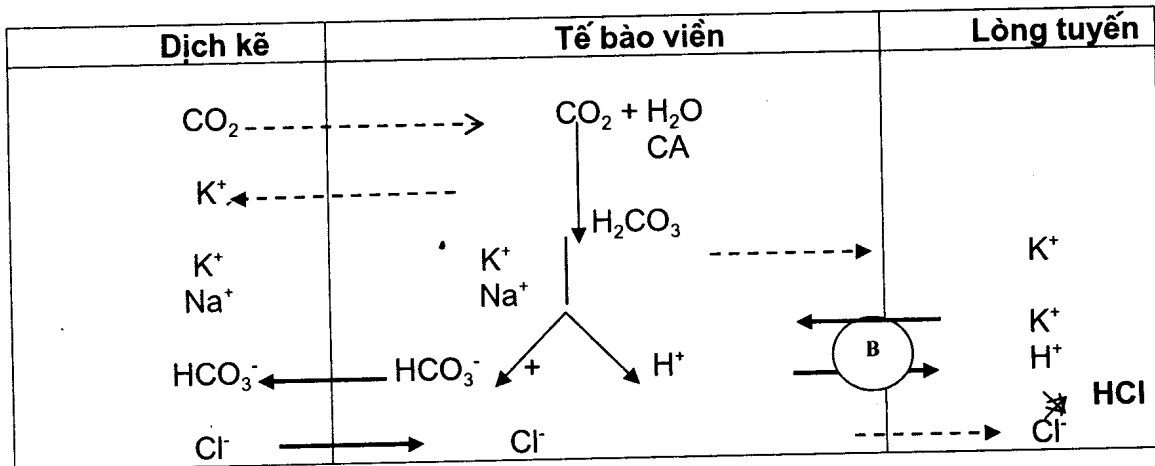
môn vị, chủ yếu có tế bào cổ tuyến, dịch tiết chủ yếu là chất nhầy và bicarbonat. Dịch vị là hỗn hợp dịch được bài tiết ở các vùng trên, hình 7.14.



Hình 7.14. Cấu trúc của niêm mạc vùng thân dạ dày

#### 4.4.1.1. Cơ chế bài tiết và tác dụng của HCl

Cơ chế bài tiết HCl, do tế bào viền ở thân dạ dày bài tiết, thể hiện ở hình.



Hình 7.15. Sơ đồ mô tả quá trình bài tiết HCl

Ở phía đáy tế bào viền,  $\text{K}^+$  được vận chuyển tích cực vào trong tế bào viền bằng bơm  $\text{Na}^+ - \text{K}^+$ , sau đó  $\text{K}^+$  được khuếch tán vào trong lòng tuyến. Tại tế bào viền,  $\text{CO}_2$  từ dịch kẽ khuếch tán vào tế bào viền hoặc do chuyển hóa trong tế bào tạo ra, tác dụng với  $\text{H}_2\text{O}$  với sự xúc tác của enzym carbonic anhydrase (CA), tạo thành  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{CO}_3$  phân ly thành ion  $\text{H}^+$  và  $\text{HCO}_3^-$ . Ion  $\text{H}^+$  được đưa vào lòng tuyến và  $\text{Cl}^-$  được đưa vào trong tế bào viền nhờ bơm proton bơm  $\text{H}^+ - \text{K}^+$  ATPase.

Ion  $\text{Cl}^-$  từ dịch kẽ được vận chuyển tích cực vào tế bào viên đổi chỗ cho  $\text{HCO}_3^-$ , từ tế bào viên  $\text{Cl}^-$  khuếch tán vào lòng tuyến. Trong lòng tuyến ion  $\text{H}^+$  kết hợp với ion  $\text{Cl}^-$  tạo thành  $\text{HCl}$  (Hình 7.15), như vậy  $\text{HCl}$  được tạo ra trong lòng tuyến. Nước khuếch tán từ bờ đáy qua tế bào viên vào lòng tuyến, tạo ra dung dịch  $\text{HCl}$ . Thuốc acetazolamide có tác dụng ức chế men CA, omeprazol ức chế bơm proton có tác dụng giảm bài tiết  $\text{HCl}$ . Tác dụng của  $\text{HCl}$  dịch vị:

- Hoạt hoá pepsinogen thành pepsin.
- Tạo pH tối thuận cho pepsin hoạt động.
- Sát khuẩn, diệt các vi khuẩn có trong thức ăn.
- Phá vỡ lớp vỏ bọc sợi cơ của thức ăn để cho các enzym khác tác dụng.
- Thủy phân cellulose của thực vật non.
- Tham gia đóng mở môn vị.

#### 4.4.1.2. Tác dụng các enzym tiêu hoá của dịch vị

- Pepsin, pepsin bài tiết từ tế bào chính dưới dạng chưa hoạt động là pepsinogen. Pepsinogen được hoạt hoá bởi  $\text{HCl}$  thành pepsin, pepsin được tạo ra lại có tác dụng hoạt hoá pepsinogen. Chính vì vậy mà pepsinogen được hoạt hóa rất nhanh trong dịch vị. Pepsin hoạt động ở môi trường có pH tối thuận là 1,5 - 3,5, bất hoạt ở môi trường có pH 5.

Tác dụng của pepsin, thủy phân liên kết peptid, phân giải protein thành polypeptid tùy mức độ dài ngắn khác nhau mà có tên là: proteose, pepton. Ngoài ra pepsin còn có tác dụng tiêu hoá collagen của mô liên kết nằm giữa các tế bào cơ để enzym tiêu hoá thấm vào khối cơ và tiêu hoá chúng. Pepsin chỉ tiêu hoá được khoảng 10 đến 20% protein của thức ăn.

- Gelatinase do tế bào chính bài tiết có tác dụng hoá lỏng một số phân tử proteoglycan có trong thịt.

- Lipase được bài tiết từ tế bào chính, hoạt động trong môi trường acid có pH tối thuận từ 4 - 6. Lipase của dịch vị thủy phân liên kết ester giữa glycerol và acid béo của lipid đã được nhũ tương hoá (lipid ở trong sữa, trứng), phân giải triglycerid thành acid béo, diglycerid, monoglycerid và glycerol.

#### 4.4.1.3. Bài tiết và tác dụng của nhóm chất nhầy

Chất nhầy có bản chất là glycoprotein và mucopolysaccharid do tế bào cổ tuyến bài tiết. Chất nhầy có hai loại:

Loại hoà tan, có tác dụng trung hoà một phần  $\text{HCl}$  và pepsin ở trong lòng dạ dày tạo ra dịch vị hơi quánh.

Loại không hoà tan, tạo thành màng dai, kiềm, bao phủ toàn bộ niêm mạc dạ dày, bảo vệ niêm mạc dạ dày khỏi sự phá huỷ của  $\text{HCl}$  và pepsin. Như vậy nhóm chất nhầy đã tạo ra hàng rào bảo vệ niêm mạc dạ dày.

Bình thường, sự bài tiết chất nhầy và bicarbonat với  $\text{HCl}$ , pepsin tương đương nhau nên niêm mạc dạ dày bình thường. Tuy nhiên, khi có sự tăng tiết bất thường



của HCl và pepsin hoặc có tình trạng giảm tiết chất nhầy, thì HCl và pepsin sẽ xâm nhập vào lớp niêm mạc dạ dày làm tổn thương và gây nên loét dạ dày. Vì vậy, các tác nhân làm tổn thương hàng rào bảo vệ như: rượu, chất cay, chất chua, các thuốc giảm đau chống viêm, vi khuẩn *Helicobacter pylori*... có thể gây ra bệnh loét dạ dày. Ngược lại, các yếu tố làm tăng sức bền của hàng rào này được sử dụng để điều trị loét dạ dày: sucralfate, bismuth

#### 4.4.1.4. Yếu tố nội

Yếu tố nội do tế bào viền bài tiết, có bản chất là mucoprotein. Tại dạ dày yếu tố nội gắn với vitamin B12 tạo phức chất và không bị phá hủy bởi HCl, pepsin và trypsin. Yếu tố nội và vitamin B12 được hấp thu tích cực ở ruột non. Khi yếu tố nội giảm, hấp thu B12 cũng bị giảm gây thiếu máu hang cầu to, hay gặp ở người bệnh cắt dạ dày, viêm dạ dày mạn tính.

#### 4.4.2. Điều hoà bài tiết dịch vị

Dịch vị được bài tiết trong cả ngày, nhưng được tăng lên trước, trong và sau bữa ăn. Dịch vị được điều hoà bằng cơ chế thần kinh và thể dịch.

##### 4.4.2.1. Điều hoà bằng cơ chế thần kinh

Thành dạ dày có rối Meissner là đám rối thần kinh của nội tại nhận các nhánh của dây X có tác dụng kích thích trực tiếp các tuyến dạ dày.

Dây thần kinh X là dây có tác dụng quan trọng lên bài tiết dịch vị. Dây X vừa là dây vận động vừa là dây cảm giác của dạ dày. Dây X bị kích thích bởi sức căng dạ dày, bản chất hóa học của thức ăn, pH, v.v.. kích thích sợi cảm giác của dây X ở thành dạ dày, tạo xung theo sợi cảm giác của dây X truyền về trung tâm rồi theo sợi vận động của dây X phân nhánh vào đám rối Meissner đi đến các tuyến dạ dày kích thích bài tiết HCl, pepsinogen và chất nhầy, các sợi đến tế bào G kích thích bài tiết gastrin. Chất truyền đạt thần kinh của dây X là acetylcholin.

##### 4.4.2.2. Điều hoà bằng cơ chế thể dịch

Gastrin là một hormon, do tế bào G của hang vị và tá tràng bài dưới tác dụng của các sản phẩm tiêu hóa protid, vào máu, đến kích thích tuyến ở thân vị và đáy vị gây bài tiết HCl và pepsinogen. Gastrin kích thích bài tiết HCl nhiều hơn pepsin.

Histamin có trong niêm mạc dạ dày ở trong các tế bào dưỡng bào, khi bị kích thích bởi các xung thần kinh từ dây X, histamin được giải phóng vào máu, đến dạ dày tác dụng lên receptor  $H_2$  của tế bào viền làm tăng bài tiết HCl. Trong điều trị loét dạ dày - tá tràng người ta dùng thuốc ức chế receptor  $H_2$  (cimetidin, ranitidin... ) để ức chế bài tiết histamin do đó giảm bài tiết HCl.

Các corticoid của tuyến vỏ thượng thận làm tăng bài tiết HCl và pepsinogen nhưng làm giảm bài tiết chất nhầy của dịch vị. Vì vậy, ở những người có tình trạng căng thẳng thần kinh kéo dài (stress ) làm tăng tiết glucocorticoid nên dễ bị loét dạ dày. Trong điều trị, chống chỉ định dùng corticoid cho người viêm loét dạ dày - tá tràng.

Hormon của tuỷ thượng thận. Adrenalin và noradrenalin làm giảm bài tiết dịch vị, nếu bị stress kéo dài thường gây cảm giác chán ăn, khó tiêu.

Một số hormon khác như prostaglandine A<sub>2</sub>, secretin, GIP (Gastric Inhibitory Peptid), v.v..., có tác dụng làm giảm bài tiết dịch vị.

Hai cơ chế thần kinh và thể dịch luôn phối hợp chặt chẽ với nhau để hoà bài tiết dịch vị, kết quả là dịch vị được bài tiết ra phù hợp với thành phần và số lượng của thức ăn.

#### **4.4.3. Các giai đoạn bài tiết dịch vị**

Thức ăn vào ống tiêu hóa đến đâu thì sự bài tiết dịch vị xảy ra đến đó, thể hiện sự phối hợp giữa cơ chế thần kinh và thể dịch, được thể hiện qua các giai đoạn của bài tiết dịch vị

##### *- Giai đoạn đầu (giai đoạn thần kinh)*

Thức ăn chưa vào miệng, ngửi thấy, trông thấy, nghĩ đến thức ăn nhưng dạ dày đã tăng bài tiết dịch vị so với lúc đói nhờ cơ chế của phản xạ có điều kiện. Dịch vị này được gọi là dịch vị tâm lý, có tác dụng chuẩn bị đón sẵn thức ăn vào dạ dày.

Thức ăn vào miệng nhưng chưa xuống dạ dày nhờ phản xạ không điều kiện bài tiết dịch vị. Hai phản xạ trên đều qua dây X gây bài tiết dịch vị.

Như vậy, khi thức ăn chưa đến dạ dày, dạ dày đã bài tiết dịch vị có tác dụng sẵn sàng tiêu hóa thức ăn.

Giai đoạn này, yếu tố tâm lý ảnh hưởng đến bài tiết dịch vị, sợ hãi làm giảm, giận giữ làm tăng bài tiết.

##### *4.4.3.1. Giai đoạn dạ dày (giai đoạn thần kinh - thể dịch)*

Thức ăn vào dạ dày kích thích receptor cơ học (do thức ăn làm căng giãn dạ dày), hoá học (do các sản phẩm tiêu hóa của thức ăn) ở niêm mạc vùng hang vị, gây nên các phản xạ thông qua dây X làm tăng tiết HCl và gastrin. Gastrin vào máu rồi quay trở lại kích thích các tế bào viền của dạ dày tăng bài tiết HCl.

Giai đoạn này cơ chế thần kinh và thể dịch phối hợp với nhau làm dịch vị được bài tiết liên tục trong suốt thời gian thức ăn lưu lại trong dạ dày và phù hợp với thành phần và số lượng thức ăn.

##### *4.4.3.2. Giai đoạn ruột (giai đoạn thể dịch)*

Vị thấp xuống tá tràng, kích thích niêm mạc tá tràng bài tiết gastrin. Gastrin vào máu đến dạ dày kích thích bài tiết dịch vị. Nếu pH của tá tràng quá acid, trong vị thấp có quá nhiều mỡ, nhiều proteose thì tá tràng bài tiết nhiều secretin, GIP, CCK (Cholecystokinin) ..., các chất này theo đường máu đến dạ dày ức chế bài tiết dịch vị.

Như vậy dịch vị được bài tiết trước khi thức ăn vào dạ dày, trong khi thức ăn ở dạ dày và sau khi thức ăn đã rời dạ dày có tác dụng tiêu hoá hết thức ăn.

#### **4.4. Kết quả tiêu hoá ở dạ dày**

Như vậy dạ dày bài tiết ra dịch vị có tác dụng tiêu hóa protid cho sản phẩm là pepton, proteose và tiêu hóa được khoảng 20% protein của thức ăn. Các lipid đã nhũ tương hóa được tiêu hóa cho sản phẩm là monoglycerid, diglycerid, acid béo và glycerol. Dịch vị không có men tiêu hoá glucid, nhưng tinh bột vẫn tiếp tục được

thuỷ phân trong dạ dày thành đường maltose nhờ amylase của nước bọt, cho đến khi thức ăn được trộn với dịch vị.

Như vậy phần lớn thức ăn ở dạ dày đã được nghiền và trộn với dịch vị và bắt đầu tiêu hóa protid, lipid để sẵn sàng cho quá trình tiêu hoá ở ruột non.

#### 4.5. Hấp thu ở dạ dày

Dạ dày có khả năng hấp thu kém. Chỉ hấp thu được một số chất tan trong lipid như rượu, và một lượng nhỏ nước.

### 5. RUỘT NON VÀ CÁC TUYẾN TIÊU HOÁ LỚN ĐỔ VÀO RUỘT NON

Ruột non là đoạn dài nhất của ống tiêu hoá, đi từ môn vị tới góc tá -hỗng tràng. Đoạn ruột này, vốn dài chừng 6-7 m với một đường kính hẹp dần từ chỗ bắt đầu tới chỗ tận cùng, bao gồm ba phần liên tiếp nhau là *tá tràng*, *hỗng tràng* và *hồi tràng*.

#### 5.1. Ruột non

**Đặc điểm cấu tạo.** Thành ruột non được cấu tạo bằng các lớp áo giống như ở các đoạn khác của ống tiêu hóa nhưng lớp niêm mạc và tấm dưới niêm mạc có những đặc điểm riêng thích hợp với các quá trình tiêu hóa và hấp thu. Niêm mạc ruột non có những *nếp vòng* không cho phép dịch ruột dịch chuyển theo đường thẳng mà theo hình xoắn. Niêm mạc có nhiều *nhung mao* cao 0,5-1 mm nhô vào lòng ruột. Số lượng lớn nhung mao (20-40 trên milimet vuông) làm cho diện tích bề mặt thượng mô tăng lên rất nhiều. Mỗi nhung mao có một lõi bằng mô liên kết chứa một tiểu động mạch, một tiểu tĩnh mạch, một lưới mao mạch và một mao mạch bạch huyết.

Thượng mô của niêm mạc là một thượng mô trụ đơn chứa *các tế bào hấp thu*, *các tế bào hình đài tiết niêm dịch*, *các tế bào nội tiết ruột* (tiết *secretin*, *cholecystokinin*), và *các tế bào Paneth* (tiết lysozyme và có khả năng thực bào). Màng đỉnh của các tế bào hấp thu có các *vi nhung mao*. Có chừng 200 triệu vi nhung mao trên một milimet vuông niêm mạc. Vì các vi nhung mao làm tăng diện tích bề mặt màng bào tương, các chất dinh dưỡng có thể khuếch tán vào tế bào hấp thu rất nhanh.

Ở vùng niêm mạc nằm giữa chân các nhung mao, thượng mô lõm xuống thành những khe sâu gọi là *tuyến ruột*. Các tế bào tuyến ruột dịch chuyển lên trên để tạo nên thành của các nhung mao và thay thế cho các tế bào ở đỉnh các nhung mao bị bong ra. Trong lúc dịch chuyển lên chúng tổng hợp nên các men tiêu hóa chứa trong các vi nhung mao.

Tấm dưới niêm mạc của ruột non chứa các nang bạch huyết chùm và các nang bạch huyết đơn độc.

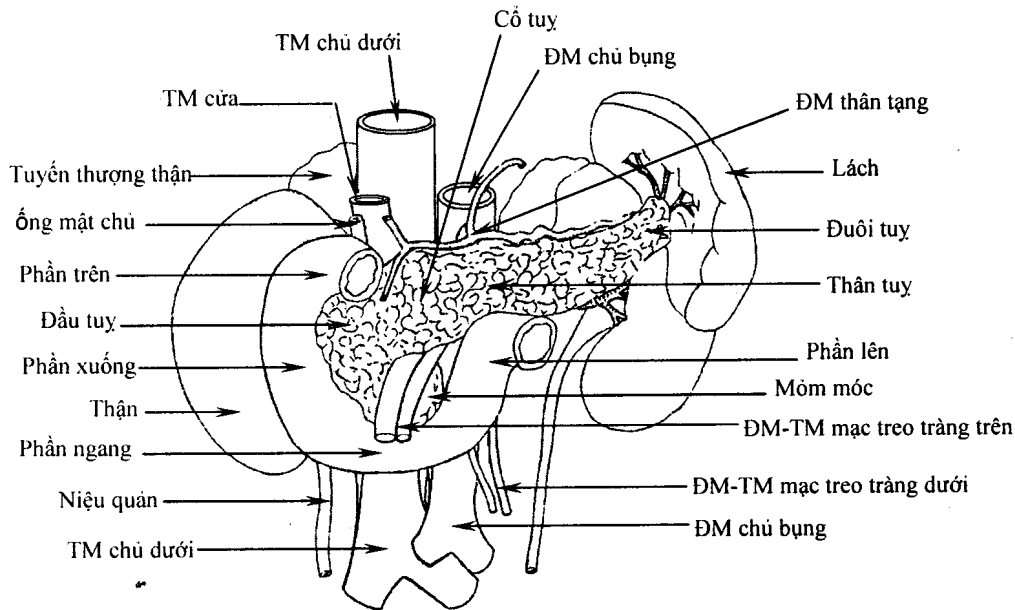
##### 5.1.1 Tá tràng (*duodenum*) (H.7.16)

Tá tràng là phần đầu và ngắn nhất của ruột non. Nó cũng là phần cố định (trừ bóng tá tràng) vì nằm sau phúc mạc. Tá tràng dài khoảng 25 cm, bắt đầu từ môn vị

ở ngang sườn phải đốt sống thắt lưng I và tận cùng tại *góc tá -hỗng tràng* ở ngang sườn trái đốt sống lưng II. Tá tràng là nơi ống mật và ống tụy đổ vào. Tá tràng uốn cong hình chữ C hướng sang trái và ôm quanh đầu tụy. Nó đi theo một con đường gấp khúc gồm bốn phần: *phần trên, phần xuống, phần ngang* và *phần lên*.

**Phần trên** (superior part) đi từ môn vị của dạ dày tới sườn phải thân đốt sống thắt lưng I và nằm trước ống mật chủ, động mạch vị - tá tràng, tĩnh mạch cửa và tĩnh mạch chủ dưới. Đoạn đầu tiên của phần trên, trông hơi phình to và di động, được gọi là *bóng tá tràng* (ampulla) hay *hành tá tràng*, và hầu hết các loét hành tá tràng xảy ra phần này.

**Phần xuống** (descending part) nằm ở bên phải đường giữa, đi từ bờ dưới thân đốt sống TLI tới bờ dưới thân đốt sống TLIII. Đoạn này bắt chéo sau đại tràng ngang, nằm trước thận phải và ở bên phải đầu tụy. Phần xuống chứa *nhú tá lớn* (major duodenal papilla), nơi mà ống mật chủ và ống tụy đổ vào, và *nhú tá bé* (minor duodenal papilla), nơi mà ống tụy phụ đổ vào. Chỗ gấp góc giữa các phần trên và xuống gọi là *góc tá tràng trên*.



Hình 7.16. Tá tràng và tụy (nhìn trước)

**Phần ngang** hay **phần dưới** (inferior part) là đoạn dài nhất, chạy ngang trước tĩnh mạch chủ dưới, động mạch chủ bụng và cột sống; nó bị các mạch mạc treo tràng trên bắt chéo trước. Nơi liên tiếp giữa phần xuống và phần ngang gọi là *góc tá tràng dưới*.

**Phần lên** (ascending part) chạy lên dọc bờ trái động mạch chủ bụng và tận cùng tại *góc tá hỗng tràng* (duodenojejunal flexure) ở ngang bờ trên trái thân đốt sống TL II.

### 5.1.2 Hồng tràng và hồi tràng (*jejunum and ileum*)

Hồng tràng và hồi tràng là đoạn cuối ruột non. Hai đoạn này không có ranh giới rõ ràng và dài khoảng 5 -6 m. Hồng tràng chiếm 2/5 chiều dài chung của hồng -hồi tràng. Nó chủ yếu nằm ở phần tư trên trái của bụng và có đường kính lớn hơn và thành dày hơn hồi tràng. So với hồi tràng, các cung động mạch của hồng tràng ít hơn nhưng các động mạch thẳng dài hơn. Hồi tràng chiếm 3/5 chiều dài hồng -hồi tràng và chủ yếu nằm ở phần tư dưới phải của bụng. So với hồng tràng, hồi tràng có thành mỏng hơn, các mạch thẳng ngắn hơn, mạc treo có nhiều mỡ hơn và số cung động mạch nhiều hơn. Hồi tràng mở vào ruột già, tại *lỗ hồi tràng* (ileal orifice), ở nơi manh tràng liên tiếp với đại tràng lên.

Hồng tràng và hồi tràng di động và được treo vào thành bụng sau bằng mạc treo ruột. Rễ mạc treo chỉ dài khoảng 15 cm và đi từ góc tá -hồng tràng tới góc hồi -manh tràng. Vì rễ mạc treo ngắn, hồng tràng và hồi tràng phải gấp lại thành các quai hình chữ U. Khối hồng tràng -hồi tràng nằm sau mạc nối lớn và bị các đoạn của đại tràng vây quanh.

## 5.2 Gan (liver)

Gan là cơ quan nội tạng lớn nhất cơ thể, và chủ yếu nằm ở vùng hạ sườn phải và vùng thượng vị, lấn một phần sang vùng hạ sườn trái.

### 5.2.1. Hình thể ngoài và liên quan (H.7.17)

Gan có hai mặt: *mặt hoành* lồi và *mặt tạng* phẳng. Ranh giới giữa hai mặt ở phía trước là một bờ sắc gọi là *bờ dưới*.

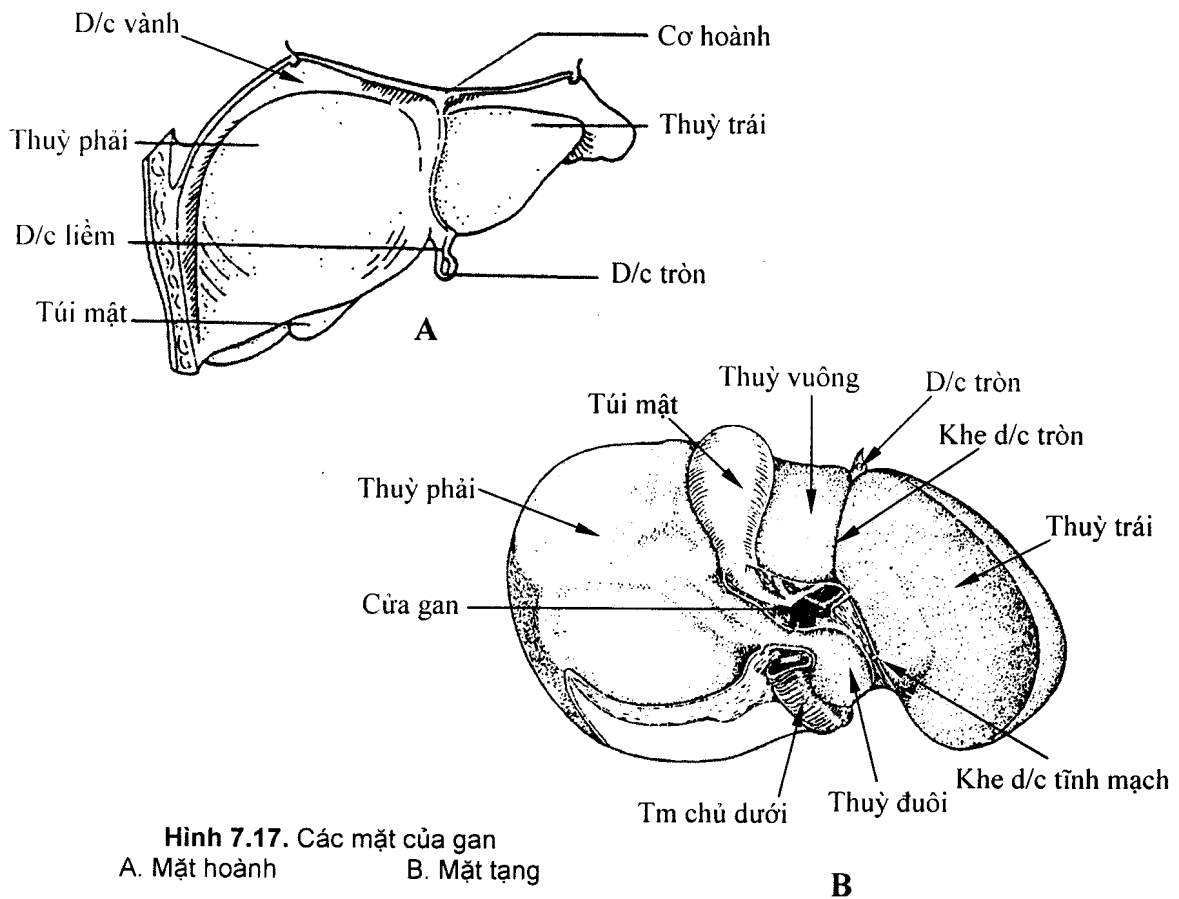
**Mặt hoành (*diaphragmatic surface*)** có hình vòm, nhẵn, áp vào mặt dưới của cơ hoành. Mặt lồi này được chia thành các phần trên, trước, phải và sau. Có hai ngách kết hợp với mặt hoành. *Ngách dưới hoành* ngăn cách phần trước mặt hoành với cơ hoành và được chia thành hai ngăn phải và trái bởi dây chằng liềm. *Ngách gan - thận* ngăn cách phần sau của mặt hoành với thận phải.

**Mặt tạng** hướng về phía sau - dưới và liên quan với nhiều tạng bụng. Ở giữa mặt tạng có một khe nằm ngang gọi là *cửa gan*. Đây là nơi mà tĩnh mạch cửa và động mạch gan đi vào gan và các ống mật rời khỏi gan. Từ đầu phải của cửa gan chạy tới bờ dưới của gan có *hố túi mật* (chứa *túi mật*). Từ đầu trái của cửa gan có *khe dây chằng tròn* (chứa *dây chằng tròn gan*) chạy ra trước tới bờ dưới của gan và *khe dây chằng tĩnh mạch* (chứa *dây chằng tĩnh mạch*) chạy ra sau tới mặt hoành. Mặt tạng được chia thành bốn thùy và mang những vết ấn của các tạng bụng. *Thùy phải* nằm ở bên phải hố túi mật, nơi có *ấn đại tràng* ở trước, *ấn thận* và *ấn thượng thận* ở sau. *Thùy trái* nằm ở bên trái khe dây chằng tròn và khe dây chằng tĩnh mạch, có *ấn thực quản* và *ấn dạ dày*. *Thùy vuông* nằm trước cửa gan, có *ấn tá tràng*, và *thùy đuôi* nằm sau cửa gan. Mạc nối nhỏ đi từ mặt tạng của gan tới dạ dày và hành tá tràng.

### Kích thước và hình chiếu của gan lên bề mặt cơ thể

Gan nặng 1,4-1,8 kg ở nam và 1,2-1,4 kg ở nữ. Hình chiếu của gan lên bề mặt cơ thể như sau: giới hạn trên của nó tương ứng với một đường từ khớp ức -mỏm

mũi kiếm chạy lên trên và sang phải tới một điểm ở dưới núm vú phải (khoảng gian sườn 4) và về bên trái tới một điểm ở dưới -trong núm vú trái; bờ phải của nó là một đường cong lồi về bên phải, đi từ đầu phải của bờ trên tới một điểm 1 cm dưới bờ sườn phải ở đầu sụn sườn 10; giới hạn dưới của nó là đường kẻ hoàn thiện tam giác này, bắt chéo đường giữa tại mặt phẳng ngang qua môn vị.

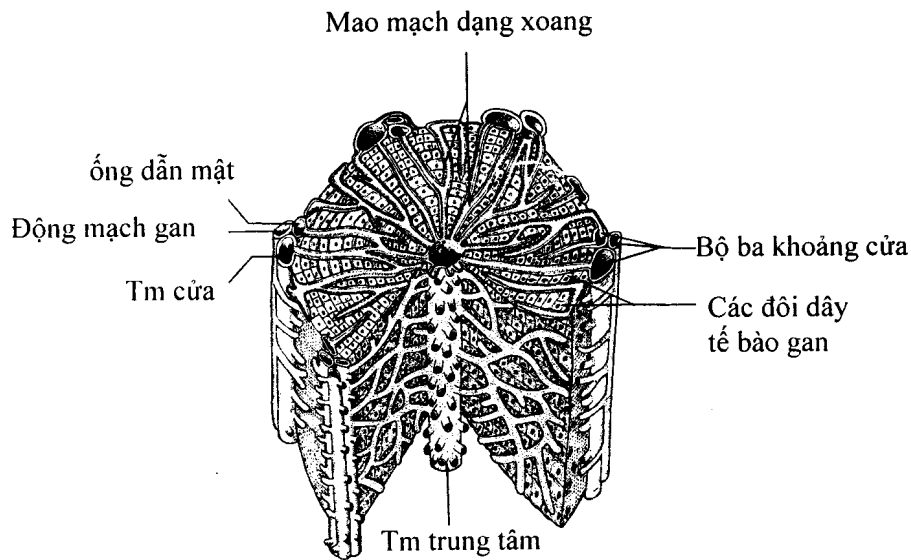


**Hình 7.17.** Các mặt của gan  
A. Mặt hoành B. Mặt tạng

### 5.2.2 Cấu tạo (H.7.18)

Gan được phủ bởi phúc mạc, trừ vùng trần, hố túi mật và cửa gan. Dưới phúc mạc là áo xơ. Ở cửa gan, áo xơ cùng các mạch đi vào trong gan tạo nên *bao xơ quanh mạch*. Gan được tạo nên từ nhiều đơn vị chức năng gọi là *tiểu thùy*. Mỗi tiểu thùy là một khối nhu mô gan mà mặt cắt ngang có hình 5 hoặc 6 cạnh. Ở mỗi góc của tiểu thùy có một khoảng mô liên kết gọi là *khoảng cửa*, nơi chứa một nhánh tĩnh mạch cửa, một nhánh động mạch gan và một ống dẫn mật. Ở trung tâm mỗi tiểu thùy gan có một *tĩnh mạch trung tâm*. Từ tĩnh mạch trung tâm có những đôi dây tế bào gan hình lập phương tỏa ra ngoại vi. Giữa hai đôi dây tế bào liền nhau là những *mao mạch dạng xoang* (lớn hơn mao mạch bình thường) dẫn máu từ nhánh tĩnh mạch cửa và nhánh động mạch gan ở khoảng cửa tới tĩnh mạch trung tâm. Thành của các mao mạch dạng xoang được tạo nên bởi các tế bào nội mô, trong đó có

một số đại thực bào có tên là *tế bào Kupffer*. Các tĩnh mạch trung tâm của một số tiểu thụỷ tạo nên các tĩnh mạch lớn hơn, và cuối cùng tạo thành các *tĩnh mạch gan* chạy ra khỏi gan đổ vào tĩnh mạch chủ dưới. Ở giữa các dây tế bào gan của mỗi đôi dây là các *vi quản mật*; đầu ngoại vi của vi quản mật đổ vào ống mật ở khoảng cửa (ống gian tiểu thụỷ). Các ống mật ở khoảng cửa hợp nên những ống mật lớn dần, cuối cùng thành các *ống gan phải* và *trái* đi ra khỏi gan.



Hình 7.18. Sơ đồ một tiểu thụỷ gan

### 5.2.3. Các phương tiện giữ gan tại chỗ

Gan hầu như hoàn toàn được bao bọc bởi phúc mạc và chỉ có một vùng nhỏ của gan dính trực tiếp với cơ hoành. Vùng gan không có phúc mạc bọc được gọi là *vùng trần* (bare area), nằm ở phần sau mặt hoành của gan. Các nếp phúc mạc nối gan với thành bụng hoặc các tạng khác được gọi là các dây chằng:

- **Dây chằng liềm** (falciform ligament) là một nếp phúc mạc hình liềm đi từ mặt hoành của gan tới cơ hoành và thành bụng trước (tới rốn);

- **Dây chằng gan -vị** (hepatogastric ligament) là nếp phúc mạc nối gan với dạ dày;

- **Dây chằng gan - tá tràng** (hepatoduodenal ligament) là nếp phúc mạc nối cửa gan với hành tá tràng;

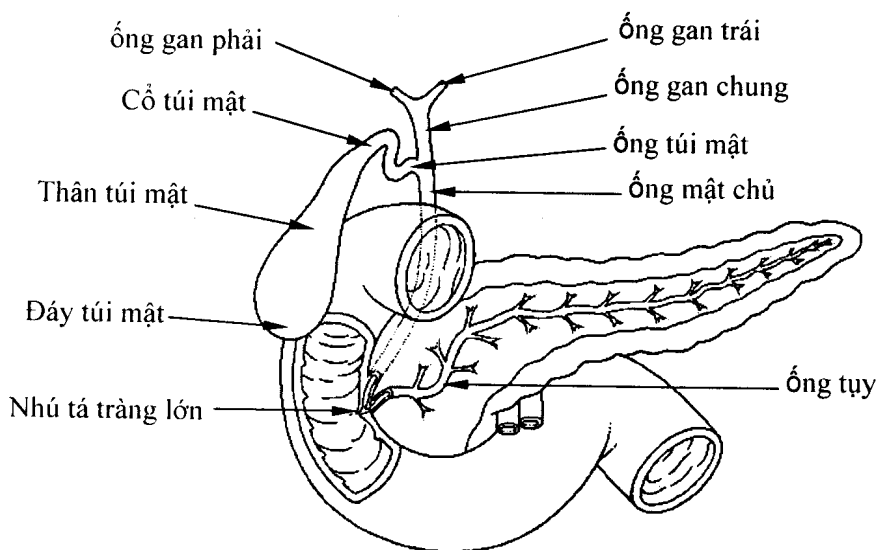
- **Dây chằng vành** (coronary ligament) là các đường lật của phúc mạc từ các giới hạn trước và sau của vùng trần lên cơ hoành: đường lật từ giới hạn trước của vùng trần gọi là lá trước dây chằng vành, đường lật từ giới hạn sau của vùng trần là lá sau dây chằng vành;

- **Các dây chằng tam giác phải và trái** (right and left triangular ligaments) là những nếp phúc mạc được tạo nên ở nơi mà các lá trước và sau của dây chằng vành gặp nhau ở các đầu của vùng trần.

#### 5.2.4. Đường dẫn mật ngoài gan (H.7.19)

Mật được dẫn ra khỏi gan bằng các ống gan phải và trái (right and left hepatic ducts). Sau khi ra khỏi gan ở cửa gan, các ống này hợp thành ống gan chung (common hepatic duct), một ống dài khoảng 4 cm. Ống gan chung chạy xuống dưới trong mạc nối nhỏ và cùng với ống túi mật (cystic duct) hợp nên ống mật chủ (bile duct) khi tới gần phần trên tá tràng.

Ống mật chủ dài khoảng 8 - 10 cm và có đường kính khoảng 5 - 6 mm. Ống này tiếp tục chạy xuống trong mạc nối nhỏ, sau đó đi ở sau phần trên tá tràng và đầu tụy rồi cùng ống tụy đổ vào phần xuống tá tràng ở đỉnh nhú tá tràng lớn.



Hình 7.19. Các đường dẫn mật ngoài gan

Túi mật (gallbladder) là một túi hình quả lê, nằm trong hố túi mật ở mặt tạng của gan. Túi mật, với kích thước khoảng 8 cm chiều dài và khoảng 3 cm bề ngang (nơi rộng nhất), gồm một đáy hướng ra trước và vượt quá khuyết túi mật của bờ dưới gan, một thân nằm áp vào hố túi mật, và một cổ.

Ống túi mật, dài từ 2 đến 4 cm, từ cổ túi mật chạy xuống dưới và sang trái hợp với ống gan chung tạo nên ống mật chủ.

Các ống gan phải và trái, ống gan chung và ống mật chủ là đường mật chính. Túi mật và ống túi mật là đường mật phụ.

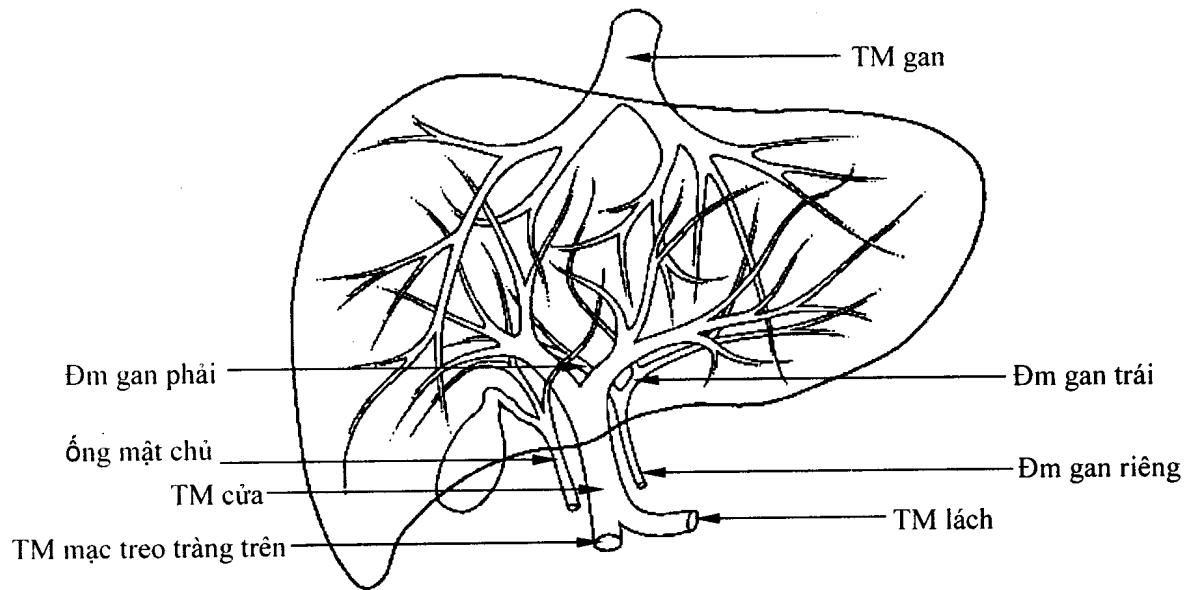
#### 5.2.5. Mạch máu của gan (xem mục 7)

#### 5.2.6. Cuống gan (H.7.20)

Cuống gan đi từ cửa gan tới phần trên tá tràng và là nơi chứa hầu hết các thành phần đi vào và đi ra khỏi gan. Các thành phần của cuống gan nằm giữa hai



lá của mạc nối nhỏ và bao gồm: đường dẫn mật chính, động mạch gan riêng, tĩnh mạch cửa, các mạch bạch huyết và thần kinh.



Hình 7.20. Các thành phần của cuống gan

### 5.3. Tụy (pancreas)

Hầu hết tụy nằm sau dạ dày. Nó chạy ngang trước thành bụng sau, từ phần xuống tá tràng ở bên phải tới rốn lách ở bên trái.

Tụy nằm sau phúc mạc (trừ một phần đuôi) và bao gồm đầu, mỏm móc, cổ, thân và đuôi.

- **Đầu tụy (head of pancreas)** nằm trong vòng cung hình chữ C của tá tràng.
- **Mỏm móc (uncinate process)** nhô ra từ phần dưới của đầu và nằm sau các mạch mạc treo tràng trên.
- **Thân tụy (body of pancreas)** liên quan trước qua túi mạc nối với dạ dày; mặt sau dính với thận trái, cuống thận trái và tuyến thượng thận trái.
- **Cổ tụy (neck of pancreas)** nằm trước các mạch mạc treo tràng trên và trước nơi mà tĩnh mạch mạc treo tràng trên và tĩnh mạch lách hợp thành tĩnh mạch cửa.
- **Đuôi tụy (tail of pancreas)** tận cùng bằng cách chạy vào giữa hai lá của dây chằng lách -thận.

#### **Cấu tạo của tụy - các ống tiết**

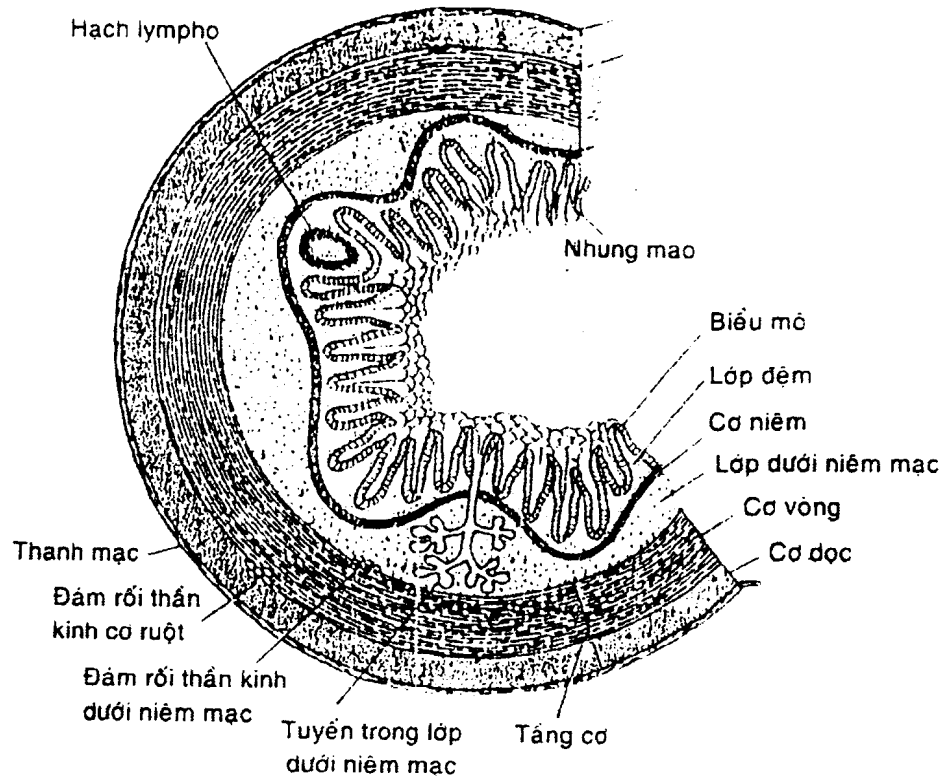
Mô tụy bao gồm nhiều *tiểu thụy*. Mỗi tiểu thụy do nhiều  *nang tuyến* hợp nên và thành của mỗi nang lại do  *các tế bào tiết dịch* (ngoại tiết) tạo thành. Dịch từ mỗi tiểu thụy được dẫn lưu bởi một ống tiết nhỏ, và những ống này hợp lại để cuối cùng

đổ vào hai ống lớn là ống tụy và ống tụy phụ. **Ống tụy** đi ngang qua suốt chiều dài đuôi tụy và thân tụy, tới ngang khuyết tụy thì đi chéo xuống dưới và sang phải qua đầu tụy rồi cùng ống mật chủ đổ vào phần xuống tá tràng tại một lỗ ở đỉnh nhú tá tràng lớn. Thường thì ống mật chủ hợp với ống tụy thành một đoạn ống chung ngắn trước khi đổ vào tá tràng và đoạn này thường phình ra tạo nên *bóng gan tụy*. Các xơ cơ vòng ở quanh đầu đổ vào tá tràng của bóng tạo nên *cơ thắt bóng gan tụy*. **Ống tụy phụ** dẫn dịch của đầu tụy; nó xuất phát từ ống tụy ở nơi mà ống tụy bắt đầu thay đổi hướng đi và chạy thẳng sang phải đổ vào phần xuống tá tràng ở đỉnh nhú tá tràng bé. Nằm xen kẽ với các nang tuyến tụy ngoại tiết còn có những đám tế bào gọi là *các tiểu đảo Langerhans*. Chúng tiết ra *insulin*, *glucagon* và *somatostatin*; các hormon này đi thẳng vào máu để tham gia vào sự chuyển hoá glucose của cơ thể.

**Mạch của tụy** (xem mục 7)

#### 5.4. Tiêu hóa ở ruột non

Ruột non là phần tiếp theo dạ dày, đây là đoạn dài nhất của ống tiêu hoá (dài khoảng 300 - 600 cm) và có vai trò quan trọng nhất trong toàn bộ quá trình tiêu hoá, hấp thu các chất dinh dưỡng. Ruột non có hai tuyến tiêu hóa nằm ngoài ống tiêu hóa là gan và tụy, bài tiết dịch mật, dịch tụy vào ruột, tại ruột cũng có các tuyến bài tiết dịch vào lòng ruột có tác dụng tiêu hóa. Tại ruột non quá trình tiêu hoá thức ăn và hấp thu các sản phẩm tiêu hóa gần như đã được hoàn tất. Thực hiện được chức năng này là nhờ hoạt động cơ học, bài tiết dịch và tiêu hóa và hấp thu các sản phẩm tiêu hóa.



**Hình 7.21.** Sơ đồ cắt ngang thành ruột non  
(Theo Berne R.M. và Levy M.N. Physiology, 3<sup>rd</sup> ed., Mosby - Year book, Missouri, USA, 1993, trang 616)

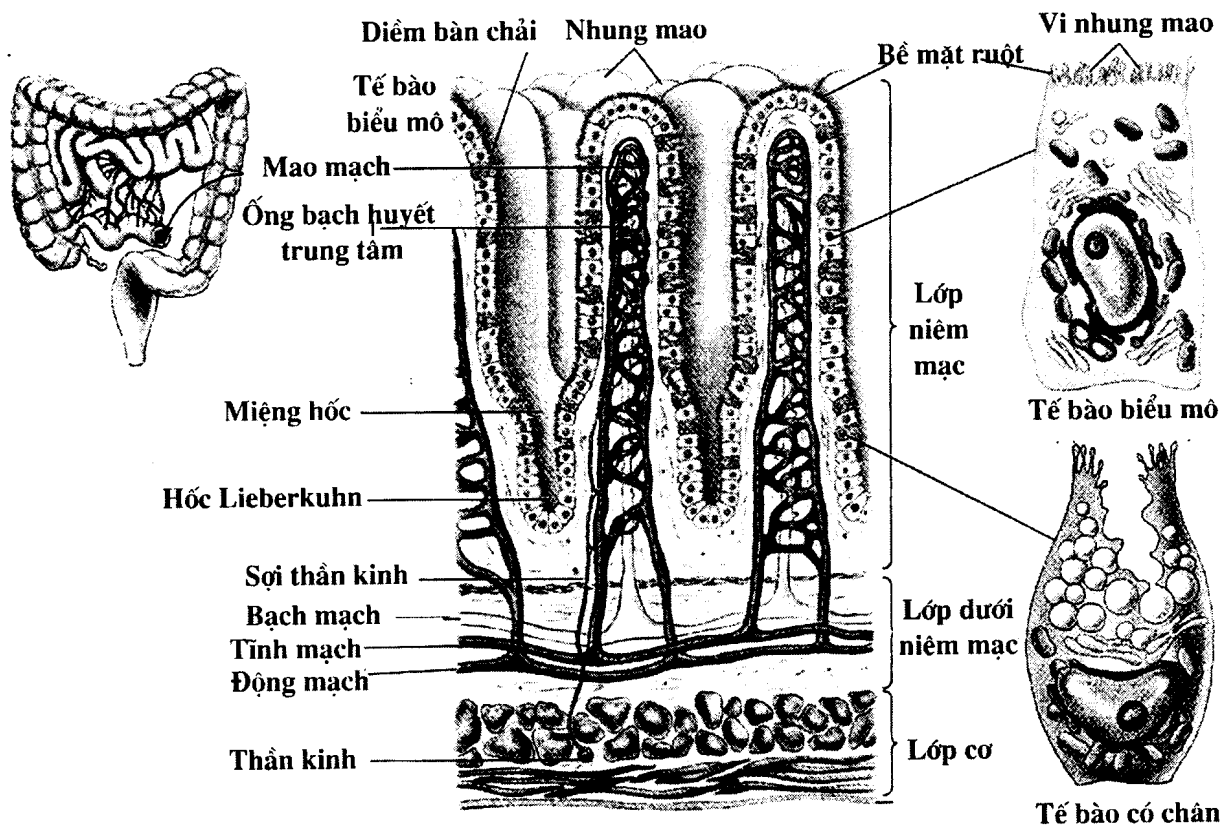
Ruột non gồm tá tràng, hỗng tràng và hồi tràng. Đoạn đầu của tá tràng sát môn vị hơi to ra được gọi là hành tá tràng, nó rất dễ bị loét do thường xuyên phải tiếp xúc với HCl từ dạ dày xuống.

Niêm mạc ruột non có nhiều nếp gấp nhỏ gọi là van ruột. Trên các van ruột lại có những phần niêm mạc lồi lên hình gọi là các nhung mao. Nhung mao được bao phủ bởi một lớp tế bào biểu mô hình trụ, trên bờ tự do của các tế bào này lại có nhiều vi nhung mao. Chính vì vậy diện tích hấp thu của niêm mạc ruột tăng lên tới 600 lần diện tích của ruột non vào khoảng 250 đến 300 m<sup>2</sup>.

Trục của mỗi vi nhung mao có hệ mao mạch phong phú nằm sát tế bào niêm mạc ruột, đặc biệt giữa các mao mạch máu có mao mạch bạch huyết, cấu trúc này phù hợp với chức năng hấp thu của ruột.

### 5.5. Hoạt động cơ học của ruột non

Thành ruột non có lớp cơ trơn khá dày, các sợi cơ trơn xếp theo đường kính của ruột và các sợi cơ trơn xếp theo chiều dài của ruột, tạo ra các hoạt động cơ học của ruột. Sự co bóp của cơ trơn ở thành ruột non tạo nên một số cử động khác nhau.



Hình 7.22. Cấu tạo nhung mao ruột

## 5.6. Hoạt động bài tiết dịch tiêu hóa ở ruột non

### 5.6.1. Bài tiết dịch tụy

Tuyến tụy là một tuyến vừa có chức năng nội tiết vừa có chức năng ngoại tiết. Dịch tụy là sản phẩm bài tiết của các tế bào của nang tụy, theo ống tụy (ống Wirsung), đổ vào tá tràng qua bóng Vater. Nang tuyến tụy gồm hai loại tế bào là tế bào nang bài tiết các enzym tiêu hoá, tế bào trung tâm nang bài tiết nước và một lượng lớn  $\text{NaHCO}_3$ .

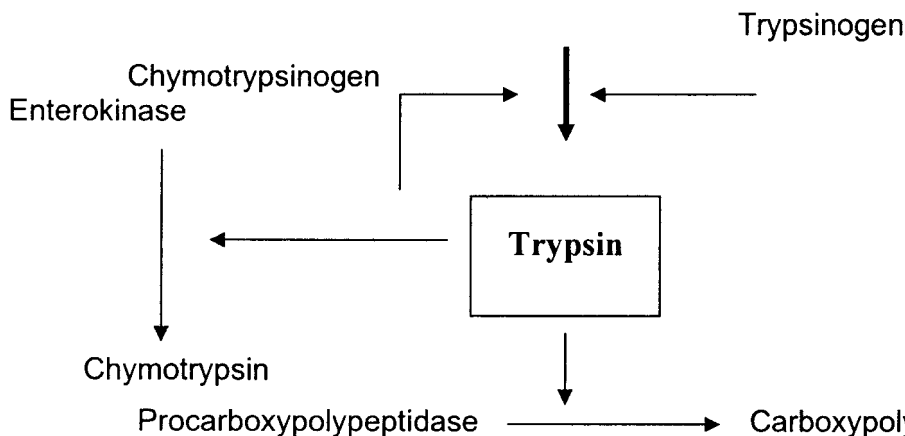
#### 5.6.1.1. Thành phần và tác dụng của dịch tụy

Dịch tụy tinh khiết là một chất lỏng trong suốt, không màu, có pH khoảng 7,8 - 8,4. Thành phần của dịch tụy gồm: các enzym tiêu hoá, các chất vô cơ, và nước.

#### Nhóm enzyme tiêu hoá protein

Trypsin được bài tiết dưới dạng chưa hoạt động là trypsinogen. Trypsinogen được hoạt hoá nhờ enzym enterokinase của niêm mạc ruột non và bởi chính trypsin vừa được tạo ra.

Trypsin hoạt động trong môi trường pH tối thuận là 8. Trypsin thủy phân liên kết peptid mà phần  $-\text{CO}-$  thuộc acid amin kiềm (lysin, arginin), phân giải protein của thức ăn thành các polypeptid. Trypsin còn có tác dụng hoạt hoá procarboxypolypeptidase thành carboxypolypeptidase và chymotrypsinogen thành chymotrypsin.



Chymotrypsin, được bài tiết dưới dạng chưa hoạt động là chymotrypsinogen, được hoạt hoá bởi trypsin, hoạt động trong môi trường kiềm có pH tối thuận bằng 8. Chymotrypsin có tác dụng thủy phân liên kết peptid mà phần  $-\text{CO}-$  thuộc về acid amin nhân thơm, phân giải protein, polypeptid thành các polypeptid ngắn hơn.

Carboxypolypeptidase được bài tiết dưới dạng chưa hoạt động là procarboxypolypeptidase, được hoạt hoá bởi trypsin, hoạt động trong môi trường kiềm, có pH tối thuận bằng 8. Carboxypolypeptidase thủy phân liên kết peptid của acid amin ở đầu chuỗi polypeptid có tận cùng carboxyl, phân giải protein, polypeptid thành acid amin.

### 5.5.1. Hoạt động co thắt

Thức ăn vào đến ruột, kích thích từng đoạn ruột co nhỏ lại, do là do co các cơ xếp theo đường kính của ruột. Co bóp này làm cho ruột có đoạn nhỏ lại so với đoạn không co theo chiều dọc của ruột, sau đó nơi co thắt lại giãn ra và co thắt mới lại bắt đầu ở những điểm ở giữa các đoạn co bóp trước. Cứ như vậy những đoạn trước co thì nay giãn, những đoạn trước giãn thì nay co. Tác dụng của hoạt động co thắt làm thức ăn chứa trong ruột bị phân cắt và nhào trộn thức ăn với dịch tiêu hóa.

### 5.5.2. Cử quả lắc

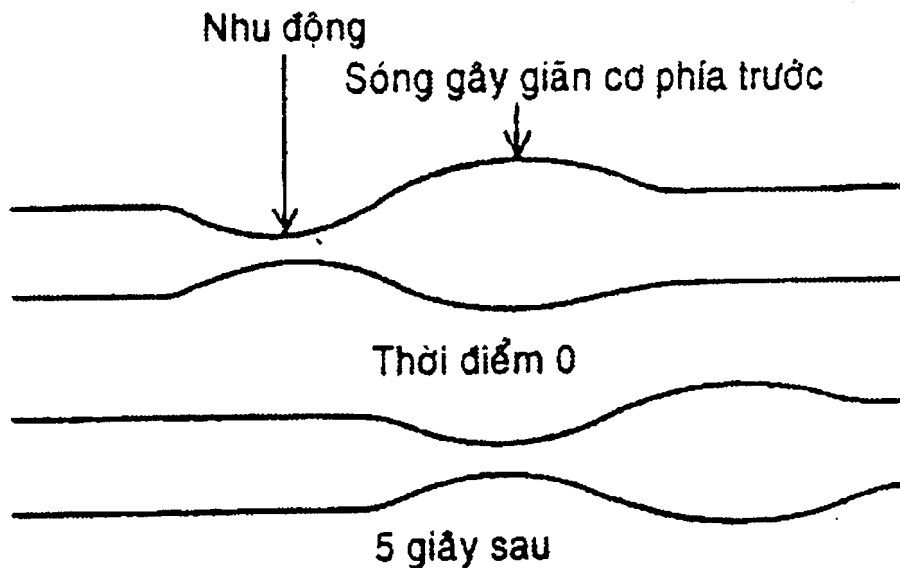
Mọc treo tạo ra các quai ruột, khi các cơ dọc từng bên của quai ruột co lại làm cho đoạn ruột đưa qua bên này, rồi bên kia.

Tác dụng của hoạt động quả lắc làm cho thức ăn chứa trong ruột được trộn đều với dịch tiêu hóa.

### 5.5.3. Hoạt động nhu động và phản nhu động

Nhu động ruột là do sự co kết hợp của cơ vòng và cơ dọc của thành ruột tạo nên những làn sóng co bóp lan từ tá tràng đến hết hồi tràng, tác dụng đẩy nhũ chấp dọc theo ruột đi về phía ruột già. Lực co bóp của nhu động ruột mạnh ở đoạn đầu ruột non, sau đó chậm dần về phí ruột già.

Phản nhu động là những co bóp ngược chiều với nhu động, xuất phát từ phía ruột già về phí đầu tá tràng, nhưng xuất hiện thưa và yếu hơn nhu động. Tác dụng dồn dưỡng chấp ngược trở lại với nhu động. Hoạt động nhu động và phản nhu động làm cho thức ăn chứa trong ống tiêu hóa bị đẩy đi đẩy lại, tạo điều kiện cho sự tiêu hoá, hấp thu các chất triệt để hơn. Vì nhu động mạnh hơn và nhiều hơn phản nhu động nên kết quả thức ăn dần dần đi từ tá tràng đến hồi tràng rồi đến hồi tràng và vào ruột già.



Hình 7.23. Nhu động ruột  
(Theo Guyton A.C. Textbook of Medical Physiology, 8<sup>th</sup> ed, W.B. Saunders Company, Philadelphia, USA, 1991, trang 693)

### Nhóm enzym tiêu hoá lipid

Dịch tụy có ba men tiêu lipid gồm lipase, phospholipase, cholesterol esterase. Nhờ tác dụng của muối mật, lipid của thức ăn được nhũ tương hoá, tạo điều kiện thuận lợi cho enzym tiêu hoá lipid.

Lipase của dịch tụy là men tiêu hoá lipid mạnh, có pH tối thuận là 6,8, thủy phân liên kết ester giữa glycerol và acid béo, phân giải trilycerid thành monoglycerid, glycerol và acid béo.

Phospholipase  $A_2$  là men tiêu hoá lecithin và các phospholipid khác. Men này được tụy bài tiết dưới dạng tiền men chưa hoạt động là prophospholipase và được hoạt hoá nhờ trypsin thành phospholipase. Nếu vì một nguyên nhân nào đó gây hoạt hoá men phospholipase  $A_2$  ngay trong ống tụy, men này thủy phân lecithin thành lysolecithin, chất này phá vỡ mô tụy và gây hoại tử các mô mỡ ở xung quanh, gây viêm tụy cấp.

Cholesterol esterase: phân giải cholesterol este và các steroid khác của thức ăn thành acid béo và sterol.

### Nhóm enzym tiêu hoá glucid

Enzym amylase của dịch tụy có hoạt tính mạnh hơn amylase của tuyến nước bọt, tác dụng thủy phân liên kết  $\alpha$  1-4 glucosid của cả tinh bột chín và tinh bột sống thành đường maltose. Một lượng nhỏ amylase được hấp thu vào máu, và bài tiết theo nước tiểu, khi viêm tụy hoặc ung thư tụy amylase được tăng cường bài tiết vào máu khiến amylase máu và nước tiểu tăng.

Maltase có hoạt tính yếu, thủy phân đường maltose thành glucose.

### $NaHCO_3$

$NaHCO_3$  thuộc nhóm chất vô cơ trong dịch tụy, nhưng đóng vai trò quan trọng để trung hòa acid của vị trấp, tạo pH tối thuận cho sự hoạt động của các enzym của dịch tụy và tham gia đóng mở môn vị.

Tại tế bào nang tuyến tụy,  $CO_2$  kết hợp với  $H_2O$  tạo ra  $H_2CO_3$  dưới tác dụng của men CA.  $H_2CO_3$  phân ly thành  $HCO_3^-$  và  $H^+$ ,  $HCO_3^-$  được vận chuyển tích cực vào lòng nang.  $H^+$  trao đổi với  $Na^+$  từ dịch kẽ vào tế bào nang và khuếch tán vào lòng nang kết hợp với  $HCO_3^-$  tạo ra  $NaHCO_3$ . Nước được khuếch tán theo  $NaHCO_3$  tạo ra dịch tụy có pH kiềm.

#### 5.6.1.2. Điều hoà bài tiết dịch tụy

Dịch tụy được điều hoà bằng cơ chế thần kinh và thể dịch

Cơ chế thần kinh

Dây thần kinh tham gia điều hoà bài tiết dịch vị là dây X. Kích thích dây thần kinh X làm tăng bài tiết dịch tụy cả enzym, nước và  $NaHCO_3$ . Dây X bị kích thích bởi phản xạ có điều kiện (khi nhìn, ngửi thấy thức ăn) và phản xạ không điều kiện được phát động khi thức ăn kích thích vào các receptor tại niêm mạc miệng, dạ dày và ruột non.

### Cơ chế thể dịch

- Secretin: bài tiết từ niêm mạc tá tràng dưới tác dụng kích thích của HCl có trong vị trấp. Như vậy khi vị trấp từ dạ dày xuống tá tràng, kích thích niêm mạc tá tràng bài tiết secretin vào máu tới kích thích nang tụy bài tiết nước,  $\text{NaHCO}_3$  và một lượng nhỏ men tiêu hóa.

- Cholecystokinin (CCK) còn có tên pancreozymin, dưới tác dụng kích thích của các sản phẩm tiêu hoá của protid là peptone và proteose, niêm mạc đoạn đầu ruột non bài tiết pancreozymin. Hormon này theo máu đến kích thích nang tụy bài tiết enzym tiêu hoá. Pancreozymin gây co túi mật, nên còn được gọi là cholecystokinin.

Hai cơ chế thần kinh và thể dịch phối hợp với nhau và cùng điều hoà bài tiết dịch tụy. Cơ chế thần kinh có vai trò khởi động, còn cơ chế thể dịch duy trì và kéo dài cho đến khi tiêu hóa hết thức ăn.

### 5.6.2. Dịch mật

Dịch mật là sản phẩm bài tiết của gan. Ngoài bữa ăn mật được tổng hợp và bài tiết vào túi mật, tại đây mật được cô đặc và tích lại trong túi mật. Đến bữa ăn, mật được bơm vào tá tràng qua ống mật chủ do sự co bóp của túi mật và sự giãn cơ vòng Oddi.

#### 5.6.2.1. Thành phần và tác dụng của mật

Dịch mật là dịch lỏng trong suốt, có màu thay đổi từ xanh tới vàng, tùy mức độ cô đặc, pH khoảng 7 - 7,7. Thành phần chủ yếu của mật là muối mật và sắc tố mật. Ngoài ra trong dịch mật còn có một số chất bài tiết kèm theo là cholesterol, acide béo, lecithin. Một ngày gan bài tiết khoảng 1 lít dịch mật. Tại túi mật mật được cô đặc lại từ 12 đến 20 lần, thể tích túi mật khoảng 20 - 60 mL, do vậy trong một ngày mật được bài tiết vào ống tiêu hóa khoảng 450 mL.

#### - Muối mật

Muối mật được tạo ra từ cholesterol. Cholesterol một phần do máu mang tới, phần lớn được tổng hợp ở các tế bào gan. Cholesterol được chuyển thành acid cholic, acid này kết hợp với taurin, glycin tạo thành acid mật. Acid mật kết hợp với  $\text{Na}^+$  tạo thành muối mật.

Muối mật là thành phần duy nhất trong dịch mật có tác dụng tiêu hoá. Muối mật có vai trò tiêu hoá và hấp thu lipid. Muối mật có tác dụng nhũ tương hoá lipid của thức ăn, dưới tác dụng của muối mật sức căng bề mặt của lipid giảm, làm cho lipid phân tán thành những hạt có kích thước nhỏ trong dịch tiêu hóa, làm tăng diện tích tiếp xúc của lipid với men lipase.

Muối mật giúp tiêu hoá và hấp thu các sản phẩm của lipid (các acid béo, monoglycerid, cholesterol) và các vitamintan trong dầu (vitamin A, D, E, K) nhờ tạo thành các hạt mixen. Hạt mixen được tạo bởi các sản phẩm tiêu hóa lipid, các vitamin tan trong lipid nằm ở trung tâm hạt mixen và được bao xung quanh bởi acid mật. Chính vì vậy các hạt mixen dễ dàng tan trong nước và chuyển động trong dịch tiêu hóa đến diêm bàn chải và các sản phẩm tiêu hóa lipid, vitamin được hấp thu

vào tế bào niêm mạc ruột, con muối mật quay trở lại để tạo ra các hạt mixen mới. Ngoài ra muối mật giúp cholesterol dễ hoà tan trong dịch mật. Nếu muối mật được sản xuất ít, hoặc khi có chế độ ăn giàu lipid thì muối mật không đủ để hoà tan hết cholesterol trong dịch mật, các cholesterol có thể bị kết tinh và lắng đọng ở túi mật hoặc ở gan gây sỏi mật.

- Sắc tố mật (Billirubin) là sản phẩm thoái hoá của Hemoglobin. Billirubin được máu mang tới gan. Tại gan billirubin kết hợp với acid glucuronic thành billirubin liên hợp. Tại gan phần lớn billirubin được đào thải vào hệ thống ống mật rồi vào ruột, một phần được hấp thu lại và được thải ra theo nước tiểu dưới dạng urobilirulin, do vậy nước tiểu có màu vàng. Tại ruột, một phần billirubin được chuyển thành stercobilin thải ra theo phân, làm phân có màu vàng. Khi bị tắc mật, không có billirubin xuống ruột làm phân bạc màu, nhưng da lại có màu vàng, nước tiểu màu vàng đậm do sắc tố mật ứ lại trong máu.

#### 5.6.2.2. Điều hoà bài tiết và bài xuất mật

- Điều hoà sản xuất mật ở gan.

Gan sản xuất mật liên tục, nhưng tăng lên trong bữa ăn. Tham gia điều hoà sản xuất mật có vai trò của dây X thông qua phản xạ có điều kiện và phản xạ không điều kiện. Đặc biệt nồng độ muối mật trong máu có tác dụng chủ yếu điều hoà sản xuất mật.

Secretin kích thích biểu mô ống mật tăng bài tiết  $\text{NaHCO}_3$ .

- Điều hoà bài xuất mật. Trong bữa ăn, túi mật co lại, bơm mật đã cô đặc xuống tá tràng. Túi mật co bóp bằng cơ chế thần kinh và thể dịch.

Cơ chế thần kinh, kích thích dây X làm co cơ túi mật. Vì vậy các phản xạ có điều kiện và không điều kiện đều làm bài xuất mật.

Cơ chế thể dịch, cholecystinin kích thích co bóp túi mật, để tổng mật xuống ruột,  $\text{MgSO}_4$  làm giãn cơ vòng Oddi đưa mật xuống tá tràng giúp điều trị cho người bị ứ mật.

#### 5.6.3. Dịch ruột

Dịch ruột là sản phẩm bài tiết của các tuyến niêm mạc ruột. Dịch ruột là một chất lỏng, nhờn và đục, pH khoảng 7,5 - 8,3. Dịch ruột do các tuyến tiêu hoá ở niêm mạc ruột: tuyến Brunner và các hốc Lieberkuhn bài tiết. Tuyến Brunner khu trú ở đoạn đầu tá tràng, bài tiết chất nhầy. Các hốc Lieberkuhn có ở toàn bộ niêm mạc ruột, giữa các vi nhung mao bài tiết nước và muối vô cơ. Các men tiêu hoá của dịch ruột do các tế bào biểu mô nhung mao ruột bài tiết và các tế bào niêm mạc bong ra vào dịch ruột, từ đó giải phóng các enzyme vào dịch ruột.

##### 5.6.3.1. Thành phần và tác dụng của dịch ruột.

Dịch ruột gồm đủ các loại enzyme tiêu hoá protein, lipid và glucid.

- Nhóm enzyme tiêu hoá protein



Aminopeptidase, phân giải các peptid do thủy phân liên kết peptid của các acid amin đứng đầu N của chuỗi.

Iminopeptidase, thủy phân liên kết peptid có acid imin, giải phóng ra acid amin.

Tripeptidase và dipeptidase thủy phân liên kết peptid của tripeptid và dipeptid thành các acid amin.

*- Nhóm enzym tiêu hoá lipid*

Bao gồm lipase, phospholipase, cholesterol esterase. Các enzym này có tác dụng giống các enzym cùng tên của dịch tụy. Có tác dụng tiêu hóa lipid, phospholipids, các ester của cholesterol cho ra các sản phẩm là glycerol, acid béo, phosphate, mono, diglycerid và cholesterol.

*- Nhóm enzym tiêu hoá glucid:*

Amylase có tác dụng như amylase của dịch tụy, thủy phân tinh bột thành đường maltose.

Maltase thủy phân maltose thành 2 đường glucose.

Lactase thủy phân đường lactose thành glucose và galactose.

Saccarase thủy phân saccarose thành glucose và fructose

*- Phosphatase kiềm* thủy phân cả phosphat vô cơ và hữu cơ.

*- Enterokinase* hoạt hoá trypsinogen của dịch tụy thành trypsin.

### 5.6.3.2. Điều hoà bài tiết dịch ruột

Dịch ruột được bài tiết thường xuyên một lượng nhỏ và tăng mạnh dưới tác động của kích thích cơ học và hoá học tại chỗ của thức ăn thông qua đám rối Meissner. Thức ăn vận chuyển đến đâu sẽ kích thích bài tiết dịch ruột tại đó. Chính vì vậy thức ăn đến đâu dịch ruột bài tiết một lượng phù hợp với số lượng và thành phần của thức ăn.

## 5.7. Kết quả tiêu hoá ở ruột non

Tại ruột non các chất dinh dưỡng đã được phân giải đến mức có thể hấp thu được:

- Protein: được thủy phân gần hoàn toàn thành acid amin và một ít dipeptid, tripeptid

- Glucid: phần lớn được thủy phân thành glucose, fructose, galactose

- Lipid: gần như toàn bộ được thủy phân thành acid béo, monoglycerid và glycerol.

Còn một ít các chất chưa được tiêu hoá như cellulose, ... sẽ tạo thành chất bã và được đẩy xuống đại tràng

## 5.8. Hấp thu các chất ở ruột non

Các đoạn của ống tiêu hoá đều có khả năng hấp thu các chất, nhưng hiện tượng hấp thu xảy ra chủ yếu ở ruột non do một số đặc điểm sau:

- Thức ăn đến ruột non phân lớn đã được tiêu hoá thành các chất đơn giản, dễ hấp thu.

- Niêm mạc ruột non có cấu tạo đặc biệt tạo thành các nếp gấp hình van nhung mao, vi nhung mao làm tăng diện tích hấp thu lên nhiều lần. Nhung mao có hệ mao mạch và bạch huyết phong phú rất phù hợp với hấp thu.

- Tế bào niêm mạc ruột có các cấu trúc thuận lợi giúp cho quá trình hấp thu xảy ra dễ dàng: protein mang hoặc enzym.

- Bản chất hấp thu là hoạt động vận chuyển vật chất qua các màng tế bào rồi vào máu. Ở ruột các chất được vận chuyển vào tế bào niêm mạc ruột, tiếp tục qua bờ đáy để vào dịch kẽ rồi vào mao mạch, mạch bạch huyết ở trung tâm vi nhung mao.

### **5.8.1. Hấp thu nước**

Lượng dịch được đưa vào ống tiêu hóa trong một ngày khoảng 8 - 9 lít, bao gồm dịch tiêu hoá 7- 7,5 lít, dịch của thức ăn 1,5 lít. Khoảng 7,5 lít được hấp thu ở ruột non, trong đó hồng tràng hấp thu khoảng 5,5 lít, hồi tràng 2 lít. Còn lại 1,5 lít dịch xuống ruột già, tại đây nước được tiếp tục hấp thu và chỉ còn lại khoảng 0,1 đến 0,2 lít thải ra theo phân.

Vị trấp từ dạ dày xuống tá tràng là dịch ưu trương do vậy nước sẽ được bài tiết từ máu vào lòng ruột làm cho dịch trở nên đẳng trương với máu. Khi các chất dinh dưỡng được hấp thu từ lòng ruột vào máu, dịch lòng ruột trở nên nhược trương và nước sẽ được khuếch tán thụ động vào máu theo các chất hoà tan.

Hàng ngày một lượng lớn dịch được đưa vào đường tiêu hóa, nhưng lại được hấp thu lại gần hết. Khi ruột bị viêm, ruột còn bài tiết thêm dịch vào trong lòng ruột, mà quá trình hấp thu lại bị giảm do vậy thường gây ỉa lỏng.

### **5.8.2. Hấp thu các chất điện giải**

- Ion  $\text{Na}^+$  được hấp thu khoảng 25 - 35 gam mỗi ngày. Quá trình hấp thu ion  $\text{Na}^+$  diễn ra như sau:

Ở màng đáy và màng bên,  $\text{Na}^+$  được vận chuyển tích cực nguyên phát (nhờ bơm  $\text{Na}^+ - \text{K}^+ - \text{ATPase}$ ) ra dịch kẽ, làm cho nồng độ  $\text{Na}^+$  ở bên trong tế bào giảm xuống thấp hơn trong lòng ruột.

Do chênh lệch nồng độ,  $\text{Na}^+$  sẽ khuếch tán từ lòng ruột qua màng vi nhung mao vào tế bào niêm mạc theo cơ chế đồng vận chuyển với glucose.

Sau khi vào tế bào,  $\text{Na}^+$  lại được bơm ra ngoài dịch kẽ và khuếch tán vào máu.

Nôn hoặc ỉa chảy nặng, nhiều ion  $\text{Na}^+$  của dịch tiêu hoá bị thải ra ngoài, dự trữ  $\text{Na}^+$  của cơ thể bị giảm nặng, có thể gây tử vong.

- Ion  $\text{Cl}^-$  được hấp thu rất nhanh ở tá tràng và hồng tràng theo cơ chế khuếch tán thụ động theo ion  $\text{Na}^+$ .

- Các ion khác: ion như  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{++}$ ,  $\text{Fe}^{++}$ ,  $\text{Mg}^{++}$ ,  $\text{HPO}_4^{--}$  được hấp thu theo cơ chế tích cực nhưng các ion hoá trị 1 thường được hấp thu dễ dàng với số lượng lớn, còn

các ion hoá trị 2 thường được hấp thu ít và khó khăn hơn. Dựa vào tính chất này, người ta dùng một số loại muối ít được hấp thu để làm thuốc nhuận tràng như  $MgSO_4$ . Muối này không được hấp thu có tác dụng giữ lại nước lòng ruột do vậy có tác dụng nhuận tràng.

$Ca^{++}$  hấp thu tùy thuộc nhu cầu cơ thể và chịu sự kiểm soát của vitamin D. Nếu thiếu vitamin D trẻ sẽ bị còi xương.

### **5.8.3. Hấp thu protein**

Protein được hấp thu dưới dạng acid amin, dipeptid, tripeptid.

Hình thức hấp thu chủ yếu là vận chuyển tích cực thứ phát (đồng vận chuyển với ion  $Na^+$ ) tại diềm bàn chải sau đó sẽ được khuếch tán có chất mang qua màng đáy và màng bên để vào máu.

Một số protein được hấp thu theo cơ chế ẩm bào, đặc biệt ở trẻ sơ sinh, do vậy các kháng thể từ sữa non của mẹ có thể được hấp thu vào máu tạo miễn dịch thụ động cho trẻ.

### **5.8.4. Hấp thu glucid**

Glucid được hấp thu chủ yếu dưới dạng monosaccharid như glucose, galactose và fructose.

- Glucose và galactose từ lòng ruột được hấp thu theo cơ chế vận chuyển tích cực thứ phát phía diềm bàn chải vào tế bào biểu mô ruột và từ tế bào biểu mô ruột khuếch tán có chất mang qua màng đáy vào máu.

- Fructose từ lòng ruột được vận chuyển vào tế bào biểu mô theo cơ chế khuếch tán thuận hoá. ở trong tế bào fructose được chuyển thành glucose rồi vào máu theo cơ chế khuếch tán có chất mang.

### **5.8.5. Hấp thu lipid**

Lipid được hấp thu dưới dạng glycerol, monoglycerid và acid béo.

- Glycerol được hấp thu theo cơ chế khuếch tán như fructose.

- Monoglycerid và acid béo mạch dài ( $>10C$ ) được nằm trong phần lipid trung tâm của các hạt mixen muối mật. Các hạt mixen hoà tan trong nhũ trấp và vận chuyển acid béo và monoglycerid tới diềm bàn chải. Tại diềm bàn chải, các hạt mixen giải phóng hai chất trên, hai chất này khuếch tán vào tế bào biểu mô dễ dàng do chúng được hoà tan trong mỡ.

Trong tế bào biểu mô, acid béo và monoglycerid vào mạng nội bộ bào tương trơn, được tái tổng hợp thành triglycerid. Triglycerid cùng phospholipid và cholesterol được bọc trong một màng lipoprotein để trở thành những hạt cầu mỡ (chylomicron), qua màng bên tế bào vào mạch bạch huyết ở trung tâm vi nhung mao, rồi vào mạch bạch huyết của hệ tiêu hóa rồi vào máu.

- Các acid béo mạch ngắn ( $<10C$ ) được hấp thu trực tiếp vào máu, qua tĩnh mạch cửa về gan.

### **5.8.6. Hấp thu vitamin**

Các vitamin tan trong mỡ (A, D, E, K) được hấp thu theo cơ chế giống lipid.

Các vitamin tan trong nước như vitamin nhóm B, C được hấp thu theo cơ chế khuếch tán và vận chuyển tích cực. Hầu hết các vitamin được hấp thu ở tá tràng và hồi tràng. Riêng vitamin B12 được hấp thu ở hồi tràng và cần có sự tham gia của yếu tố nội do dạ dày bài tiết.

### **5.9. Các chức năng của gan**

Gan là một trong những cơ quan lớn nhất của cơ thể. Gan có nhiều chức năng quan trọng, có thể tóm tắt những chức năng chính như sau:

#### **Chức năng chuyển hoá:**

#### **5.9.1. Chuyển hoá glucid**

Gan là nơi tổng hợp và dự trữ glucid quan trọng.

- Gan có khả năng tổng hợp glycogen từ glucose và phân giải glycogen thành glucose khi cần thiết. Đây chính là nơi quan trọng trong điều hoà đường máu.

- Là cơ quan chính để chuyển galactose và fructose thành glucose và glycogen để sử dụng

- Gan có khả năng tạo đường mới từ acid amin, glycerol và acid béo.

#### **5.9.2. Chuyển hoá lipid**

- Các acid béo đến gan được tổng hợp nên triglycerid, cholesterol, phospholipid và lipoprotein (HDL, LDL, VLDL).

- Gan là nơi cung cấp phần lớn lipoprotein máu, đây là dạng vận chuyển lipid chủ yếu của cơ thể.

- Gan có khả năng tổng hợp acid béo từ glucid, protid.

#### **5.9.3. Chuyển hoá protid**

Gan là cơ quan chuyển hoá và dự trữ protein. Các acid amin sau khi được hấp thu theo tĩnh mạch cửa về gan chúng sẽ được tổng hợp thành các protein cần thiết hoặc chuyển thành các acid amin nội sinh.

Gan là nơi tổng hợp phần lớn protein huyết tương (gần như toàn bộ albumin, fibrinogen, globulin và một số yếu tố đông máu). Khi chức năng gan bị suy giảm sẽ làm giảm protein máu (chủ yếu là albumin, làm tỷ lệ A/G giảm):

#### **5.9.4. Chức năng dự trữ**

Gan là nơi dự trữ cho cơ thể nhiều chất quan trọng.

- Dự trữ máu.

- Dự trữ glucid: gan dự trữ glucid dưới dạng glycogen, thông qua đó điều hoà đường huyết.
- Dự trữ sắt: gan cùng với lách, tuỷ xương dự trữ sắt của cơ thể.
- Vitamin B12.

#### **5.9.5. Chức năng bài tiết và bài xuất mật**

Xem phần tiêu hóa ở ruột non

#### **5.9.6. Chức năng khử độc và bảo vệ**

Gan bảo vệ cơ thể bằng các phản ứng liên hợp và các phản ứng toàn thân .

- Tạo ure, NH<sub>3</sub> là sản phẩm chuyển hóa protein, là chất rất độc đối với cơ thể, tại gan NH<sub>3</sub> sẽ được chuyển thành ure là chất không độc và được thải ra ngoài cơ thể bằng hệ tiết niệu. NH<sub>3</sub> cũng còn được gắn vào glutamic ở gan và chuyển đến thận thải ra ngoài

- Các phản ứng liên hợp, một số chất có hại vào cơ thể được liên hợp với sulfat, glycin, glucuronic thành các chất đào thải qua nước tiểu.

- Phá huỷ hoàn toàn, nhiều chất lạ đối với cơ thể bị phá huỷ hoàn toàn ở gan bằng phản ứng oxy hóa, ví dụ alkaloid nicotin, barbiturat ...

- Một số kim loại nặng như Pb, Hg đến gan được giữ lại không biến đổi gì và đào thải ra ngoài theo đường mật.

#### **5.9.7. Chức năng đông máu**

Phần lớn các yếu tố đông máu được tổng hợp từ gan. Rối loạn chức năng gan dẫn đến rối loạn đông máu.

### **6. RUỘT GIÀ (LARGE INTESTINE) (H.7.24)**

Ruột già đi từ chỗ tận cùng của hồi tràng tới hậu môn, với chiều dài chừng 1,5, và gồm bốn phần: *manh tràng -ruột thừa, đại tràng, trực tràng và ống hậu môn*. Đại tràng lại gồm bốn khúc đi từ manh tràng đến trực tràng: đại tràng lên, đại tràng ngang, đại tràng xuống và đại tràng sigma

Bắt đầu từ hố chậu phải bằng *manh tràng và ruột thừa*, ruột già tiếp tục lên trên qua vùng thắt lưng phải như là *đại tràng lên*. Khi tới dưới gan, trong vùng hạ sườn phải, nó cong sang trái, tạo nên *góc đại tràng phải*, và đi ngang qua bụng như là *đại tràng ngang* tới vùng hạ sườn trái. Tại đây, ngay dưới lách, ruột già gấp xuống dưới tạo nên *góc đại tràng trái*, rồi tiếp tục đi xuống như là *đại tràng xuống* qua vùng thắt lưng trái và tới vùng hố chậu trái. Nó đi vào phần trên của chậu hông như là *đại tràng sigma*, rồi tiếp tục đi xuống trước thành sau chậu hông như là *trực tràng*, và tận cùng bằng *ống hậu môn*.

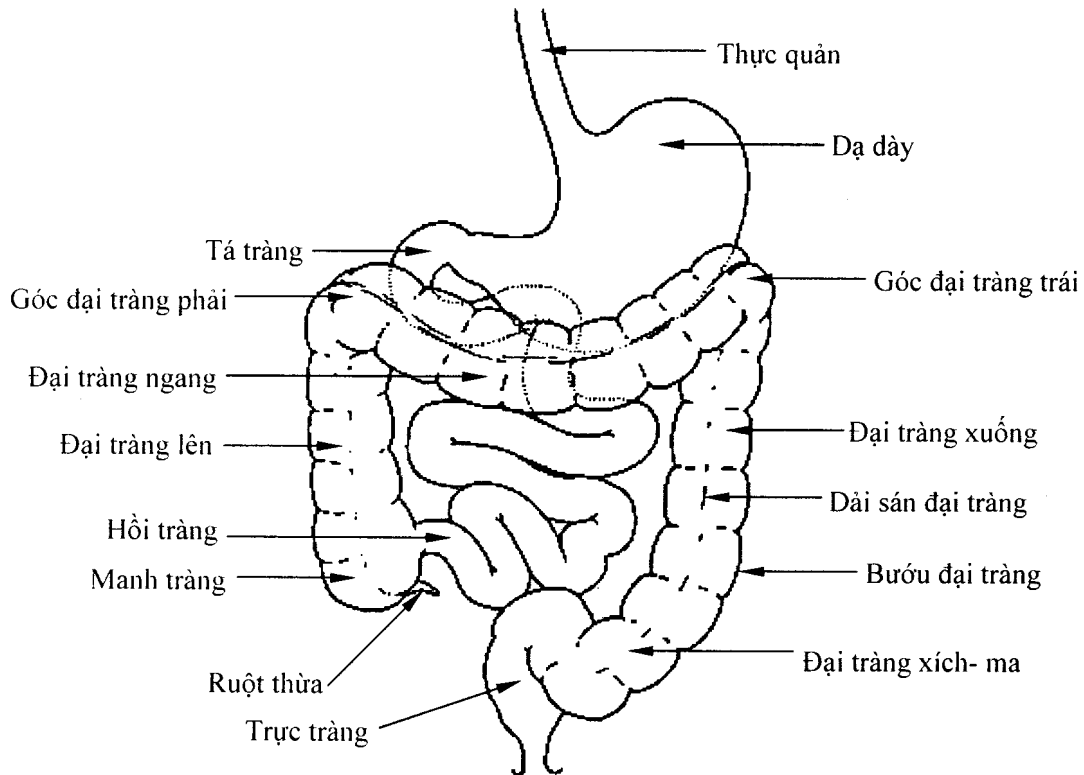
Phần lớn chiều dài của ruột già có những đặc điểm chung sau đây:

- Ruột già có đường kính lớn hơn ruột non.

- Mặt ngoài của manh tràng và đại tràng có ba dải dọc gọi là *các dải sán đại tràng* (taeniae coli) do lớp cơ dọc dày lên ở ba nơi này.

- Có những *bướu đại tràng* (haustra of colon) nằm giữa các dải sán đại tràng và được ngăn cách nhau bởi những nếp thắt ngang. Mặt trong manh tràng và đại tràng có những *nếp bán nguyệt* nhô vào, mỗi nếp tương ứng với một nếp thắt ngang thấy ở mặt ngoài.

- Phúc mạc bọc đại tràng hình thành những túi phúc mạc nhỏ chứa mỡ có tên là *những mấu phụ* (*túi thừa*) *mạc nối* (omental appendices) bám vào các dải sán đại tràng.



Hình 7.24. Sơ đồ các đoạn của ruột già

### 6.1. Manh tràng và ruột thừa (caecum and vermiform appendix) (H.7.25)

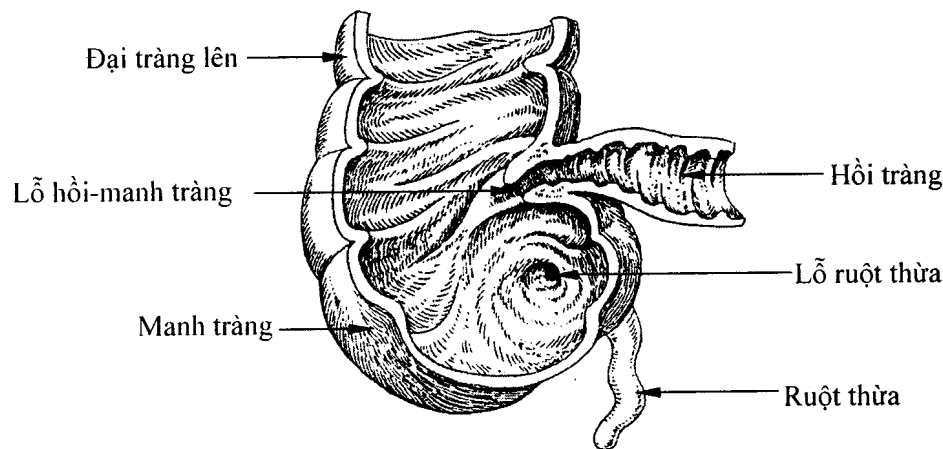
**Manh tràng (caecum)** là đoạn đầu của ruột già nằm dưới lỗ hồi tràng, trong vùng hố chậu phải. Đầu trên của nó liên tiếp với đại tràng lên ở ngang lỗ hồi tràng. Manh tràng có thể di động được và có thể có hai hoặc nhiều nếp phúc mạc (nếp sau manh tràng) nối mặt sau của nó với phúc mạc thành.

**Ruột thừa (appendix)** cũng là một ống nhỏ tịt đầu có hình con giun, dài khoảng 8 cm. Nó bám vào mặt sau -trong của manh tràng, ở dưới chỗ tận cùng của hồi tràng khoảng 2 - 3 cm, và được treo vào đoạn hồi tràng tận bằng *mạc treo ruột*

thừa (mesoappendix); mạc treo ruột thừa chứa các mạch ruột thừa. Lòng của ruột thừa thông với lòng manh tràng qua *lỗ ruột thừa*; thành của nó chứa nhiều nang bạch huyết chùm. Điểm bám của gốc ruột thừa vào manh tràng thì cố định (tương ứng với chỗ dải sán tự do chạy vào gốc ruột thừa) nhưng vị trí của phần ruột thừa còn lại thì biến đổi đáng kể. Nó có thể:

- Nằm sau manh tràng hay sau phần dưới đại tràng lên;
- Treo trên vành chậu hông (ruột thừa vị trí chậu hông hay đi xuống);
- Nằm dưới manh tràng;
- Nằm trước đoạn hồi tràng tận (có thể tiếp xúc với thành bụng trước) hay sau đoạn hồi tràng tận.

Điểm chiếu của gốc ruột thừa lên thành bụng trước là điểm gặp nhau của các phần ba ngoài và giữa của đường nối từ rốn tới gai chậu trước trên phải (điểm McBurney). Bệnh nhân viêm ruột thừa thường có đau ở gần điểm này.



Hình 7.25. Manh tràng và ruột thừa

## 6.2. Đại tràng lên (ascending colon)

Đại tràng lên dài từ 12 đến 20 cm. Từ chỗ tiếp nối với manh tràng, nó đi lên tới dưới mặt tạng của gan thì liên tiếp với đại tràng ngang tại *góc đại tràng phải* (right colic flexure; hepatic flexure). Đại tràng lên nằm ở bên phải khối ruột non, sau thành bụng trước và ngăn cách với thành bụng bên bằng rãnh cạnh đại tràng phải. Nó được phúc mạc phủ ở mặt trước và hai mặt bên, còn mặt sau thì dính vào thành bụng sau và cực dưới thận phải.

## 6.3. Đại tràng ngang (transverse colon)

Với chiều dài khoảng 40 - 50 cm, đại tràng ngang đi từ góc đại tràng phải tới *góc đại tràng trái* (left colic flexure) ở dưới lách theo một đường cong lồi xuống dưới.

Nó được treo vào thành bụng sau bởi *mạc treo đại tràng ngang*. Đại tràng ngang và mạc treo của nó nằm dưới gan, dạ dày và lách, trên khối ruột non.

#### 6.4. Đại tràng xuống (descending colon)

Đại tràng xuống dài từ 25 - 30 cm. Từ góc đại tràng trái, nó đi thẳng xuống dọc theo thành bụng trái cho tới mào chậu; từ đây, nó cong về phía đường giữa đến bờ trong cơ thắt lưng thì liên tiếp với đại tràng sigma. Mặt sau của đại tràng xuống không có phúc mạc phủ như mặt trước mà dính với thành bụng sau và mặt trước thận trái.

#### 6.5. Đại tràng xích-ma (sigmoid colon)

Đại tràng sigma là đoạn cuối của đại tràng, dài khoảng 30 cm. Nó liên tiếp với trực tràng ở ngang mức đốt sống cùng III. Đại tràng sigma di động vì được treo vào thành chậu hông bởi *mạc treo đại tràng sigma*.

#### 6.6. Trực tràng (rectum)

**Trực tràng** dài khoảng 12 cm và phồng to thành *bóng trực tràng*. Từ chỗ liên tiếp với đại tràng sigma ở ngang mức đốt sống cùng III, nó đi xuống theo chiều cong của xương cùng và xương cụt (*góc cùng - sacral flexure*) và khi tới trên đỉnh xương cụt khoảng 3 cm thì liên tiếp với ống hậu môn. Ống hậu môn cùng với trực tràng tạo thành một góc mở ra sau - *góc đáy chậu* (perineal flexure).

Trong lòng trực tràng, niêm mạc bị các thớ cơ vòng đội lên tạo thành *các nếp ngang trực tràng* hình liềm; đó là các nếp trên, giữa và dưới. Lớp cơ dọc của trực tràng lại phân bố đều nên không có các dải dọc trên bề mặt như ở đại tràng và manh tràng.

Phúc mạc chỉ phủ nửa trên của mặt trước và phần ba trên của mặt bên trực tràng. Trực tràng liên quan sau với mặt trước các xương cùng - cụt và các mạch - thần kinh ở trước xương cùng. Về phía trước, phần có phúc mạc phủ của trực tràng liên quan với tử cung và vòm âm đạo qua túi cùng trực tràng - tử cung (ở nữ), với bàng quang, túi tinh và bóng ống tinh qua túi cùng trực tràng - bàng quang (ở nam). Phần trực tràng dưới phúc mạc ở nữ ngăn cách với âm đạo bằng *vách trực tràng - âm đạo*; ở nam ngăn cách với tuyến tiền liệt bằng *vách trực tràng - bàng quang*.

#### 6.7. Ống hậu môn (anal canal)

Ống hậu môn dài từ 2, 5 đến 4 cm. Từ góc đáy chậu của trực tràng, nó chạy xuống dưới, ra sau, xuyên qua hoành chậu hông và đáy chậu rồi tận cùng ở *hậu môn* (anus). Bao quanh ống hậu môn là *cơ thắt hậu môn ngoài*.

Niêm mạc của nửa trên ống hậu môn có các nếp dọc nhô lên gọi là *cột hậu môn*, mỗi cột chứa chứa một nhánh tận cùng của động mạch và tĩnh mạch trực tràng trên và các bó sợi cơ dọc. Đây là nơi các tĩnh mạch trực tràng trên của hệ thống cửa tiếp nối với các tĩnh mạch trực tràng giữa và dưới. Đường nối đầu trên của các cột hậu môn là *đường hậu môn - trực tràng*. Nền của các cột hậu môn ở dưới được nối với nhau bằng các nếp hình bán nguyệt gọi là *các van hậu môn*. Mỗi



van cùng hai cột lân cận giới hạn nên một *xoang hậu môn*. Niêm mạc của ống hậu môn là thượng mô lát tầng liên tục với niêm mạc trực tràng ở trên và hoà nhập với da ở dưới.

### **6.8. Tiêu hóa ở ruột già**

Ruột già gồm có manh tràng, đại tràng lên, đại tràng ngang, đại tràng xuống, đại tràng sigma và trực tràng.

#### **Hoạt động cơ học của ruột già**

##### **6.8.1. Đóng mở van hồi - manh tràng**

Van hồi - manh tràng là phần hồi tràng lồi vào manh tràng. Áp suất tăng ở hồi tràng làm van mở, áp suất tăng ở manh tràng làm van đóng lại. Bình thường van hồi manh tràng đóng. Mỗi khi có sóng nhu động ở hồi tràng đi đến, van mở ra và một lượng nhũ trấp từ hồi tràng được đưa xuống manh tràng. Van có tác dụng ngăn cản sự trào ngược các chất từ manh tràng trở lại hồi tràng.

##### **6.8.2. Nhu động và phản nhu động**

- Nhu động là những co thắt lan theo kiểu làn sóng theo chiều từ ruột non đến hậu môn. Nhu động của ruột già không mạnh, nó chỉ dồn chất chứa trong ruột già đi từng đoạn ngắn. Mỗi ngày chỉ có 1 - 2 đợt nhu động mạnh lan khắp các khung ruột già, dồn chất chứa xuống ruột già.

- Phản nhu động là nhu động theo chiều ngược lại. Phản nhu động của ruột già khá mạnh, đặc biệt ở đoạn đầu. Chính vì vậy thời gian tồn lưu của các chất chứa trong ruột già rất dài.

#### **Hoạt động bài tiết dịch**

Ruột già không bài tiết enzym tiêu hoá, nó chỉ bài tiết một ít chất nhầy bảo vệ niêm mạc. Khi ruột già bị viêm, lượng chất nhầy bài tiết tăng, tạo thành những khối chất nhầy lẫn với phân.

#### **Hoạt động của hệ thống vi sinh vật**

Ruột già có hệ vi khuẩn rất phong phú. Vi sinh vật chiếm khoảng 40% trọng lượng phân khô.

- Một số vi sinh vật lên men các monosacarid và acid amin không được hấp thu ở ruột non tạo thành các acid lactic, acetic một số chất khí như  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{H}_2\text{S}$  và một số chất độc như cadaverin, indol, scatol, mecaptan làm cho phân có mùi đặc biệt. Nếu phân đọng lâu ở ruột già thì các chất này ngấm vào máu với số lượng lớn sẽ gây ức chế thần kinh trung ương, gây cáu gắt, khó chịu.

- Một số vi sinh vật lại sử dụng các chất có trong ruột già để tổng hợp vitamin K, B<sub>12</sub>.

Dùng kháng sinh đường tiêu hoá liều cao, các vi sinh vật bị tiêu diệt làm mất khả năng lên men do các vi sinh vật gây ra.

## **Kết quả tiêu hoá ở ruột già**

Khi thức ăn xuống ruột già phần lớn các chất dinh dưỡng đã được tiêu hoá, ruột già chỉ còn hấp thu thêm một vài chất dinh dưỡng, hoàn tất quá trình tạo phân và đào thải phân ra ngoài. Hoạt động tiêu hoá ở ruột già chủ yếu nhờ một số vi sinh vật lên men, để tiêu hoá thêm một số chất dinh dưỡng và tổng hợp một số chất.

## **Hấp thu ở ruột già**

Ở ruột già có khả năng hấp thu nước (đặc biệt ở đoạn đầu ruột già) và một số chất qua cơ chế khuếch tán như glucose, acid amin, vitamin, một số thuốc ngủ, kháng sinh. Do vậy, người ta có thể thụt thức ăn và thuốc vào ruột già để nuôi người bệnh.

## **Phân và động tác đại tiện**

Phân là sản phẩm bài tiết của bộ máy tiêu hoá. Lượng phân của người trưởng thành một ngày khoảng 150g, 65% là nước, 35% là chất rắn.

Trong phân có các tế bào của niêm mạc ống tiêu hoá bong ra, dịch tiêu hoá và các vi khuẩn phát triển trong lòng ống tiêu hoá. Thành phần của phân ít chịu ảnh hưởng của khẩu phần ăn.

Phân được đào thải khỏi cơ thể nhờ động tác đại tiện. Đại tiện là một phản xạ không điều kiện. Phân xuống ruột thẳng kích thích vào niêm mạc ruột thẳng gây cảm giác mót rặn, đồng thời phát động phản xạ đại tiện. Trung tâm của phản xạ nằm ở chất xám tủy của đoạn cùng. Phản xạ này lên nào, nếu cơ thắt ngoài được giãn ra có ý thức thì phân được tống ra ngoài bằng động tác đại tiện.

Khi có kích thích ở trực tràng, nhưng người ta không muốn đại tiện thì cơ thắt hậu môn sẽ được điều khiển đóng chặt lại, không cho phân ra ngoài. Sau một vài đợt co bóp không hiệu quả, phân sẽ được các phản nhu động dồn ngược lên đại tràng Sigma, ruột thẳng thôi không bị kích thích nữa, cảm giác mót rặn mất đi. Sau một thời gian ngắn những nhu động mới lại dồn phân xuống ruột thẳng và lại gây phản xạ đại tiện. Nhịn đại tiện lâu ngày làm giảm phản xạ đại tiện là nguyên nhân chính gây táo bón.

## **7. MẠCH MÁU CỦA CÁC CƠ QUAN TIÊU HOÁ TRONG BỤNG**

### **7.1. Động mạch**

Các cơ quan tiêu hoá trong ổ bụng được cấp máu bởi ba nhánh tách ra từ mặt trước của động mạch chủ bụng: động mạch thân tạng, động mạch mạc treo tràng trên và động mạch mạc treo tràng dưới.

#### **7.1.1 Động mạch thân tạng (celiac trunk) và sự cấp máu cho dạ dày, gan, túi mật và tụy (H.7.26)**

Động mạch thân tạng tách ra ở ngay dưới lỗ động mạch chủ của cơ hoành, trước phần trên đốt sống TLI. Nó chia ngay thành các động mạch vị trái, lách và gan chung.

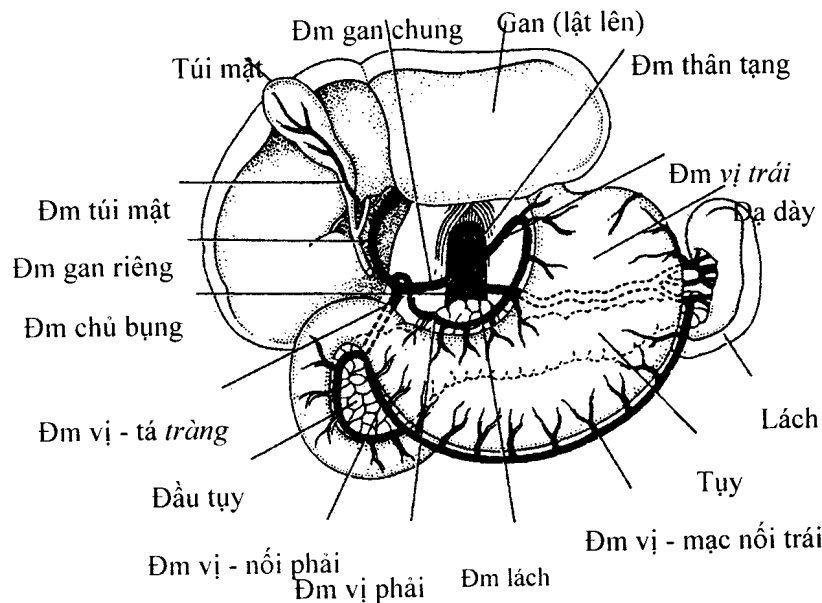
**Động mạch vị trái (left gastric artery)** chạy lên tới tâm vị và tách ra các nhánh thực quản cho đoạn bụng của thực quản. Sau đó nó đi xuống dưới và sang phải trong mạc nối nhỏ, dọc theo bờ cong nhỏ, phân nhánh cho cả hai mặt của dạ dày và tiếp nối với động mạch vị phải.

**Động mạch lách (splenic artery)** đi sang trái dọc theo bờ trên của tụy. Cuối cùng, nó đi qua dây chằng lách - thận và chia thành nhiều nhánh đi vào rốn lách. Trên đường đi, nó tách ra nhiều nhánh cho cổ, thân và đuôi tụy. Trước khi đi vào lách, nó tách ra các động mạch vị ngắn và động mạch vị -mạc nối trái. Các động mạch vị ngắn đi qua dây chằng vị -lách để tới đáy vị; động mạch vị -mạc nối trái chạy sang phải dọc theo bờ cong lớn của dạ dày và tiếp nối với động mạch vị -mạc nối phải.

**Động mạch gan chung (common hepatic artery)**

Động mạch gan chung chạy sang phải và chia thành hai nhánh tận: động mạch gan riêng và động mạch vị - tá tràng.

**Động mạch gan riêng (hepatic artery proper)** đi lên trong bờ tự do của mạc nối nhỏ. Nó nằm ở trước tĩnh mạch cửa và bên trái ống mật chủ. Khi tới gần cửa gan, nó chia thành các nhánh trái và phải đi vào gan. Nhánh phải động mạch gan tách ra động mạch túi mật trước khi đi vào gan. Động mạch gan riêng có thể tách ra động mạch vị phải. Động mạch vị phải đi tới bờ cong nhỏ và cùng với động mạch vị trái tạo nên vòng động mạch bờ cong nhỏ.

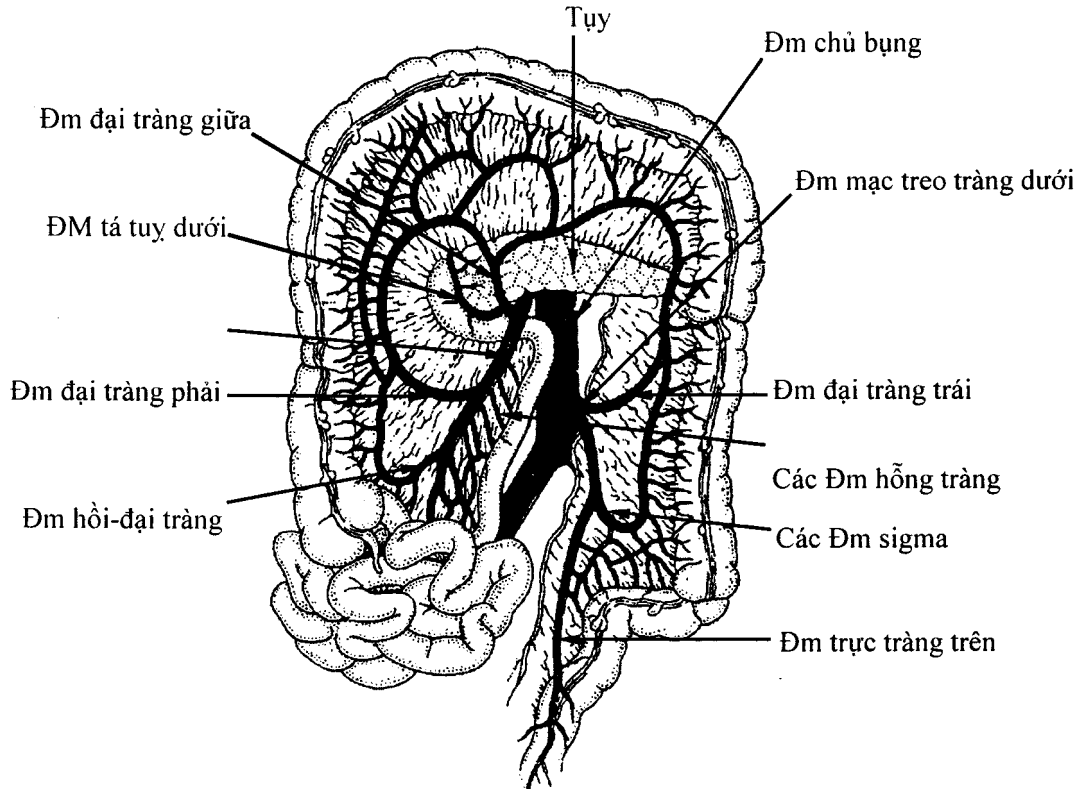


Hình 7.26. Động mạch thân tạng

**Động mạch vị - tá tràng (gastroduodenal artery)** đi xuống ở sau phần trên tá tràng. Khi tới bờ dưới phần trên tá tràng, nó chia thành động mạch vị - mạc nối phải và động mạch tá - tụy trên. **Động mạch vị - mạc nối phải** (right gastro-omental artery) đi sang trái dọc theo bờ cong lớn của dạ dày, cuối cùng tiếp nối với động mạch vị - mạc nối trái đến từ động mạch lách. Các động mạch vị - mạc nối tách ra các nhánh cho dạ dày và mạc nối lớn. **Động mạch tá - tụy trên** (superior pancreaticoduodenal artery) chia thành hai nhánh trước và sau, đi xuống trên các mặt trước và sau của đầu tụy và tiếp nối với các nhánh trước và sau của động mạch tá - tụy dưới.

### 7.1.2 Động mạch mạc treo tràng trên, động mạch mạc treo tràng dưới và sự cấp máu cho ruột (H.7.27)

**Động mạch mạc treo tràng trên (superior mesenteric artery)** tách ra từ mặt trước của động mạch chủ bụng ở ngay dưới động mạch thân tạng, sau cổ tụy. Động mạch đi xuống, bắt chéo trước mỏm móc và phần ngang tá tràng rồi đi trong rễ mạc treo ruột non. Sau khi tách ra động mạch tá - tụy dưới, động mạch mạc treo tràng trên tách ra các động mạch hồng tràng và hồi tràng trên bờ trái của nó. Từ bờ phải của thân chính động mạch tách ra ba động mạch theo thứ tự: động mạch đại tràng giữa, động mạch đại tràng phải và động mạch hồi - đại tràng; những động mạch này cấp máu cho đoạn tận cùng của hồi tràng, manh tràng, đại tràng lên và hai phần ba bên phải đại tràng ngang. Các nhánh cho đại tràng tiếp nối với nhau tạo nên các *cung mạch viền đại tràng*.



Hình 7.27. Các động mạch mạc treo tràng trên và mạc treo tràng dưới

**Động mạch tá tụy dưới (*inferior pancreaticoduodenal artery*)** là nhánh đầu tiên của động mạch mạc treo tràng trên. Nó chia ngay thành hai nhánh trước và sau; những nhánh này đi lên trên các mặt trước và sau của đầu tụy, tiếp nối lần lượt với các động mạch tá tụy trên trước và sau. Các vòng tiếp nối động mạch này cấp máu cho đầu tụy và tá tràng.

**Các động mạch hồi tràng và hồi tràng (*jejunal and ileal arteries*)** đi giữa hai lá của mạc treo ruột non và tạo nên những cung nối khi chúng đi về phía ruột non. Số lượng cung động mạch tăng dần từ hồi tràng tới hồi tràng. Từ cung mạch gần bờ ruột nhất, có các động mạch thẳng đi tới thành ruột non. Các động mạch thẳng cấp máu cho hồi tràng thì dài và nằm sát nhau hơn.

**Động mạch đại tràng giữa (*middle colic artery*)** tách ra khi động mạch mạc treo tràng trên vừa lộ ra khỏi tụy; nó đi vào mạc treo đại tràng ngang và chia thành các nhánh phải và trái. Nhánh phải tiếp nối với động mạch đại tràng phải trong khi nhánh trái tiếp nối với động mạch đại tràng trái, một nhánh của động mạch mạc treo tràng dưới.

**Động mạch đại tràng phải (*right colic artery*)** chạy sang bên phải ở sau phúc mạc, chia ra ở gần đại tràng thành nhánh xuống tiếp nối với động mạch hồi - đại tràng và nhánh lên tiếp nối với động mạch đại tràng giữa.

**Động mạch hồi đại tràng (*ileocolic artery*)** chạy xuống dưới và sang phải tới hố chậu phải thì chia thành các nhánh trên và dưới. Nhánh trên chạy lên dọc đại tràng lên để nối với động mạch đại tràng phải. Nhánh dưới tiếp tục đi xuống tới góc hồi manh tràng, chia thành các nhánh cho đại tràng, manh tràng (trước và sau), ruột thừa và hồi tràng.

**Động mạch mạc treo tràng dưới (*inferior mesenteric artery*)** tách ra từ mặt trước động mạch chủ bụng ở trước thân đốt sống TL III. Lúc đầu, nó đi xuống ở trước động mạch chủ, sau đó đi xuống dưới và sang trái và tận cùng bằng động mạch trực tràng trên. **Động mạch trực tràng trên** chia thành hai nhánh đi xuống ở hai bên trực tràng. Các nhánh bên của động mạch mạc treo tràng dưới là động mạch đại tràng trái và các động mạch sigma.

**Động mạch đại tràng trái (*left colic artery*)** là nhánh đầu tiên của động mạch mạc treo tràng dưới. Nó đi lên ở sau phúc mạc và chia thành các nhánh lên và xuống. Nhánh lên đi trước thận trái, sau đó đi vào mạc treo đại tràng ngang và đi lên để cấp máu cho phần trên đại tràng xuống, đoạn cuối đại tràng ngang và tiếp nối với động mạch đại tràng giữa; nhánh xuống cấp máu cho phần dưới đại tràng xuống và tiếp nối với động mạch sigma thứ nhất.

**Các động mạch sigma (*sigmoid arteries*)** là 2-4 nhánh đi xuống dưới và sang trái trong mạc treo đại tràng sigma, cấp máu cho đoạn dưới cùng của đại tràng xuống và đại tràng sigma. Các nhánh này tiếp nối ở trên với nhánh xuống động mạch đại tràng trái và ở dưới với động mạch trực tràng trên.

**Động mạch trực tràng trên (*superior rectal artery*)** bắt chéo các mạch chậu chung trái để đi vào chậu hông trong mạc treo đại tràng sigma. Tới ngang đốt sống cùng III, nó chia thành hai nhánh tận đi xuống ở hai bên trực tràng; các nhánh

này tiếp nối với với các nhánh của động mạch trực tràng giữa và động mạch trực tràng dưới.

## 7.2. Tĩnh mạch

Máu tĩnh mạch của lách, tụy, túi mật và phần bụng của ống tiêu hoá (trừ phần dưới của trực tràng) đều tập trung về tĩnh mạch cửa và được tĩnh mạch cửa đưa về gan. Sau khi máu tĩnh mạch cửa (và động mạch gan) đi qua các mao mạch dạng xoang của gan, nó sẽ đi qua các tĩnh mạch lớn dẫn cho tới khi nó đi vào các tĩnh mạch gan và được các tĩnh mạch này đưa về tĩnh mạch chủ dưới.

**Tĩnh mạch cửa (portal vein)** do *tĩnh mạch mạc treo tràng trên* và *tĩnh mạch lách* hợp thành ở sau cổ tụy; tĩnh mạch lách tiếp nhận *tĩnh mạch mạc treo tràng dưới*. Tĩnh mạch cửa chạy lên trong mạc nối bé ở sau động mạch gan riêng và ống mật chủ; tới cửa gan, nó chia thành *các nhánh phải* và *trái* đi vào gan, phân nhánh trong gan đến các tiểu tĩnh mạch ở khoảng cửa. Trên đường đi tĩnh mạch cửa nhận *tĩnh mạch túi mật*, *các tĩnh mạch cạnh rốn*, *tĩnh mạch vị trái*, *tĩnh mạch vị phải* và *tĩnh mạch trước môn vị*.

**Tĩnh mạch lách (splenic vein)** được hình thành từ nhiều tĩnh mạch nhỏ rời khỏi rốn lách. Nó đi sang phải, tới sau cổ tụy thì cùng với tĩnh mạch mạc treo tràng trên hợp nên tĩnh mạch cửa. Các nhánh đổ về tĩnh mạch lách bao gồm: (1) *các tĩnh mạch vị ngắn* từ đáy vị; (2) *tĩnh mạch vị -mạc nối trái*; (3) các tĩnh mạch tụy dẫn lưu máu cho thân và đuôi tụy; và (4) *tĩnh mạch mạc treo tràng dưới*.

**Tĩnh mạch mạc treo tràng trên (superior mesenteric vein)** dẫn lưu máu từ ruột non, manh tràng, đại tràng lên và đại tràng ngang. Nó bắt đầu từ hố chậu phải do sự hợp lại của các tĩnh mạch dẫn lưu cho hồi tràng tận, manh tràng và ruột thừa, đi lên trong mạc treo ruột non ở bên phải động mạch mạc treo tràng trên. Ở sau cổ tụy, nó cùng tĩnh mạch lách hợp nên tĩnh mạch cửa. Tĩnh mạch mạc treo tràng trên tiếp nhận các nhánh tĩnh mạch đi kèm với các nhánh của động mạch mạc treo tràng trên: *các tĩnh mạch hồng tràng*, *hồi tràng*, *hồi đại tràng*, *đại tràng phải* và *đại tràng giữa*. Ngoài ra, nó còn tiếp nhận *tĩnh mạch vị -mạc nối phải* và *các tĩnh mạch tá tụy dưới trước* và *sau*.

**Tĩnh mạch mạc treo tràng dưới (inferior mesenteric vein)** dẫn lưu máu từ trực tràng, đại tràng sigma, đại tràng xuống và góc đại tràng trái. Nó bắt đầu bằng *tĩnh mạch trực tràng trên* và đi lên, thu nhận thêm *các tĩnh mạch sigma* và *tĩnh mạch đại tràng trái*. Cuối cùng, nó đổ vào tĩnh mạch lách ở sau thân tụy.

## 7.3. Bạch huyết

Bạch huyết từ những tạng do động mạch mạc treo tràng dưới cấp máu được dẫn về *các hạch mạc treo tràng dưới* (nằm quanh nguyên uỷ của động mạch mạc treo tràng dưới) rồi về các hạch mạc treo tràng trên.

Bạch huyết từ những tạng do động mạch mạc treo tràng trên cấp máu được dẫn về *các hạch mạc treo tràng trên* (nằm quanh nguyên uỷ của động mạch mạc treo tràng trên) rồi về các hạch tạng.

Bạch huyết từ những tạng do động mạch thân tạng cấp máu được dẫn về các *hạch tạng* (nằm quanh nguyên uỷ của động mạch thân tạng) rồi về *bể dưỡng chấp*.

Các nhóm *hạch tạng*, mạc treo tràng trên và mạc treo tràng dưới được gọi chung là *các hạch trước động mạch chủ*.

## **CÂU HỎI TỰ LƯỢNG GIÁ**

### **A. Xác định lựa chọn đúng của những câu hỏi nhiều lựa chọn sau**

#### **1. Bộ răng vĩnh viễn:**

- Có nhiều nhất là 32 răng;
- Mọc trong khoảng thời gian từ 4 tuổi tới tuổi trưởng thành;
- Mọc theo thứ tự từ răng cửa giữa tới răng cối thứ ba;
- Gồm hai răng tiền cối thay thế cho các răng tiền cối của bộ răng sữa.

#### **2. Vị trí của các tuyến nước bọt lớn và nơi đổ của các ống tuyến của chúng như sau:**

- Tuyến mang tai nằm trước cơ ức - đòn-chũm, sau ngành xương hàm dưới;
- Ống tuyến dưới hàm đổ vào mặt lưng lưỡi;
- Ống tuyến mang tai đổ vào ổ miệng chính thức;
- Tuyến dưới lưỡi có ống tuyến đổ vào cục dưới lưỡi.

#### **3. Bốn lớp áo của ống tiêu hoá trong ổ bụng là:**

- Áo ngoài do phúc mạc tạo nên;
- Áo cơ trơn gồm lớp cơ vòng ở ngoài và lớp cơ dọc ở trong;
- Tấm dưới niêm mạc chứa đám rối Auerbach;
- Áo niêm mạc là thượng mô lát tầng.

#### **4. Túi mạc nối:**

- Ở sau dạ dày;
- Ở bên phải thận và tuyến thượng thận trái;
- Không thông với ổ phúc mạc lớn;
- Được vây quanh bởi các mạc nối và mạc treo ruột non.

#### **5. Răng:**

- Có số mấu trên mặt nhai khác nhau tùy từng loại răng;

- b. Có số chân răng như nhau ở các loại răng;
- c. Luôn có số lượng là 8 chiếc cho mỗi nửa hàm;
- d. Có một ổ răng kín chứa tuỷ răng.

**6. Thực quản:**

- a. Đi từ bờ dưới sụn giáp tới lỗ tâm vị;
- b. Đi qua ngực ở sau tâm nhĩ trái;
- c. Được lót bằng thượng mô trụ đơn;
- d. Đi qua cổ ở giữa hai động mạch cảnh trong.

**7. Dạ dày:**

- a. Được nối với các cơ quan lân cận bằng hai mạc nối;
- b. Liên quan sau với đầu tụy và thận phải;
- c. Có lớp cơ gồm hai tầng: tầng dọc và tầng vòng;
- d. Được cấp máu bằng các nhánh của động mạch mạc treo tràng trên.

**8. Gan:**

- a. Chiếm nửa trên của ổ bụng;
- b. Có rãnh tĩnh mạch chủ ở mặt tạng và hố túi mật ở mặt hoành;
- c. Tiếp xúc với góc đại tràng phải và thận phải;
- d. Được phúc mạc bọc kín.

**9. Mặt tạng của gan được chia thành:**

- a. Thùy phải nằm trước cửa gan;
- b. Thùy vuông nằm sau cửa gan;
- c. Thùy trái nằm về phía trái của khe dây chằng tròn và khe dây chằng tĩnh mạch;
- d. Thùy đuôi nằm ở bên phải hố túi mật.

**10. Mao mạch dạng xoang của gan:**

- a. Giống như mao mạch bình thường;
- b. Nằm giữa các dây tế bào của mỗi đôi dây tế bào gan;
- c. Có thành được lót bằng các tế bào nội mô bình thường;
- d. Nối tĩnh mạch trung tâm với nhánh của tĩnh mạch cửa và của động mạch gan ở khoảng cửa.

**11. Động mạch gan riêng:**

- a. Thường chia thành ba ngành ở cửa gan;
- b. Bắt đầu từ sau nhánh vị phải của động mạch gan chung;



- c. Chỉ cấp máu cho gan;
- d. Nằm ở bên phải ống gan chung và ống mật chủ.

**12. Đầu tụy**

- a. Không được phúc mạc phủ ở mặt sau;
- b. Có thể di động;
- c. Bị ống mật chủ xuyên qua;
- d. Cùng với hành tá tràng tạo nên một khối có liên quan chung.

**13. Ruột thừa:**

- a. Có vị trí cố định, trừ nơi bám vào manh tràng;
- b. Có nhiều nang bạch huyết đơn độc ở lớp niêm mạc;
- c. Không thông với manh tràng;
- d. Nằm ở hố chậu phải cùng manh tràng.

**B. Xác định lựa chọn sai của những câu hỏi nhiều lựa chọn sau**

**14. Dây chằng nào sau đây có tác dụng giữ gan không đáng kể:**

- a. Dây chằng tròn của gan;
- b. Dây chằng tĩnh mạch;
- c. Dây chằng gan -vị;
- d. Dây chằng vành.

**15. Thành phần nào sau đây không thuộc đường mật phụ:**

- a. Các ống gan phải và trái;
- b. Ống gan chung;
- c. Ống túi mật;
- d. Ống mật chủ.

**16. Tụy:**

- a. Có các nang tụy tiết insulin;
- b. Nằm trước cả hai thận;
- a. Đổ dịch ngoại tiết vào tá tràng;
- d. Có thân và đuôi nằm sau dạ dày.

**17. Tá tràng:**

- a. Đi từ môn vị tới góc tá -hỗng tràng;
- b. Gồm hành tá tràng và phần cố định;
- c. Có hai nhú niêm mạc: *nhú bé ở dưới nhú lớn*;
- d. Gồm 4 phần gấp khúc thành hình chữ

**C. Xác định xem những câu sau đúng hay sai**

- 18. Mặt trong đại tràng có các *nếp bán nguyệt*.
- 19. Góc gấp giữa trực tràng và ống hậu môn được gọi là *góc cùng*.
- 20. Các *nếp vòng* của niêm mạc ruột non còn được gọi là các *nhung mao*.
- 21. Niêm mạc ruột non cũng có những tế bào tiết ra nội tiết tố.

22. Ống tụy phụ đổ vào một lỗ ở đỉnh nú tá tràng bé.
23. Tế bào thành của các tuyến vị tiết pepsinogen.
24. Các tĩnh mạch của ruột già đều đổ về các tĩnh mạch mạc treo tràng trên và dưới.
25. Động mạch mạc treo tràng dưới tận cùng bằng các động mạch sigma.
26. Đại tràng xích-ma không di động được vì không có mạc treo.

**C1. Điền từ thích hợp vào chỗ trống của những câu sau đây để tạo được những câu có nghĩa đúng.**

27. Thành sau dạ dày trượt trên bề mặt được phủ phúc mạc của các cấu trúc sau đây: (1)...., (2)....., .....và (7).....
28. Khuyết tâm vị ngăn cách ....và ....; nơi thông xuống thấp nhất của bờ cong nhỏ có.....; đây là mốc phân cách.....với.....
29. Ba phần tạo nên phần môn vị của dạ dày là: (1)...., (2)...., và (3).....
30. Vòng động mạch bờ cong nhỏ là vòng tiếp nối giữa.....và.....; vòng động mạch bờ cong lớn là vòng tiếp nối giữa...và.....
31. Các liên quan của phần xuống tá tràng:
  - phía trong: ...
  - phía sau: ....
  - phía trước: ...
32. Hồi tràng có nhiều....hơn hồng tràng nhưng có ít.....hơn hồng tràng.
33. Phần ngang tá tràng bắt chéo trước....., ...và.....; mặt trước của nó bị ....và....bắt chéo.
34. Một khối u của đầu tụy có thể gây tắc.....
35. ống tụy thường kết hợp với...để tạo nên.....
36. Đầu tụy và tá tràng được nuôi dưỡng bởi ...và....., những nhánh tách ra từ động mạch vị -tá tràng, và ....., một nhánh của động mạch mạc treo tràng trên.

**C2. Điền từ thích hợp vào chỗ trống của các câu sau đây để tạo được những câu có nghĩa đúng.**

37. Vùng trần của gan nằm ở.....của mặt hoành; nó được giới hạn bởi.....
38. Ở mặt tạng của gan, thùy phải nằm ở bên phải của....và...; nó có ba vết ấn là: (i)...., (ii)....., và (iii).....
39. Cửa gan là cấu trúc ngăn cách....với.....; ba thành phần chính đi qua đây là: (i)...(ii)...và (iii)....
40. Ống gan chung được tạo nên do sự hợp lại của...và...; nó kết hợp với...để tạo nên...
41. Nhánh phải động mạch gan riêng dẫn máu tới....., ....và một phần....

42. Phần trái của gan bao gồm..., ....và.....
43. Khe cửa chính là gian giới giữa...và.....; nó đi qua ...và...ở mặt tạng của gan.
44. Các tĩnh mạch gan bao gồm:....., ...và .....; chúng đổ vào.....
45. Tế bào từ một khối u ác tính của trực tràng thường di căn tới...; trong khi đó, khối u ác tính của manh tràng thường di căn tới.....
46. Ống mật chủ và ống tụy cùng xuyên vào.....và kết hợp lại ở đây thành.....; đỉnh nhú tá tràng lớn là nơi mà....đổ vào tá tràng.

**C3. Điền từ thích hợp vào chỗ trống của các câu sau đây để tạo được các câu có nghĩa đúng.**

47. Đại tràng nằm giữa...và.....
48. Các dải sán của đại tràng là nơi tập trung của ....
49. Điểm chiếu của gốc ruột thừa lên thành bụng nằm ở.....
50. Các vị trí có thể có của ruột thừa là: (1)....., (2)....., (3)....., (4)....., (5).....
51. Góc đại tràng trái nằm dưới.....; góc đại tràng phải nằm dưới.....
52. Ở phía trước và trên đường lặt của phúc mạc, trực tràng ở nữ liên quan với: (1)...., (2)....., (3).....
53. Ở phía trước và trên đường lặt của phúc mạc, trực tràng ở nam liên quan với: (1)....., (2)....., (3).....
54. Vùng nằm giữa đường lược và rãnh gian cơ thắt của ống hậu môn được gọi là.....
55. Niêm mạc ở nửa trên của ống hậu môn thuộc loại.....
56. Đại tràng sigma bắt đầu tại....và tận cùng tại.....

**C4. Điền từ thích hợp vào chỗ trống của những câu sau đây để tạo được những câu có nghĩa đúng**

57. Động mạch vị trái tách ra từ....., nó tiếp nối với.....để khép kín.....
58. Các nhánh của động mạch gan chung cấp máu cho: (1)....., (2)....., (3)....., (4)....., (5).....
59. Các nhánh của động mạch lách cấp máu cho dạ dày có tên là: (1)....., (2)....và (3)....
60. Vòng động mạch bờ cong lớn được tạo nên bởi....và.....; nó tách ra các nhánh cho....và....
61. Trước khi đi vào rễ mạc treo ruột non, động mạch mạc treo tràng trên bắt chéo trước...và.....; bốn nhánh bên tách ra ở bờ phải của nó là: ..., ..., ..., và....
62. Động mạch mạc treo tràng trên và động mạch mạc treo tràng dưới tiếp nối nhau như sau: nhánh.....của động mạch.....tiếp nối với....của động mạch.....

## Câu hỏi sinh lý

### CÂU HỎI LƯỢNG GIÁ

#### A. Đúng/sai

##### 1. Tiêu hoá ở miệng

- A. Nước bọt được bài tiết trong cả ngày
- B. Nước bọt được bài tiết bằng phản xạ có điều kiện và không điều kiện
- C. Chất nhày của nước bọt chỉ có tác dụng làm cho thức ăn dễ nuốt
- D. Men amylase tiêu hoá cả tinh bột sống và chín

##### 2. Tiêu hoá ở dạ dày

- A. Chức năng của dạ dày là chứa đựng thức ăn
- B. Đóng mở tâm vị là do phản xạ ruột
- C. Khi dạ dày không có thức ăn môn vị đóng
- D. Thời gian thức ăn ở dạ dày là 10 giờ

##### 3. Dịch vị

- A. Lipase có tác dụng tiêu hoá lipid đã nhũ tương hoá
- B. Gelatinase thuỷ phân collagen
- C. Chất nhày có tác dụng bảo vệ niêm mạc dạ dày
- D. Chất nhày có tính acid

##### 4. Tiêu hoá ở ruột non

- A. pH dịch tụy là 7, 8 - 8,4
- B. Dịch tụy có 2 nhóm men tiêu hoá
- C. Lypase của dịch tụy tiêu hoá lipid của thức ăn
- D. Amylase dịch tụy chỉ tiêu hoá được tinh bột sống

##### 5. Dịch tụy

- A. Men tiêu hoá của dịch tụy chưa tạo ra được các sản phẩm có thể hấp thu được
- B. Dịch tụy được điều hoà bằng cơ chế thần kinh không qua dây X
- C. Secretin làm tăng bài tiết nước
- D. CCK làm tăng bài tiết men

##### 6. Tác dụng của mật

- A. Tác dụng của mật là tiêu hoá lipid
- B. Thành phần có tác dụng tiêu hoá của dịch mật là muối mật
- C. Thành phần có tác dụng tiêu hóa là sắc tố mật
- D. Bài xuất mật được điều hoà bằng cơ chế thần kinh và thể dịch

### **7. Hoạt động cơ học của dạ dày**

- A. Môn vị luôn mở, khi có thức ăn đóng lại, sau đó đóng mở từng đợt
- B. Nhu động xuất phát từ đáy dạ dày
- C. Chức năng chứa đựng giúp cho ta ăn từng bữa nhưng tiêu hóa và hấp thu diễn ra gần như cả ngày.
- D. Khi đói cơ bóp dạ dày tăng lên

### **8. Các enzyme tiêu hóa của dạ dày gồm:**

- A. Enzym tiêu hóa protid
- B. Enzym tiêu hóa protid, lipid
- C. Enzym tiêu hóa glucid, protid
- D. Các enzyme bài tiết tăng lên trước, trong và sau khi ăn

### **9. Các enzyme tiêu hóa của dịch tụy**

- A. Bài tiết vào ruột ở dạng chưa hoạt động
- B. Được hoạt hóa bởi pancreozymin
- C. Tác dụng của nhóm emzym tiêu hóa protid cho sản phẩm là acid amin
- D. Tác dụng của nhóm enzyme tiêu hóa glucid cho sản phẩm là glucose

### **10. Tác dụng của dịch mật**

- A. Tiêu hóa lipid
- B. Nhũ tương hóa lipid
- C. Tham gia hấp thu lipid
- D. Tác dụng tiêu hóa là do sắc tố mật

### **B. Chọn câu trả lời đúng nhất**

#### **11. Chức năng chứa đựng của dạ dày**

- A. Thức ăn vào đến đâu thì dạ dày giãn ra đến đó
- B. Thức ăn ăn vào trước nằm trung tâm khối thức ăn
- C. Sau bữa ăn toàn bộ thức ăn nằm ở vùng hang dạ dày
- D. Amylase của nước bọt bị mất tác dụng

**12. Dịch vị**

- A. Dịch vị có pH là 5
- B. Pepsin có tác dụng tiêu hoá protid
- C. Sản phẩm tiêu hoá của pepsin là axit amin
- D. Pepsin tiêu hoá được 30% protein của thức ăn

**13. Các tác dụng sau là tác dụng của HCl của dịch vị trừ**

- A. Tham gia vào đóng mở môn vị
- B. Tiêu hoá protein
- C. Hoạt hoá pepsinogen thành pepsin
- D. Tạo pH cho pepsin hoạt động

**14. Các men sau đều là men tiêu hoá của dịch tụy, trừ**

- A. Trypsin
- B. Chymotrypsin
- C. Cacboxypolypeptidase
- D. Aminopeptidase

**15. Dịch tiêu hoá có pH cao nhất là**

- A. Dịch mật
- B. Dịch vị
- C. Dịch ruột
- D. Dịch tụy

**16. Các tác dụng sau là tác dụng của dịch mật, trừ**

- A. Nhũ tương hóa lipid
- B. Tham gia hấp thu lipid ở ruột
- C. Tiêu hoá lipid
- D. Tham gia hấp thu vitamin A

**17. Tiêu hóa ở miệng**

- A. Nhai là động tác tự động
- B. Nước bọt tiêu hóa được tinh bột chín
- C. Nước bọt được bài tiết khi ăn
- D. Cả B và C

**18. Dịch vị**

- A. Được điều hòa bằng cơ chế thần kinh

- B. Gastrin được bài tiết ở dạ dày và ruột có tác dụng làm tăng tiết dịch vị
- C. Tiêu hóa được protid, lipid và glucid
- D. Cả A, B và C

**19. Dịch tụy**

- A. Được điều hòa bằng phản xạ không điều kiện
- B. Secretin có tác dụng làm tăng bài tiết enzyme dịch tụy
- C. Có cả 3 nhóm enzyme tiêu hóa: protid, glucid, lipid
- D. Cả A, B và C

**20. Dịch ruột**

- A. Được bài tiết bởi kích thích cơ học và hóa học của thức ăn
- B. Tác dụng tiêu hóa protid thành polypeptide
- C. Enterokinase có tác dụng tiêu hóa protid của thức ăn
- D. Cả A, B và C

**21. Hấp thu ở ruột**

- A. Mỗi ngày ruột non hấp thu khoảng 9- 10 lít
- B. Mỗi ngày ruột non hấp thu khoảng 25-35 gam natri
- C. 65 % glucose được hấp thu
- D. Protid được hấp thu dưới dạng polypeptide

**22. Chất nào sau đây có tác dụng làm giảm nhu động dạ dày:**

- A. Gastrin.
- B. Histamin.
- C. Pepsin.
- D. Atropin.

**23. Trypsin:**

- A. Do dạ dày tiết ra.
- B. Do ruột non tiết ra
- C. Có tác dụng hoạt hoá chymotrypsinogen, trypsinogen.
- D. Là hormon của tuyến tụy.

**24. Enzym tiêu hoá glucid của dịch tụy là:**

- A. Amylase.
- B. Phospholypase.
- C. Lypase.

D. Trypsin.

**25. Kết quả tiêu hoá ở dạ dày:**

- A. Tiêu hoá được một số nhỏ triglycerid đã nhũ tương hoá.
- B. Khoảng 70 - 80% tinh bột được thuỷ phân thành maltose.
- C. Protid của thức ăn được tiêu hoá thành proteose và pepton.
- D. Protein được thuỷ phân gần hoàn toàn thành acid amin.

**26. HCl của dạ dày có tác dụng:**

- A. Tạo pH cần thiết để hoạt hoá trypsinogen thành trypsin.
- B. Tạo pH cần thiết để hoạt hoá pepsinogen thành pepsin.
- C. Tạo pH tối thuận cho trypsin hoạt động.
- D. Là enzym quan trọng nhất của dịch tụy.

**ĐÁP ÁN:**

1A: Đ	1B: Đ	1C: S	1D: S
2A: S	2B: Đ	2C: S	2D: S
3A: Đ	3B: Đ	3C: Đ	3D: S
4A: Đ	4B: S	4C: Đ	4D: S
5A: S	5B: S	5C: Đ	5D: Đ
6A: S	6B: Đ	6C: S	6D: Đ
7A: Đ	7B: S	7C: S	7D: Đ
8A: S	8B: Đ	8C: S	8D: Đ
9A: Đ	9B: S	9C: Đ	9D: S
10A: S	10B: Đ	10C: Đ	10D: S
11: A	12: B	13: B	14: D
15: C	16: C	17: B	18: B
19: C	20: A	21: B	22: D
23: C	24: A	25: C	26: C



## ĐÁP ÁN CHƯƠNG 7:

1: a; 2: a; 3: a; 4: a; 5: a; 6: b; 7: a; 8: c; 9: c; 10: d; 11: b; 12: a; 13: d; 14: d; 15: c; 16: a; 17: c; 18: Đ; 19: S; 20: S; 21: Đ; 22: Đ; 23: S; 24: S; 25: S; 26: S; 27: cơ hoành, tuyến thượng thận trái, thận trái, động mạch lách, tụy, góc đại tràng trái, mạc treo đại tràng ngang; 28: thực quản, đáy vị, khuyết góc, thân vị, phần môn vị; 29: hang môn vị, ống môn vị, môn vị; 30: động mạch vị trái, động mạch vị phải, động mạch vị mạc nối phải, động mạch vị mạc nối trái; 31: đầu tụy, mặt trước thận phải, thùy phải của gan và đại tràng ngang; 32: nang bạch huyết chùm, nếp vòng; 33: tĩnh mạch chủ dưới, cột sống, động mạch chủ bụng, các mạch mạc treo tràng trên, rễ mạc treo ruột non; 34: ống mật chủ; 35: ống mật chủ, một đoạn ống chung; 36: động mạch tá tụy trên sau, động mạch tá tụy trên trước, động mạch tá tụy dưới; 37: phần sau của mặt hoành, các lá của dây chằng vành; 38: hố túi mật, rãnh tĩnh mạch chủ dưới, ấn đại tràng, ấn thận, ấn tá tràng; 39: thùy vuông, thùy đuôi, tĩnh mạch cửa, động mạch gan, ống gan; 40: ống gan phải, ống gan trái, ống túi mật, ống mật chủ; 41: phần thùy trước, phần thùy sau, thùy đuôi; 42: tiểu phần giữa trái, tiểu phần bên trái, thùy đuôi; 43: phần gan phải, phần gan trái, hố túi mật, rãnh tĩnh mạch chủ dưới; 44: tĩnh mạch gan phải, tĩnh mạch gan trung gian, tĩnh mạch gan trái, tĩnh mạch chủ dưới; 45: gan trái, gan phải; 46: thành tá tràng, bóng gan tụy, bóng gan tụy; 47: manh tràng, trực tràng; 48: các sợi cơ dọc; 49: điểm nối 1/3 ngoài và 1/3 giữa của đường nối giai chậu trước trên bên phải với rốn; 50: sau manh tràng và phần dưới đại tràng lên, treo trên vành chậu hông, trước đoạn tận của hồi tràng, sau đoạn tận của hồi tràng, dưới manh tràng; 51: lách, gan; 52: tử cung, phần trên âm đạo, túi cùng trực tràng - tử cung; 53: phần trên đáy bàng quang, túi tinh, túi cùng trực tràng bàng quang; 54: vùng chuyển tiếp hậu môn; 55: thượng mô lát tầng không sừng hoá; 56: ec trên, đốt sống cùng 3; 57: động mạch thân tạng, động mạch vị phải, vòng động mạch bờ cong nhỏ; 58: dạ dày, tá tràng, tụy, mạc nối lớn, gan, túi mật; 59: các động mạch vị ngắn, động mạch vị mạc nối trái, động mạch vị sau; 60: động mạch vị mạc nối phải, động mạch vị mạc nối trái, dạ dày, mạc nối lớn; 61: mòm móm, phần ngang tá tràng, động mạch tá tụy dưới, động mạch đại tràng phải, động mạch góc phải, động mạch đại tràng giữa; 62: trái, đại tràng giữa, lên, lên.

# CHUYỂN HOÁ CHẤT VÀ CHUYỂN HOÁ NĂNG LƯỢNG

## MỤC TIÊU:

1. Trình bày được các dạng, vai trò, nhu cầu của protid, lipid, glucid.
2. Trình bày được các dạng năng lượng, nguyên nhân tiêu hao năng lượng, điều hoà chuyển hoá năng lượng

## CHUYỂN HOÁ CHẤT

Cơ thể con người tồn tại được phải luôn sử dụng năng lượng, nhưng không có khả năng sinh năng lượng, mà chỉ có khả năng biến đổi năng lượng để sử dụng. Do vậy một trong những đặc điểm của sự sống là chuyển hoá. Muốn tồn tại và phát triển cơ thể phải mất năng lượng để tiếp nhận các vật chất khác nhau từ môi trường bên ngoài vào, hấp thu và đồng hoá chúng. Đồng thời, cơ thể luôn phân giải vật chất mang năng lượng để giải phóng ra năng lượng cho hoạt động sống của mình và bài xuất ra môi trường các sản phẩm không cần thiết. Đồng hoá và dị hoá luôn xảy ra song song nhau. Chuyển hoá vật chất và chuyển hoá năng lượng trong cơ thể luôn gắn liền với nhau.

Sự chuyển hoá các chất diễn ra đồng thời và tác động lẫn nhau. Phần này chỉ trình bày những nét cơ bản về vai trò và số phận của các chất dinh dưỡng chủ yếu (glucid, lipid, protid) trong cơ thể, cũng như ý nghĩa sinh lý của các quá trình chuyển hoá chúng.

## 1. CHUYỂN HOÁ GLUCID

### 1.1. Các dạng và vai trò sinh học của glucid trong cơ thể

Trong cơ thể glucid tồn tại dưới dạng đường đơn (glucose máu) hoặc đường đa (polysaccharid) và đường phức hợp với lipid (glycolipid) hoặc với protein (glycoprotein).

Vai trò sinh học hàng đầu của glucid là cung cấp năng lượng. Glucid đảm bảo 2/3 tổng năng lượng cần thiết cho cơ thể. Glucose máu là nguồn cung cấp năng lượng trực tiếp trong cơ thể. Lượng đường máu tương đối hằng định (80-120 mg/100 ml hay 4,4-6,6 mmol/l) là điều kiện đảm bảo cho hoạt động bình thường của các mô, đặc biệt là mô não. Đường huyết giảm ảnh hưởng sâu sắc đến nhiều hoạt động của cơ thể: giảm thân nhiệt, nhược cơ, mệt mỏi, toát mồ hôi lạnh, hoa mắt chóng mặt và có thể dẫn đến hôn mê, co giật.

Glucid cũng có vai trò tạo hình. Glucid có trong thành phần màng tế bào (khoảng 10%), glycogen là thành phần của tế bào gan và cơ, galactose có trong thành phần cerebrozid của mô thần kinh, glycoprotein và mucopolysaccharid là thành phần của màng nhầy ống tiêu hoá và liên kết v.v...

Glucid còn là thành phần của một số chất đặc biệt như đường pentose là thành phần của acid nhân, fructose và galactose thành phần của glycoprotein có vai trò quyết định tính kháng nguyên nhóm máu trên màng hồng cầu.v.v...

## 1.2. Số phận glucid trong cơ thể

Sau khi tới gan theo hệ tĩnh mạch cửa, phần lớn các monosaccharid được tế bào gan thu nhận và chuyển hóa, phần còn lại được đưa vào máu và vận chuyển đến tất cả các mô.

### 1.2.1. Sự vận chuyển glucose vào trong tế bào

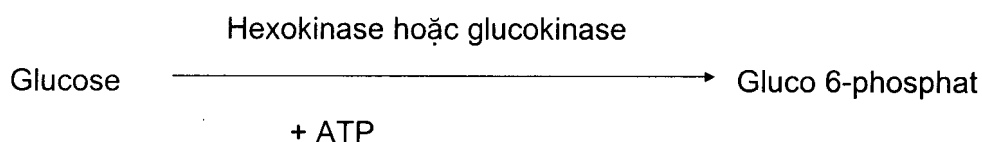
Sau khi hấp thu ở ống tiêu hóa vào máu, glucose được vận chuyển vào trong tế bào bằng cơ chế khuếch tán có chất mang.

Insulin làm tăng quá trình vận chuyển glucose và các đường đơn khác vào trong tế bào. Nếu thiếu insulin thì lượng glucose đi vào tế bào rất ít (trừ tế bào não), không đủ cho sự tạo năng lượng ở tế bào.

Trong tế bào, glucose có thể được oxy hoá cho năng lượng, dự trữ dưới dạng glucogen hoặc chuyển thành lipid, hay kết hợp với các chất khác để tạo nên các thành phần của tế bào.

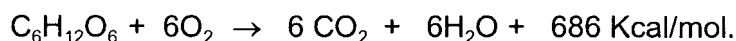
### 1.2.2. Oxy hoá glucose để cho năng lượng

Sau khi vào tế bào, glucose lập tức bị phosphoryl hoá thành glucose 6-phosphat theo phản ứng sau:



Enzym hexokinase có ở mọi tế bào của cơ thể, còn glucokinase chỉ có ở tế bào gan.

Nếu glucose được oxy hoá hoàn toàn thành  $\text{CO}_2$  và  $\text{H}_2\text{O}$ , sẽ giải phóng ra nhiều năng lượng.



Trong cơ thể, glucose được oxy hoá để cho năng lượng theo quá trình đường phân (glycolysis) còn gọi đường hexose diphosphat mà phần lớn các phản ứng là song hành với tổng hợp ATP, gồm 2 giai đoạn:

**Giai đoạn 1 (đường phân)** : là chuỗi phản ứng có 10 giai đoạn, xảy ra trong bào tương, biến đổi 1 phân tử glucose thành 2 phân tử acid pyruvic và 8 ATP nếu có đủ oxy hoặc thành 2 phân tử acid lactic và 2 ATP nếu thiếu oxy.

**Giai đoạn 2 (chu trình Krebs) :** oxy hoá acid pyruvic thành CO<sub>2</sub> và nước, tạo thành ATP.

- Nếu đầy đủ oxy (chuyển hoá hữu khí), acid pyruvic sẽ được vận chuyển vào ty lạp thể và bị khử carboxyl oxy hoá với sự có mặt của coenzym A để tạo nên 2 phân tử acetylcoenzym A (acetyl - CoA); giải phóng 2 phân tử CO<sub>2</sub> và 2 nguyên tử H<sup>+</sup>.

Hai phân tử acetyl - CoA sẽ được biến đổi qua chu trình Krebs với sự tham gia của một hệ thống enzym phức tạp để cuối cùng tạo thành H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub> và giải phóng nhiều năng lượng.

Cứ phân giải một acid pyruvic qua chu trình Krebs sẽ tổng hợp được 15 ATP. Như vậy, 1 phân tử glucose được oxy hoá hữu khí sẽ tạo ra 38 phân tử ATP. Sự phân giải glucose hữu khí xảy ra ở hệ thần kinh trung ương, ở cơ vân và ở phần lớn các mô khác.

- Nếu thiếu oxy (chuyển hoá vô khí), acid pyruvic sẽ bị khử thành acid lactic, quá trình này sẽ sử dụng coenzym NADH<sub>2</sub>.

Lactatdehydrogenase



Theo con đường này, một phân tử glucose chỉ tổng hợp được 2ATP. Tuy nhiên con đường này có ý nghĩa rất quan trọng cung cấp năng lượng cho cơ khi nợ oxy trong lao động nặng. Nếu không có con đường này, khi thiếu oxy sẽ làm ứ đọng acid pyruvic gây ức chế các phản ứng của giai đoạn 1.

Acid lactic sau đó sẽ được chuyển tới gan, được oxy hoá, được tân tạo thành glucose hay glycogen theo chu trình Cori. Chuyển hoá vô khí glucose xảy ra ở hồng cầu, tuỷ thượng thận, một phần ở cơ vân.

### **1.2.3. Oxy hoá glucose theo đường pentose -phosphat (hay đường phosphogluconat)**

Theo đường này cứ 6 phân tử glucose tham gia vào chuỗi phản ứng thì có 1 phân tử glucose bị oxy hoá hoàn toàn thành CO<sub>2</sub> và hydrogen trong NADPH<sub>2</sub>, và 5 phân tử pentose. 5 phân tử pentose có thể được tái tạo thành 5 phân tử glucose.

Con đường pentose - phosphat không tạo ra năng lượng. ý nghĩa quan trọng của nó là cung cấp các nguyên liệu để tổng hợp các acid béo, lipid, steroid và acid amin (NADPH<sub>2</sub>); để tổng hợp các nucleotid và acid nucleic (các pentose). Oxy hoá glucose theo đường này chỉ xảy ra khoảng 10% ở cơ, khoảng 30% ở gan và có thể nhiều hơn ở mô mỡ.

### **1.2.4. Tổng hợp và phân ly glycogen**

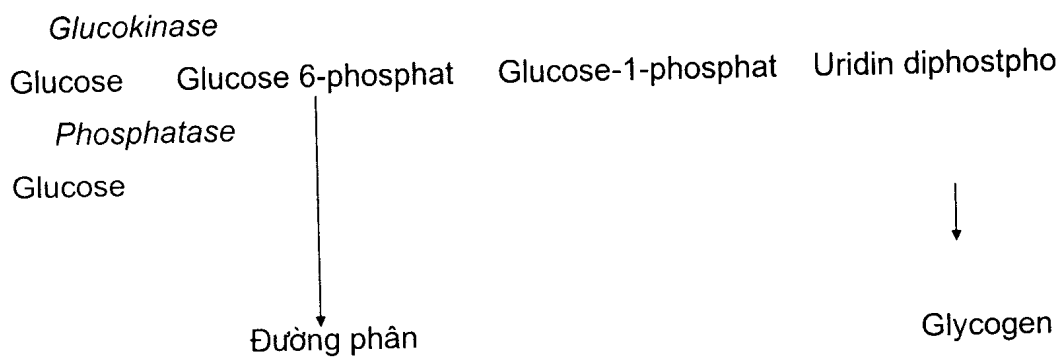
Khi dư thừa glucid, cơ thể tổng hợp glycogen để dự trữ và khi cần thiết thì cơ thể phân ly glycogen thành glucose để sử dụng.

- Tổng hợp glycogen

Tất cả tế bào trong cơ thể đều có khả năng dự trữ glycogen, nhưng nhiều nhất là tế bào gan, rồi đến tế bào cơ. Tỷ lệ glycogen ở gan chiếm khoảng 5-6%, tổng lượng đạt 80-110g; tỷ lệ này ở cơ vào khoảng 1-2% (tổng lượng là 500-750g).

Khi cơ thể dư glucid, glucose được tổng hợp thành glycogen và nếu còn dư nữa, thì glucid sẽ được tổng hợp thành lipid. Tất cả các chất có thể biến đổi thành glucose đều có thể được tổng hợp thành glycogen ở gan, như từ galactose, fructose... Quá trình tổng hợp glycogen từ glucose đòi hỏi năng lượng và sự tham gia của một số enzym, có 2 enzym quan trọng là glucokinase và glycogen synthetase.

Các phản ứng tổng hợp glycogen có thể tóm tắt ở sơ đồ dưới đây.



### - Phân giải glycogen

Khi đường huyết giảm, glycogen sẽ được phân ly thành glucose. Quá trình này diễn ra không hoàn toàn ngược lại với quá trình tổng hợp glycogen mà phụ thuộc vào hoạt động của enzym phosphorylase. Enzym này được hoạt hoá bởi các hormon adrenalin, glucagon và phần nào bởi glucocorticoid.

Ở cơ và các mô khác (trừ gan), glycogen chủ yếu chuyển thành glucose - 6-phosphat rồi bị biến đổi theo chu trình đường phân để cho năng lượng. Riêng ở tế bào gan (một phần ở tế bào biểu mô ống thận và tế bào ruột) có enzym glucose -6-phosphatase nên có thể biến glucose 6-phosphat thành glucose và chuyển vào máu. Chính vì vậy gan là cơ quan có vai trò chủ đạo trong điều hoà đường huyết.

### 1.2.5. Chuyển hoá glucose thành mỡ dự trữ

Sau khi được hấp thu vào cơ thể, chỉ có 3 - 5% glucose được tổng hợp thành glycogen ở gan, 30 - 40% được biến thành mỡ và được dự trữ ở các mô mỡ dưới dạng triglycerid.

Glycerol được tạo ra từ acid pyruvic (chuyển thành acid lactic) là sản phẩm của chu trình đường phân yếm khí. Phân tử glycerol gắn với 3 phân tử acid béo để tạo thành mỡ trung tính.

Ngoài glucose, cơ thể còn tiếp nhận một lượng đáng kể galactose và fructose. Hai chất này phải được chuyển thành glucose hoặc glycogen. Quá trình biến đổi này chủ yếu diễn ra ở gan.

### 1.3. Tạo đường từ protein và lipid

Ở người, lượng glycogen trong gan (khoảng 80-110 g), chỉ đủ cung cấp cho cơ thể hoạt động trong vài giờ. Glycogen trong gan luôn được bổ sung.

Gan có khả năng tổng hợp glucose và glycogen từ các acid amin sinh đường (như alanin, arginin, asparagin, cystein, glutamic, glycin, histidin, methionin, prolin, serin. v.v...), từ acid lactic và một số sản phẩm lipid (như glycerol và acid béo). Tất cả các chất nêu trên đều có khả năng đi ngược con đường phân để trở thành glucose 6 phosphat rồi được chuyển thành glucose hay glycogen.

ACTH, glucocorticoid (đặc biệt là cortisol) và thyroxin làm tăng tốc độ tạo đường mới bằng cách phân giải protein trong tất cả các tế bào thành acid amin và huy động mỡ từ các mô mỡ vào máu, chuyển về gan để tạo glucid.

### 1.4. Điều hoà chuyển hoá glucid

Điều hoà chuyển hoá glucid là điều hoà nồng độ glucose trong máu, giữ cho nồng độ này ở mức 80-120 mg/100 ml (hay 4,4 - 6,6 mmol/l). Đường huyết tăng khi nồng độ glucose vượt quá 120mg/100 ml; đường huyết thấp (hạ đường huyết) khi nồng độ glucose huyết thấp hơn 80mg/100 ml.

Có ba yếu tố chính điều hoà đường máu: gan, thần kinh và hormon.

Đường huyết giảm kích thích các nhân ở vùng dưới đồi (hypothalamus) và sán não thất IV mức ngang hành não. Từ đây, xung động sẽ được truyền theo hệ thần kinh giao cảm trực tiếp tới tế bào gan, tới tuỷ thượng thận, làm tăng tiết adrenalin dẫn đến tăng phân ly glycogen thành glucose và chuyển glucose vào máu. Ngoài ra, đường huyết giảm còn làm tăng tiết hormon glucagon (của tụy), cortisol (của tuỷ thượng thận), thyroxin (của tuyến giáp). Các hormon này làm tăng phân ly glycogen, tăng tân tạo đường, tăng hấp thu glucose ruột và giảm sử dụng glucose ở ngoại vi, do đó có tác dụng làm tăng đường huyết.

Trong cơ thể chỉ có hormon insulin của tuyến tụy là có tác dụng làm giảm đường huyết. Tác dụng chính của insulin là làm tăng thâm nhập glucose vào trong tế bào, tăng chuyển glucose sang dạng dự trữ là glycogen và lipid, ức chế sự phân ly glycogen và tăng sử dụng glucose ở ngoại vi nên làm đường huyết giảm xuống. Đường huyết tăng kích thích trực tiếp tế bào  $\alpha$  của tuyến tụy nội tiết, kích thích bài tiết insulin.

## 2. CHUYỂN HOÁ PROTEIN

Protein và các acid nucleic có vai trò quan trọng bậc nhất trong quá trình trao đổi chất. Có thể nói rằng tất cả các biểu hiện của sự sống đều gắn liền với sự chuyển hóa các chất này.

### 2.1. Các dạng protein trong cơ thể

Protein trong cơ thể có hai dạng, dạng đơn giản (thành phần chỉ có các acid amin) và dạng phức tạp (ngoài acid amin còn có các chất hữu cơ khác trong thành phần).

Các protein đơn giản là albumin và globulin có mặt ở bào tương của mọi tế bào và trong huyết tương. Trong tế bào chúng ở dạng hoà tan hoặc dạng gel.

Các protein phức tạp như histon (một protein kiềm, thành phần của các acid nucleic), các lipoprotein, các glycoprotein, các chromoprotein v.v...

## 2.2. Vai trò sinh học của protein trong cơ thể

- *Vai trò tạo hình.* Protein là thành phần cơ bản cấu tạo nên tế bào, các mô, các cơ quan. Chúng chiếm hơn 50% trọng lượng khô của cơ thể. Đói protein kéo dài sẽ dẫn đến tình trạng suy thoái các mô (teo cơ, teo gan, thoái hoá niêm mạc ruột, thoái hoá hạch bạch huyết v.v...).

- *Vai trò chuyển hoá.* Phần lớn protein trong cơ thể là các enzym xúc tác nhiều phản ứng hoá học trong cơ thể. Nhiều hormon có bản chất là protein. Hormon và enzym có tác dụng điều chỉnh tốc độ của nhiều quá trình chuyển hoá trong tế bào.

- *Vai trò di truyền.* Acid deoxyribonucleic (ADN) và acid ribonucleic (ARN) là các protid phức tạp, nắm giữ mật mã thông tin di truyền, quyết định tính di truyền, tính đặc hiệu của loài, giống, của từng cá thể và từng cơ quan, chúng cũng quyết định sự sinh trưởng và phát triển của cơ thể.

- *Nhiều loại protein được biệt hoá* không chỉ có vai trò tạo hình, mà còn đảm nhận một chức năng chuyên biệt nào đó. Ví dụ, các sợi actin và myosin của cơ đảm nhận chức năng co cơ, hemoglobin của hồng cầu đảm nhận chức năng vận chuyển khí, các yếu tố đông máu v.v...

- *Vai trò cung cấp năng lượng.* Phân huỷ protein cũng tạo ra năng lượng. Tuy nhiên, trong điều kiện bình thường thì vai trò này là không đáng kể.

- *Vai trò các protein huyết tương.* Protein huyết tương có 3 loại nhiều nhất đó là albumin, globulin và fibrinogen. Chức năng chủ yếu của albumin là tạo áp suất keo có tác dụng giữ nước trong mạch máu. Globulin có chức năng như một enzym của huyết tương và chức năng miễn dịch. Fibrinogen có vai trò trong đông máu. Protein huyết tương còn được sử dụng để chuyển vào các mô bị thiếu protein (vai trò dự trữ của protein huyết tương).

## 2.3. Nguồn gốc protein trong cơ thể

Protein được cấu tạo từ các acid amin, do thức ăn cung cấp là chủ yếu. Trong số 20 acid amin tạo nên protein, có 10 acid amin cơ thể không tự tổng hợp được, mà phải tiếp nhận từ thức ăn, gọi là các acid amin không thay thế được hay acid amin cần thiết là: phenylalamin, valin, lysin, tryptophan, threonin, methionin, leucin, isoleucin, arginin và histidin. Thiếu một trong các acid amin này sẽ gây rối loạn tổng hợp protein; biểu hiện rối loạn phụ thuộc vào thiếu acid amin cần thiết nào.

Protein có giá trị sinh học cao là protein chứa đủ tất cả các acid amin cần thiết với tỷ lệ đủ để đảm bảo quá trình tổng hợp bình thường protein. Protein có giá trị sinh học thấp là protein thiếu một hay một số acid amin cần thiết, hoặc có tỷ lệ các acid amin rất chênh lệch nhau.

Như vậy, người ta không chỉ cần ăn đủ protein, mà còn phải ăn đủ lượng protein có giá trị sinh học cao (trên 30%).

## **2.4. Số phận protein trong cơ thể**

Protein ở các mô luôn bị thủy phân thành các acid amin và được tái tạo liên tục.

Sau khi được hấp thu qua niêm mạc ruột, các acid amin theo máu tĩnh mạch của về gan và phần lớn được gan tổng hợp thành các protein của máu (albumin, globulin, fibrinogen v.v...). Phần còn lại được đưa vào máu và đi vào tế bào theo cơ chế vận chuyển tích cực để tế bào tổng hợp nên các thành phần cấu trúc tế bào, tổng hợp các enzym, các hormon và một phần nhỏ bị oxy hoá để cho năng lượng. Chuyển hoá acid amin là trung tâm của chuyển hoá protein.

### **2.4.1. Chuyển hoá acid amin**

Chuyển hoá acid amin trong cơ thể gồm 3 quá trình: chuyển amin, khử amin và khử cacboxyl.

#### *- Chuyển amin.*

Chuyển amin là quá trình quan trọng nhất để tổng hợp các acid amin nội sinh và tổng hợp protein trong cơ thể. Đây là quá trình chuyển nhóm  $-NH_2$  của một acid amin sang cho một acid ceton để tạo ra một acid amin mới nhờ tác dụng của các enzym chuyển amin (transaminase). Các enzym này có trong mọi tế bào, nhưng có nhiều nhất ở tế bào gan, tim, thận và cơ vân. Có nhiều và có hoạt tính mạnh nhất là enzym glutamat pyruvat transaminase (GPT) và glutamat oxaloacetat transaminase (GOT). GPT có tác dụng chuyển nhóm amin của acid glutamic sang cho acid pyruvic để tạo nên alanin. GOT có tác dụng chuyển nhóm amin của acid glutamic sang cho acid oxaloacetic để tạo nên aspartic. Alanin và aspartic rất cần thiết cho các quá trình chuyển hoá trung gian. Từ acid cetoglutaric, gan có thể tổng hợp nhiều acid amin khác như alanin, arginin, cystein, glycin, prolin, serin, tyrosin... theo nhu cầu của cơ thể.

Các transaminase cũng có ở trong máu và nồng độ của chúng tăng khi tế bào gan bị huỷ hoại (chủ yếu tăng GPT), hay khi bị nhồi máu cơ tim (chủ yếu tăng GOT).

#### *- Khử amin.*

Khử amin là quá trình oxy hoá khử, tách nhóm amin ra khỏi acid amin, giải phóng  $NH_3$  và acid ceton dưới tác dụng của enzym desaminase có coenzym NAD (hay NADP).

Đây là phản ứng oxy hoá mạnh diễn ra ở nhiều mô khác nhau, nhưng xảy ra mạnh nhất ở gan, ống tiêu hoá và não.

$NH_3$  là chất độc và được vận chuyển trong máu chủ yếu dưới dạng glutamin.

Glutamin là dạng vận chuyển ammoniac trong máu để chuyển tới gan và thận, để rồi ở hai cơ quan này ammoniac lại được giải phóng nhờ sự xúc tác của enzym glutaminase.



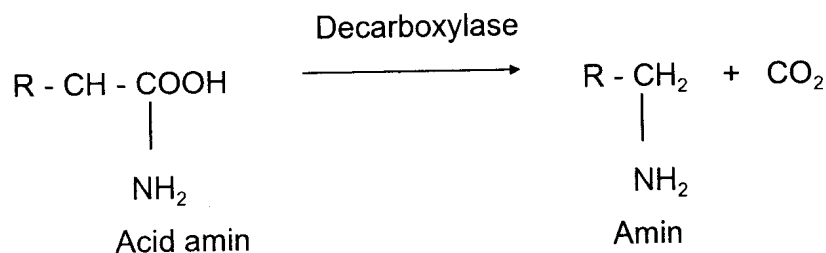
NH<sub>3</sub> được gan tổng hợp thành urê ít độc hơn và sau đó chất này được đào thải qua thận. Ở thận, NH<sub>3</sub> được đào thải theo nước tiểu dưới dạng muối NH<sub>4</sub>Cl.

Bình thường, nồng độ NH<sub>3</sub> trong máu là 6 - 30 μmol/l, nồng độ urê là 2,57 mmol/l. Khi chức năng gan bị suy thì NH<sub>3</sub> trong máu tăng; khi suy thận thì nồng độ urê huyết tăng. NH<sub>3</sub> và urê tăng cao đến mức nào đó sẽ gây nhiễm độc, có thể dẫn tới hôn mê.

Hai quá trình chuyển amin và khử amin liên quan mật thiết với nhau và dẫn đến khử amin của tất cả các acid amin. Mặt khác sự trao đổi amin và amin hoá dẫn tới tổng hợp được nhiều acid amin mới. Acid α-cetonic là sản phẩm thoái hoá protid tương ứng với glucid trong vòng Krebs.

#### *Khử carboxyl.*

Khử carboxyl là quá trình giải phóng CO<sub>2</sub> với sự xúc tác của các decarboxylase, tạo nên các amin tương ứng.



Các amin có thể được sử dụng để sinh tổng hợp các acid amin mà không phải qua quá trình carboxyl hoá hoặc oxy hoá.

#### **2.4.2. Chuyển hoá một số protein đặc biệt**

Trong số các protein đặc biệt, có ba chất có vai trò chuyển hoá quan trọng là creatin, bazơ purin và pyrimidin.

Creatin là hợp chất hữu cơ cấu tạo từ acid amin, có nhiều ở cơ và có khả năng kết hợp với ATP để tạo nên creatin -phosphat chứa một liên kết giàu năng lượng và là nguồn dự trữ năng lượng của cơ. Khi cơ hoạt động, creatin-phosphat phân ly, giải phóng năng lượng cho cơ. Creatin chuyển thành creatinin rồi được bài tiết qua nước tiểu. Mức creatinin niệu tương đối hằng định, khoảng 8-18 mmol/24 giờ và là một chỉ tiêu đánh giá chuyển hoá protein. Khi thiếu protein, khi bị ung thư, cơ bị thoái hoá nhiều làm creatinin niệu tăng.

Bazơ purin và pyrimidin là thành phần của ADN, ARN và một số coenzym quan trọng như NAD<sup>+</sup>, NADP, UDPG v.v...

Purin thoái hoá tạo ra acid uric được đào thải ra ngoài qua đường thận. Nồng độ acid uric trong máu bình thường khoảng 120- 400 μmol/l và ít thay đổi. Acid uric trong máu tăng cao ở một số bệnh (bệnh goutte). ACTH và cortisol làm tăng acid uric niệu.

### **2.4.3. Sự thoái hoá bắt buộc của protein**

Dù không ăn protein và ăn dư glucid, lipid thì hàng ngày vẫn có 20 -30 g protein của cơ thể bị phân giải. Đây là sự mất protein bắt buộc. Như vậy, muốn duy trì sự chuyển hoá protein bình thường thì ít nhất một người phải ăn tối thiểu 30g protein mỗi ngày. Thực tế, để đảm bảo bù đắp đầy đủ protein và acid amin đã bị chuyển hoá, hàng ngày nên dùng 60-70 gram protein.

### **2.5. Điều hoà chuyển hoá protein**

Chuyển hoá protein được điều hoà chủ yếu bởi cơ chế thể dịch, có sự tham gia của các hormon tuyến yên, tuyến giáp, tuyến tụy, tuyến thượng thận.

Hormon tăng trưởng (GH) của tuyến yên làm tăng tổng hợp protein do làm tăng vận chuyển acid amin vào tế bào.

Insulin của tuyến tụy làm tăng vận chuyển acid amin vào trong tế bào, làm tăng tổng hợp protein. Đồng thời insulin làm tăng sử dụng glucose ở ngoại vi do đó mà tiết kiệm acid amin để tổng hợp protein.

Testosteron làm tăng hàm lượng protein ở tất cả các mô, đặc biệt là ở cơ vân. Estrogen cũng làm tăng dự trữ protein ở các mô, nhưng tác dụng yếu hơn so với testosteron.

ACTH và glucocorticoid của vỏ thượng thận làm tăng phân giải protein ở các mô (trừ gan), chuyển các acid amin vào máu nhưng lại làm tăng chuyển acid amin từ máu vào gan và tăng tổng hợp protein ở gan. Các glucocorticoid làm tăng tạo đường mới từ acid amin.

Thyroxin của tuyến giáp có tác dụng làm tăng tổng hợp protein ở các mô, giúp cơ thể phát triển và biệt hoá mô ở cơ thể đang phát triển. ở cơ thể đã trưởng thành, nếu thiếu glucid và lipid thì chất này sẽ làm tăng thoái hoá protein cho năng lượng.

Người ta đã chứng minh rằng hệ thần kinh trung ương cũng tham gia điều hoà chuyển hoá protein.

## **3. CHUYỂN HOÁ LIPID**

### **3.1. Các dạng lipid trong cơ thể và vai trò sinh học**

Lipid trong cơ thể gồm những loại chính là: triglycerid (mỡ trung tính), phospholipid, cholesterol và một số chất khác ít quan trọng hơn. Các chất lipid có mặt ở hầu khắp mọi tế bào. Các lipid có các vai trò chính sau đây:

#### **3.1.1. Vai trò tạo hình**

Lipid là thành phần không thể thiếu của mọi tế bào. Nó là thành phần cấu tạo của các màng tế bào, lipoprotein của bào tương và của huyết tương.

Phần lớn lipid trong cơ thể ở dạng triglycerid và được dự trữ ở mô mỡ dưới da, mỡ mạc treo ruột, mô đệm của các cơ quan.

Trong cơ thể có ba loại phospholipid chính là lecithin, cephalin và sphingomyelin. Chúng là thành phần quan trọng của màng tế bào, màng các bào quan và đặc biệt có nhiều ở mô thần kinh.

### 3.1.2. Vai trò cung cấp năng lượng

Lipid, chủ yếu là triglycerid (mỡ trung tính), là nguồn năng lượng lớn của cơ thể. 1g mỡ trung tính bị oxy hoá hoàn toàn giải phóng ra 9,3 Kcal, gấp hai lần so với năng lượng do oxy hoá 1g glucid hay 1g protein.

### 3.1.3. Vai trò cung cấp các chất có hoạt tính sinh học cao

Lipid cung cấp các acid béo cần thiết mà cơ thể không thể tự tổng hợp được (acid linolenic, linoleic và arachidonic).

Dẫn chất của cholesterol và phospholipid tạo nên nhiều chất có hoạt tính sinh học cao như các hormon steroid, acid mật, các prostagladin v.v..

Lớp mỡ dưới da và mỡ bao quanh các cơ quan còn có vai trò đệm, bảo vệ về cơ học, và tạo lớp cách nhiệt cao cho cơ thể.

## 3.2 Số phận lipid trong cơ thể

Nguồn lipid của cơ thể chủ yếu là từ thức ăn; một phần được cơ thể tổng hợp từ glucid và protein.

### 3.2.1. Chuyên chở lipid trong huyết tương

Lipid được hấp thu từ đường tiêu hoá vào máu chủ yếu dưới dạng chylomicron, rồi được chuyển tới các kho dự trữ. Lượng mỡ dự trữ chỉ là tạm thời vì luôn được huy động vào máu, chuyển tới gan, chịu quá trình biến đổi và cuối cùng được tổng hợp thành các lipoprotein và trở về máu.

Lipoprotein là dạng vận chuyển lipid trong máu. Đó là hợp chất gồm một lõi kỵ nước (triglycerid và cholesterol), được bao quanh bởi phospholipid và protein. Thành phần lipid trong lipoprotein càng nhiều thì tỷ trọng của lipoprotein càng nhỏ. Dựa vào tỷ trọng, người ta chia lipoprotein làm 5 loại (bảng 1)

**Bảng 7.1.** Thành phần của các loại protein

Loại lipoprotein	Kích thước (nm)	Thành phần (%)					Nguồn gốc
		Protein	Cholesterol tự do	Cholesterol - este	Triglycerid	Phospho-lipid	
Chylomicron	75-100	2	2	3	90	3	Ruột
VLDL	30-80	8	4	16	55	17	Gan và ruột
IDL	25-40	10	5	25	40	20	VLDL
LDL	20	20	7	46	6	21	VLDL
HDL	7,5-10	50	4	16	5	25	Gan và ruột

VLDL: Lipoprotein tỷ trọng rất thấp (Very low density lipoprotein)

IDL : Lipoprotein tỷ trọng trung gian (Intermediate density lipoprotein)

LDL: Lipoprotein tỷ trọng thấp (Low density lipoprotein)

HDL: lipoprotein tỷ trọng cao (High density lipoprotein)

Protein của lipoprotein được gọi là apoprotein, khác nhau theo từng loại lipoprotein.

Chylomicron được tạo thành từ các sản phẩm tiêu hoá lipid ở niêm mạc ruột, là loại lipoprotein có tỷ trọng thấp nhất. Nó còn được gọi là lipid ngoại sinh, thành phần có tới 90% là triglycerid. Sau khi vào máu, chylomicron chủ yếu được đưa tới các mô mỡ dự trữ và phần nhỏ tới gan để sử dụng.

LDL là dạng lipoprotein chủ yếu chuyên chở cholesterol trong máu. LDL đi vào tế bào các mô ngoài gan và một lượng nhỏ vào tế bào gan. Trong tế bào, cholesterol este bị cholesterol este hydrolase thuỷ phân thành cholesterol tự do và acid béo theo nhu cầu của tế bào. LDL cũng được các đại thực bào thu nhận. Khi nồng độ LDL trong máu tăng cao, các đại thực bào chứa đầy cholesterol este sẽ tạo thành tế bào bọt. Bệnh vữa xơ động mạch thường liên quan tới tăng hàm lượng cholesterol este trong lipoprotein tỷ trọng thấp (LDL-C) và rất thấp (VLDL-C).

HDL chủ yếu do gan và một phần do ruột sản xuất. Nó có chức năng chủ yếu là chuyển cholesterol từ HDL sang IDL để đưa về gan. Ngoài ra HDL còn có khả năng hấp thụ các tinh thể cholesterol bám động trên thành mạch máu, do đó có tác dụng phòng ngừa vữa xơ động mạch do tích tụ cholesterol .

### 3.2.2. Chuyển hoá triglycerid

Triglycerid là nguồn cung cấp năng lượng lớn của cơ thể, trong tế bào chúng được các lipase nhạy cảm với hormon thuỷ phân thành acid béo và glycerol.

Glycerol được chuyển thành glycerophosphat, rồi biến đổi theo con đường đường phân, qua chu trình Krebs để cho năng lượng, hoặc biến đổi ngược con đường đường phân để tân tạo glucose.

Các acid béo được oxy hoá theo chu trình oxy hoá của Knoop. Qua nhiều vòng oxy hoá, acid béo trở thành acetyl - CoA. Các phân tử acetyl - CoA tiếp tục biến đổi theo các con đường sau:

- Tổng hợp các chất khác (acid béo, acid mật, cholesterol, steroid, provitamin D)
- Vào vòng Krebs khi có đủ acid oxaloacetic để cho năng lượng.

- Khi thiếu acid oxaloacetic, acetyl - CoA bị ngưng tụ, tạo nên aceto -acetyl-CoA và bị thuỷ phân thành acid - hydroxybutyric và aceton là các thể ceton được đào thải qua nước tiểu. Trong máu bình thường lượng ceton khoảng 0,16-0,85mmol/l. Trong bệnh đái tháo đường tụy, cơ thể không sử dụng được glucose để cho năng lượng, nên thiếu acid pyruvic dẫn đến thiếu acid oxaloacetic. Acetyl-CoA không được vào hết vòng Krebs sẽ chuyển thành các thể ceton gây tình trạng nhiễm toan và có thể gây ra hôn mê.

- Acid béo bị oxy hoá hoàn toàn cho CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O và giải phóng một lượng lớn năng lượng.

Tổng hợp acid béo là khâu đầu tiên để tổng hợp triglycerid. acid béo được tổng hợp ở trong ty thể và ở ngoài ty thể.

- Hệ thống ngoài ty thể tổng hợp nên các acid béo có mạch carbon ngắn từ các mẫu acetyl - CoA qua một dãy chuyển phản ứng rất phức tạp, cần có sự xúc tác của phức hợp đa enzym.

-Tuỳ nhu cầu cơ thể, các acid béo mạch ngắn được đưa vào trong ty thể để tổng hợp thành các acid béo mạch dài. Chuỗi phản ứng (vòng xoắn Lynen) đi ngược quá trình oxy hoá nhưng không hoàn toàn.

Triglycerid được gan và mô mỡ tổng hợp từ glycerol và acid béo.

Khởi đầu là glycerol được phosphoryl hoá tạo thành glycerophosphat. Chất này sẽ kết hợp với acyl - CoA tạo nên acid phosphatidic. Acid phosphatidic bị mất phospho biến thành D -1,2 - diglycerid. Sau đó diglycerid este hoá với acyl - CoA thứ ba tạo nên triglycerid.

### **3.2.3. Sinh tổng hợp phospholipid**

Phospholipid (lecithin, cephalin và sphingomyelin) được tổng hợp nhiều nhất ở gan, sau đó đến mô não và ống tiêu hoá.

Giai đoạn đầu, phospholipid cũng được tổng hợp từ nguyên liệu là glycerol và acid béo tạo nên diglycerid. Tiếp đó diglycerid kết hợp với một base nitơ để tạo nên chất lecithin.

Trong quá trình tổng hợp phospholipid, chất cholin đóng vai trò cực kỳ quan trọng, còn  $\alpha$ -glycerophosphat là sản phẩm của quá trình đường phân.

### **3.2.4. Chuyển hoá cholesterol**

Cholesterol rất cần thiết cho cơ thể, là một alcohol nhưng trong cơ thể nó được hấp thu chuyển như lipid, vì vậy thường được xếp vào nhóm lipid. Nó có mặt trong mọi tế bào, là thành phần của mọi lipoprotein và là nguyên liệu tổng hợp các hormon steroid, acid mật và một số chất khác.

Cholesterol của cơ thể có hai nguồn gốc: do thức ăn đưa vào và do cơ thể tổng hợp. Nhiều cơ quan có thể tổng hợp được cholesterol, nhưng mạnh nhất là gan, rồi đến tuyến thượng thận, ruột, da.

Tổng hợp cholesterol là một quá trình phức tạp, chuyển acetat thành acid mevalonic, sau đó thành squalen, rồi cholesterol. Quá trình xảy ra như sau:

Acetyl-CoA + acetocacetyl-CoA  $\rightarrow$   $\beta$ -hydroxy- $\beta$ -methylglutaryl-CoA  $\rightarrow$  acid mevalonic-CoA  $\rightarrow$  đơn vị isoprenoid  $\rightarrow$  squalen  $\rightarrow$  cholesterol.

Ở gan, cholesterol còn kết hợp với acyl -CoA tạo thành cholesterol este. Bình thường trong máu, hàm lượng cholesterol toàn phần là 5,2- 6,18 mmol/l (200-239 mg/l), trong đó 2/3 là ở dạng este. Khi chức năng gan bị suy, nồng độ cholesterol

este giảm, nồng độ cholesterol tự do tăng. Cholesterol tự do dễ bám đọng ở thành mạch máu, dẫn đến hình thành mảng xơ vữa. Hai dạng chuyên chở cholesterol máu chính là LDL và VLDL. Nồng độ LDL cao là yếu tố quan trọng gây vữa xơ động mạch.

### 3.3. Điều hoà chuyển hoá lipid

Lipid trong cơ thể luôn được đổi mới, chịu sự điều hoà của nhiều yếu tố là nội tiết, thần kinh và gan.

Insulin có tác dụng tăng dự trữ mỡ, tăng tổng hợp lipid từ glucid. GH, ACTH cũng như corticoid vỏ thượng thận có tác dụng huy động lipid ở các mô mỡ dự trữ, do đó làm tăng lipid máu. Thyroxin làm tăng sử dụng lipid, tăng thụ thể LDL ở màng tế bào do đó làm giảm lượng cholesterol máu. Estrogen làm giảm LDL và tăng HDL, do đó làm giảm hàm lượng cholesterol máu và như vậy hàm lượng cholesterol máu ở nữ thường thấp hơn ở nam.

Một số nhân ở vùng dưới đồi có ảnh hưởng lên chuyển hoá lipid. Rối loạn nhân bụng giữa của vùng dưới đồi gây hội béo chứng phì - sinh dục.

Người ta cho rằng ảnh hưởng của hệ thần kinh lên chuyển hoá lipid có lẽ thông qua hoạt động của các tuyến nội tiết. Còn ảnh hưởng của các chất hormon lên chuyển hoá lipid chủ yếu thông qua gan.

### 3.4. Liên quan chuyển hoá lipid, glucid và protein

Chuyển hoá glucid, lipid và protid có liên quan chặt chẽ với nhau.

Chu trình Krebs là chu trình oxy hoá các phân tử acetyl - CoA, chất được tạo nên từ chuyển hoá glucid, lipid và protid (phần lớn là do thoái biến glucid). Song acetyl - CoA muốn vào chu trình Krebs cần có đủ acid oxaloacetic. Thiếu acid oxaloacetic thì acetyl -CoA không vào được chu trình Krebs và sẽ chuyển sang con đường tổng hợp acid béo và cholesterol.

Chất quan trọng của chu trình Krebs là acid  $\alpha$ -cetoglutaric; từ chất này có thể tổng hợp nhiều acid amin khác. Cũng qua sự biến thành acid  $\alpha$ -cetoglutaric và acid pyruvic mà các acid amin sinh đường chuyển sang tạo đường mới khi cần thiết.

Từ các sản phẩm thoái hóa của glucose có thể tạo nên  $\alpha$ -glycero phosphat. Chất này kết hợp với các acid béo, tạo thành triglycerid hay phospholipid.

## CHUYỂN HOÁ NĂNG LƯỢNG

Năng lượng là một đại lượng vật lý đặc trưng cho khả năng sinh ra công của một vật. Người ta chỉ phát hiện được năng lượng khi đang có một sự biến đổi. Như vậy người ta dùng công để đo năng lượng, và công là lực tác động lên vật chất gây đổi chỗ vật chất. Tổng năng lượng chứa trong vật chất đều gồm hai phần, một là

năng lượng liên quan với vật chất đang chuyển động, gọi là động năng, hai là năng lượng liên quan với vật chất do vị trí hoặc do cấu trúc bên trong của vật, gọi là thế năng. Động năng là năng lượng của một vật do chuyển động mà có (co cơ, nhiệt năng, điện năng). Thế năng là năng lượng do vị trí tương đối hoặc cấu trúc mà có (ví dụ: hóa năng trong các phân tử hóa học, thế năng của động mạch khi bị giãn ra). Năng lượng không tự nhiên sinh ra và cũng không tự nhiên mất đi mà chỉ biến đổi từ dạng này sang dạng khác. Ví dụ khi ta co cơ thì động năng đó là do hóa năng (thế năng) chuyển thành, khi biến đổi năng lượng đó bao giờ cũng có một phần năng lượng biến đổi thành nhiệt.

Mọi hoạt động của con người đều tiêu hao năng lượng, như: co cơ, bài tiết, tiêu hóa, suy nghĩ, kể cả khi cơ thể nghỉ ngơi vẫn tiêu hao năng lượng. Cơ thể con người chúng ta không có khả năng sinh ra năng lượng, mà chỉ có khả năng biến đổi năng lượng được lấy từ môi trường bên ngoài vào cơ thể, để cung cấp năng lượng cho mọi hoạt động của cơ thể. Sự biến đổi năng lượng bên trong cơ thể được gọi là chuyển hoá năng lượng. Do đó, chuyển hoá năng lượng gắn liền với sự tồn tại và phát triển của cơ thể. Chuyển hoá năng lượng thay đổi theo tuổi, giới, điều kiện của môi trường sống, sự hoạt động của cơ thể, v.v. Do vậy người thầy thuốc cần xác định chính xác sự chuyển hoá năng lượng, để đề ra những biện pháp thích hợp bảo vệ sức khỏe. Chuyển hoá năng lượng còn thay đổi trong các quá trình bệnh lý, ngày nay tỷ lệ người bị rối loạn chuyển hoá năng lượng có xu hướng tăng lên, vì vậy hiểu biết về chuyển hoá năng lượng giúp thầy thuốc chẩn đoán và điều trị và chăm sóc kịp thời.

Vai trò của ATP và ti lạp thể: ATP là chất mang năng lượng, có chức năng vận chuyển năng lượng đến các nơi cần thiết cho tế bào sử dụng. Chỉ có thông qua ATP, tế bào mới sử dụng được thế năng hóa hoặc trong cấu trúc phân tử hữu cơ. Một phân tử glucose bị oxy hóa cho 686 kcal/mol và CO<sub>2</sub> và nước. Nếu ở trong ống nghiệm hầu như toàn bộ năng lượng đó tỏa ra dưới dạng nhiệt, ở trong các động cơ hơi nước mới có khả năng chuyển nhiệt thành công cơ học, còn tế bào không có khả năng đó. Năng lượng được giải phóng trong tế bào có một cơ chế chuyển thế năng hóa học, truyền dẫn từ phân tử nọ sang phân tử kia, nghĩa là một phần năng lượng sinh ra sẽ được chuyển sang cấu trúc hóa học của phân tử khác, do đó không chuyển thành nhiệt. Ty thể là bào quan có chức năng giải phóng ra năng lượng từ các chất sinh năng lượng. Ty thể có khả năng oxy hóa các chất cho năng lượng, đồng thời lại có khả năng phosphoryl hóa. Hai quá trình sinh năng lượng và phosphoryl hóa xảy ra đồng thời, nên được gọi là quá trình phosphoryl hóa oxy hóa. Hầu hết ATP của tế bào được tổng hợp tại đây, cụ thể phân giải glucose thì 95% ATP tạo ra tại ty thể.

## **1. CÁC DẠNG NĂNG LƯỢNG TRONG CƠ THỂ**

### **1.1. Hoá năng**

Hoá năng là năng lượng dự trữ trong các nguyên tử, các nhóm chức có vị trí không gian nhất định đối với nhau trong mỗi phân tử. Năng lượng sẽ được giải phóng ra khi phân tử bị phá vỡ. Trong cơ thể hoá năng tồn tại dưới nhiều hình thức; đó là hoá năng của các chất tạo hình, chất dự trữ, không có nó không có cơ thể.

Hóa năng chứa trong các loại thức ăn glucid, lipid, protein là nguồn cung cấp năng lượng cho cơ thể. Khi thức ăn vào cơ thể, chúng được tiêu hóa thành những dạng mà cơ thể có thể hấp thu được. Nhờ hoạt động hấp thu của bộ máy tiêu hóa vào cơ thể, và được đưa đến tế bào. Tại tế bào các chất được đưa đến chúng được dùng cho quá trình tổng hợp lên các chất tạo hình, chất dự trữ và oxy hóa cho năng lượng. Các chất mà cơ thể dùng để oxy hóa cho năng lượng là glucid, protid và lipid, còn các hợp chất khác cơ thể không thể oxy hóa cho năng lượng. Hoá năng của các chất dự trữ như glycogen, lipid, hoá năng của các chất đảm bảo cho hoạt động chức năng của cơ thể, hoá năng của các chất giàu năng lượng gồm có các chất creatinphosphat và ATP (adenosintri-phosphat). Phần lớn nguồn năng lượng dự trữ trong cơ thể là dưới dạng mô mỡ trung tính, một gam mỡ cho 9 calo, một gam protein hoặc glucid chỉ cho khoảng 4 calo. Protein là thành phần cấu trúc cơ thể nhưng khi cần cũng có thể phân giải cho năng lượng dùng cho sinh công.

Các chất giàu năng lượng được sinh ra chủ yếu ở ty lạp thể, do quá trình oxy hóa các chất, năng lượng được giải phóng và được tích trữ lại ở các liên kết giàu năng lượng trong phân tử ATP và creatinphosphat. Dạng hoá năng của các chất giàu năng lượng cực kỳ quan trọng vì nó là khâu trung gian trong chuyển hoá năng lượng trong cơ thể. Các phản ứng chuyển hoá trong cơ thể giải phóng năng lượng, năng lượng này được dự trữ trong các chất giàu năng lượng, chính hoá năng trong các chất này sẽ cung cấp cho mọi hoạt động của cơ thể.

Phân tử ATP mang năng lượng thực hiện công, hoàn thành các chức năng tế bào. Khi tổng hợp protein năng lượng tạo ra các liên kết peptid phải lấy năng lượng từ ATP, tái tổng hợp glucose, tổng hợp acid béo từ acetyl coenzyme A, tổng hợp cholesterol, các phospholipids, các hormone, urê, v.v, đều dùng năng lượng từ ATP.

Khi cơ cơ, năng lượng dùng cho cơ cơ cũng lấy từ ATP, vận chuyển vật chất qua màng như đưa  $K^+$  vào trong tế bào và đưa  $Na^+$  ra khỏi tế bào, thải  $H^+$  ra khỏi cơ thể, cần đưa các chất đi ngược bậc thang điện hóa, nồng độ, điện thế đều dùng năng lượng lấy từ ATP.

Năng lượng dùng cho các tuyến bài tiết, bao gồm việc tổng hợp ra các sản phẩm bài tiết và vận chuyển nước và các chất bài tiết đều lấy năng lượng từ ATP.

Dẫn truyền xung động thần kinh cũng cần năng lượng vì xung thần kinh là sự lan truyền điện thế hoạt động dọc theo màng sợi thần kinh, mà muốn có điện thế thì cần vận chuyển các ion dương ra ngoài màng ngược chiều sự hấp dẫn của các ion âm bên trong màng tế bào

## 1.2. Động năng

Động năng là năng lượng của sự chuyển động, trong cơ thể gặp ở nơi nào đang có sự chuyển động, như sự chuyển động của cơ thể, chuyển động của máu trong hệ tuần hoàn, vận chuyển của khí trong đường dẫn khí, chuyển động của thức ăn trong ống tiêu hoá, sự vận chuyển vật chất qua màng tế bào, v.v không có động năng thì cơ thể cũng không tồn tại được. ATP là chất cung cấp năng lượng để có động năng.



### 1.3. Điện năng

Điện năng là năng lượng của sự chuyển động thành dòng của các điện tử, ion trong cơ thể. Điện năng làm cho hưng phấn được dẫn truyền ra toàn bộ tế bào, đảm bảo cho hoạt động tế bào, không có nó thì cơ thể cũng không tồn tại được.

### 1.4. Nhiệt năng

Nhiệt năng sinh ra do sự chuyển động hỗn loạn của các phân tử cấu tạo của vật chất. Nhiệt năng tồn tại trong toàn bộ cơ thể, một mặt nhiệt năng đảm bảo cho cơ thể có một nhiệt độ cần thiết cho các phản ứng hoá học diễn ra thuận lợi, vì hầu hết các phản ứng chuyển hóa trong cơ thể đều được xúc tác bởi các enzyme (men), mặt khác nhiệt năng luôn luôn được sinh ra khiến cho thân nhiệt luôn luôn có xu hướng tăng lên, khi nhiệt độ cơ thể vượt quá 42<sup>oC</sup> các protein men bị biến tính khiến cho cơ thể không tồn tại được nữa. Do vậy nhiệt năng là dạng năng lượng cần cho hoạt động cơ thể và luôn luôn phải được thải khỏi cơ thể.

Trong mọi hoạt động sống cơ thể luôn luôn tiêu hao năng lượng, mà năng lượng lại không thể sinh ra thêm được, do vậy để bù đắp phần năng lượng tiêu hao trong quá trình sống, cơ thể phải thường xuyên thu nhận năng lượng từ môi trường bên ngoài. Dạng năng lượng mà cơ thể thu nhận được là hóa năng của thức ăn, rồi biến đổi nó thành những dạng cần thiết cho sự tồn tại của mình.

## 2. NĂNG LƯỢNG VÀO CƠ THỂ

Năng lượng vào cơ thể chủ yếu là hóa năng của thức ăn, nói chung tất cả các loại thức ăn đều chứa các chất dinh dưỡng: protid, lipid, glucid; vitamin, muối vô cơ và nước, trong đó chỉ có 3 chất cung cấp năng lượng cho cơ thể: protid, lipid, glucid, do đó gọi là những chất sinh năng lượng, hay nói một cách khác cơ thể chỉ có khả năng biến đổi hóa năng của các chất này thành năng lượng sử dụng trong cơ thể.

Giá trị năng lượng của mỗi loại thức ăn phụ thuộc vào hàm lượng của 3 chất dinh dưỡng sinh năng lượng. Giá trị năng lượng của một số loại thức ăn thường gặp ở nước ta: dầu, mỡ: 900kcal/100g; lạc, vừng: 600kcal/100g; đậu hạt: 300 - 400kcal/100g; gạo: 350kcal/100g, thịt, cá: 100-250kcal/100g; rau quả dưới 100kcal/100g.

Như vậy năng lượng cung cấp cho cơ thể là hóa năng của thức ăn, vì vậy số lượng, thành phần và chất lượng của thức ăn quyết định giá trị năng lượng của thức ăn. Trong thức ăn hàng ngày ngoài các chất cung cấp năng lượng cho cơ thể còn có các chất: vitamin, muối khoáng, và nước là những chất rất cần cho hoạt động bình thường của cơ thể. Chính vì vậy chúng ta cần lựa chọn thức ăn và xây dựng khẩu phần ăn phù hợp với từng giai đoạn phát triển, với từng hoạt động của cơ thể. Khi bị bệnh, để góp phần cho bệnh mau khỏi, chúng ta cũng phải xây dựng chế độ ăn hợp lý với từng loại bệnh cụ thể, đó là chế độ ăn bệnh lý.

## 3. CHUYỂN HOÁ NĂNG LƯỢNG TRONG CƠ THỂ

Trong cơ thể, chuyển hoá năng lượng diễn ra ở các tế bào, ở tế bào chuyển hoá năng lượng diễn ra ở bào tương, mà chủ yếu xảy ra ở ti lạp thể. Hóa năng của

thức ăn được hấp thu ở ống tiêu hoá, nhờ hệ thống tuần hoàn đưa đến từng tế bào. Quá trình chuyển hóa năng lượng ở tế bào bao gồm các quá trình sau:

Hóa năng của thức ăn vào tế bào dùng cho tổng hợp các chất tạo hình, tổng hợp nên chất thay thế các chất đã bị tiêu hao, tổng hợp các chất dự trữ năng lượng cho tế bào.

Hoá năng của thức ăn được đưa vào ti lạp thể, tại đây chúng được oxy hoá đồng thời giải phóng ra năng lượng, năng lượng này được tích trữ trong các chất giàu năng lượng, đặc biệt là ATP. Sản phẩm quan trọng của quá trình oxy hoá các chất dinh dưỡng là năng lượng dự trữ trong phân tử ATP, creatinphosphat, v.v, đồng thời tạo ra cacbonic và nước. Trong quá trình oxy hóa các chất dinh dưỡng còn tạo ra các sản phẩm chuyển hoá trung gian, các chất này dùng cho quá trình tổng hợp các chất hay được thải ra ngoài.

ATP là sản phẩm quan trọng được tạo ra trong quá trình oxy hóa chất dinh dưỡng, đó là chất giàu năng lượng, cung cấp năng lượng cho vận chuyển vật chất qua màng tế bào, hóa năng của ATP biến đổi thành động năng của sự vận động của tế bào, cơ quan và của cả cơ thể. Hoá năng của ATP cũng biến đổi thành điện năng của màng tế bào. Trong quá trình biến đổi năng lượng bao giờ cũng có một phần năng lượng mất đi dưới dạng nhiệt.

Năng lượng rời cơ thể dưới dạng hoá năng của các chất bài tiết, như: các chất có trong nước tiểu, các chất bài tiết của ống tiêu hóa, cacbonic, động năng, điện năng và nhiệt năng. Nhiệt năng là dạng năng lượng được tạo ra từ các phản ứng tổng hợp chất, oxy hóa các chất và trong quá trình chuyển hóa từ chất này thành chất khác, do vậy luôn có xu hướng làm cho cơ thể nóng lên, do đó nhiệt năng luôn có xu hướng được thải ra khỏi cơ thể.

## **4. CÁC NGUYÊN NHÂN TIÊU HAO NĂNG LƯỢNG**

### **4.1. Tiêu hao năng lượng cho sự duy trì cơ thể**

Năng lượng cần cho cơ thể tồn tại bình thường, không thay đổi trọng lượng, không sinh sản, đó là năng lượng dùng cho duy trì cơ thể, bao gồm:

#### **4.1.1. Chuyển hoá cơ sở**

Chuyển hoá cơ sở là mức chuyển hoá năng lượng trong điều kiện cơ sở. Điều kiện cơ sở là: không vận cơ, không tiêu hoá, không điều nhiệt. Chuyển hoá cơ sở là nguyên nhân tiêu hao nhiều năng lượng nhất, chẳng hạn ở một người tiêu hao 2200 kcal thì riêng chuyển hoá năng lượng đã tiêu hao hơn 1400 kcal. Các yếu tố ảnh hưởng đến chuyển hoá cơ sở:

- Tuổi, từ nhỏ đến trưởng thành thì chuyển hoá cơ sở tăng theo tuổi, từ tuổi trưởng thành trở đi thì tuổi càng cao chuyển hoá cơ sở càng giảm.
- Giới, ở cùng một độ tuổi chuyển hoá cơ sở của nam cao hơn nữ.
- Nhịp ngày đêm, chuyển hoá cơ sở cao nhất lúc 13 - 16 giờ, thấp nhất lúc 1 - 4 giờ.

- Chuyển hoá cơ sở ở người phụ nữ khi mang thai hay nửa sau chu kỳ kinh nguyệt cao hơn bình thường.

- Các yếu tố bệnh lý, sốt làm chuyển hoá cơ sở tăng, tăng trong ưu năng tuyến giáp, giảm trong nhược năng tuyến giáp và trong suy dinh dưỡng.

Trước kia chuyển hoá cơ sở được dùng đánh giá chức năng tuyến giáp, vì ở điều kiện cơ sở mức chuyển hoá phụ thuộc chủ yếu vào nồng độ hormone giáp trạng. Hiện nay chuyển hoá cơ sở ít được sử dụng vì người ta đã có các phương pháp định lượng hormone chính xác và rất nhanh.

#### **4.1.2. Vận cơ**

Trong vận cơ hoá năng tích lũy trong cơ bị tiêu hao, trong đó 25% chuyển thành công cơ học, 75% toả ra dưới dạng nhiệt. Vận cơ cần thiết để vận động cơ thể, để giữ cơ thể ở những tư thế nhất định. Các yếu tố ảnh hưởng đến tiêu hao năng lượng trong vận cơ là:

Cường độ vận cơ, cường độ vận cơ càng lớn thì tiêu hao năng lượng càng cao.

Tư thế trong vận cơ, tư thế càng dễ chịu thì số cơ tham gia vận động càng ít và tiêu hao năng lượng càng ít, đây là cơ sở tạo ra công cụ phù hợp với kích thước cơ thể.

Mức độ thông thạo, càng thông thạo thì tiêu hao năng lượng càng ít.

#### **4.1.3. Tiêu hao năng lượng do điều nhiệt**

Điều nhiệt là hoạt động để giữ cho thân nhiệt không thay đổi nhiều trong khi đó nhiệt độ môi trường ngoài dao động trong một khoảng rộng. Trong môi trường lạnh, tiêu hao năng lượng phải tăng lên để bù lại lượng nhiệt đã mất đi ra môi trường xung quanh. Trong môi trường nóng, lúc đầu tiêu hao năng lượng cũng tăng lên một phần cung cấp năng lượng cho hoạt động của bộ máy điều nhiệt. Nhưng khi thân nhiệt tăng có xu hướng tăng lên, hoạt động của bộ máy điều nhiệt làm giảm sinh nhiệt bằng giảm chuyển hoá năng lượng, và tăng thải nhiệt. Như vậy khi làm việc trong môi trường nóng cần nhiều năng lượng nhưng chuyển hoá năng lượng lại giảm đi.

Chính vì vậy làm việc trong môi trường nóng, ảm dễ làm cho cơ thể mệt mỏi, ảnh hưởng đến kết quả làm việc. Do đó cần phải cải tạo môi trường làm việc thuận lợi cho quá trình điều nhiệt, làm giảm tiêu hao năng lượng cho điều nhiệt khi phải làm việc trong môi trường nóng.

#### **4.1.4. Tiêu hao năng lượng do tiêu hoá**

Ăn để cung cấp năng lượng cho cơ thể, nhưng bản thân việc ăn lại làm tiêu hao năng lượng của cơ thể tăng lên. Khi ăn năng lượng phải tiêu hao cho hoạt động cơ học của ống tiêu hóa, cho hoạt động bài tiết dịch, và hoạt động hấp thu các sản phẩm của quá trình tiêu hóa, do vậy khi ăn tiêu hao năng lượng của cơ thể tăng lên. Việc chuyển hoá các sản phẩm của tiêu hoá đã được hấp thu cũng làm cho tiêu hao năng lượng tăng lên, người ta gọi là tác dụng động lực đặc hiệu của thức ăn.

Tác dụng động lực đặc hiệu tính bằng tỷ lệ phần trăm của mức tăng tiêu hao năng lượng so với tiêu hao trước khi ăn. Tác dụng động lực đặc hiệu của thức ăn thay đổi theo từng chất dinh dưỡng: protid làm tiêu hao năng lượng tăng lên 30%, tác dụng động lực đặc hiệu của lipid, glucid lần lượt là 14 và 6%. Chính vì vậy mà khi ăn các khẩu phần ăn khác nhau, đặc biệt là những khẩu phần ăn có nhiều protid người ta có cảm giác nóng hơn ăn các khẩu phần ăn ít protid và lipid.

#### **4.2. Tiêu hao năng lượng cho sự phát triển cơ thể**

Phát triển cơ thể là đặc điểm của tuổi chưa trưởng thành, ở thời kỳ này cơ thể phải tăng tổng hợp các chất tạo hình và dự trữ, làm tăng số lượng và kích thước tế bào, nghĩa là phải biến đổi một phần hoá năng của thức ăn thành hoá năng của chất tạo hình và dự trữ. Ngay ở tuổi trưởng thành cũng có phát triển trọng lượng như hồi phục sau ốm, thời kỳ rèn luyện thân thể. Kể cả khi cơ thể không tăng trọng lượng, cũng có một phần năng lượng bổ sung cho những mô đổi mới như: các tế bào máu, da, niêm mạc ruột. Để tăng thêm 1g trọng lượng cần cung cấp 5 kcal.

Tiêu hao năng lượng cho sự phát triển đặc biệt quan trọng khi cơ thể đang ở thời kỳ phát triển, do vậy ở thời kỳ này cần có chế độ ăn hợp lý để cơ thể phát triển tốt.

#### **4.3. Tiêu hao năng lượng cho sinh sản**

Trong thời kỳ mang thai, cơ thể người mẹ phải tiêu hao thêm năng lượng để tạo thai, làm cho thai phát triển, tạo các phần phụ của thai. Ngoài ra cơ thể người mẹ phải tiêu hao năng lượng để tăng khối lượng máu tuần hoàn, tăng khối lượng các cơ quan của mẹ, nhất là chất dự trữ để bài tiết sữa sau đẻ. Chính vì vậy trong thời kỳ mang thai cần chú ý cung cấp đủ năng lượng cần thiết cho thai phát triển, đặc biệt là các chất cần cho sự phát triển của thai

### **5. ĐIỀU HOÀ CHUYỂN HOÁ NĂNG LƯỢNG**

Chuyển hóa năng lượng được điều hòa rất chặt chẽ bằng cơ chế thần kinh và thể dịch. Quá trình chuyển hóa năng lượng diễn ra ở tế bào nên ngay tại tế bào cũng có cơ chế điều hòa rất chặt chẽ. Do vậy người ta thường chia ra điều hòa chuyển hóa năng lượng ở mức tế bào và mức cơ thể.

#### **5.1. Điều hoà chuyển hoá năng lượng ở mức tế bào**

Ở mức tế bào chuyển hoá năng lượng được điều hoà bằng cơ chế điều hoà ngược, yếu tố điều hoà là nồng độ ADP trong bào tương và ti lạp thể, khi nồng độ chất này tăng trong tế bào làm tăng phản ứng sinh năng lượng và ngược lại khi nồng độ ADP giảm sẽ làm giảm tốc độ chuyển hoá năng lượng. Kết quả trong tế bào nồng độ ATP được duy trì ở mức độ nhất định đảm bảo cho tế bào hoạt động bình thường.

#### **5.2. Điều hoà chuyển hoá năng lượng ở mức cơ thể**

Trong cơ thể chuyển hoá năng lượng được điều hoà bằng cơ chế thần kinh và thể dịch (điều hoà bằng các hormon).

### **5.2.1. Điều hoà chuyển hoá năng lượng bằng cơ chế thần kinh**

Thần kinh giao cảm, khi kích thích thần kinh giao cảm làm tăng chuyển hoá năng lượng, chủ yếu là tăng các phản ứng oxy hóa để cung cấp năng lượng cho cơ thể.

### **5.2.2. Điều hoà chuyển hoá năng lượng bằng cơ chế thể dịch**

Hormon tuyến giáp: T3, T4 làm tăng chuyển hoá năng lượng, chủ yếu là tăng tốc độ các phản ứng oxy hóa.

Hormon tuỷ thượng thận: noradrenalin, adrenalin làm tăng chuyển hoá năng lượng.

Hormon tuyến tụy làm tăng chuyển hoá năng lượng.

Hormon sinh dục làm tăng tích lũy năng lượng cho cơ thể.

Hormon tuyến yên, tuyến vỏ thượng thận tham gia điều hoà quá trình tổng hợp và thoái hóa các chất.

Bằng cơ chế điều hoà chuyển hoá năng lượng, bình thường năng lượng ăn vào luôn bằng năng lượng đã tiêu hao, do vậy trong một năm ở người trưởng thành ăn khoảng gần 1 tấn thức ăn nhưng trọng lượng cơ thể thay đổi quá nhỏ (bình thường không thay đổi quá 1 kg).

Mối tương quan giữa năng lượng ăn vào và năng lượng tiêu hao được thể hiện bằng bilan năng lượng. Khi năng lượng ăn vào bằng năng lượng tiêu hao, lúc đó bilan bằng 1, còn khi ăn vào lớn hơn tiêu hao lúc đó bilan lớn hơn 1 và ngược lại.

Khi rối loạn điều hoà chuyển hoá năng lượng thì sẽ xuất hiện các bệnh chuyển hoá, như bệnh tuyến giáp, bệnh của tuyến tụy, v.v

Chính vì vậy, ở tuổi đang phát triển cần xây dựng chế độ ăn để đảm bảo cung cấp năng lượng cho cơ thể tồn tại và phát triển, còn từ tuổi trưởng thành trở đi chế độ ăn phải đảm bảo cho cơ thể tồn tại và các hoạt động bình thường của cơ thể. Nếu chúng ta thực hiện được việc kiểm soát lượng năng lượng cung cấp cho cơ thể, sẽ có tác dụng tránh được một số bệnh chuyển hóa.

## **CÂU HỎI TỰ LƯỢNG GIÁ**

### **A. Câu trả lời ngắn**

#### **1. Kể đủ 4 dạng năng lượng trong cơ thể**

A.....

B. Động năng

C.....

D. Nhiệt năng

**2. Kể 2 quá trình chuyển hóa năng lượng trong cơ thể**

A. ....

B. ....

**3. Kể các sản phẩm của quá trình oxy hóa**

A. ....

B. ....

C. Các chất trung gian chuyển hóa (acetate, pyruvat)

**4. Sản phẩm của tiêu hao năng lượng cho vận cơ là:**

A. ....

B. ....

**5. Kể 2 nguyên nhân chính gây tiêu hao năng lượng cho phát triển cơ thể**

A. ....

B. ....

**6. Tiêu hao năng lượng cho sinh sản gồm:**

A. ....

B. ....

**7. Kể 4 nguyên nhân tiêu hao năng lượng để duy trì cơ thể**

A. ....

B. Vận cơ

C. ....

D. Tiêu hóa

**8. Hai mặt tác dụng của nhiệt năng:**

A. ....

B. ....

**B. Đúng/ sai**

**9. Các hoạt động cơ thể sử dụng năng lượng trong các chất sau**

A. Creatinphosphat

B. ATP

C. Vitamin

D. Creatinin

**10. Sản phẩm cần thải ra ngoài của các phản ứng oxy hóa là:**

A. CO<sub>2</sub>

- B. Nước
- C. Acetate
- D. Các chất chuyển hóa trung gian

**11. Chuyển hóa cơ sở**

- A. Đem lớn hơn ngày y
- B. Là nguyên nhân tiêu hao nhiều năng lượng nhất
- D. Là năng lượng duy trì cơ thể
- C. Người trưởng thành khoảng 2200Kcal

**12. Điều hòa chuyển hóa năng lượng ở mức tế bào**

- A. Do nồng độ ATP
- B. Do nồng độ ADP
- C. ADP tăng làm tăng chuyển hóa
- D. ATP giảm làm tăng chuyển hóa

**13. Các hormone sau điều hòa chuyển hóa năng lượng**

- A. Hormon sinh dục làm giảm chuyển hóa năng lượng
- B. Insulin làm giảm chuyển hóa năng lượng
- C. T3, T4 làm tăng chuyển hóa năng lượng
- D. Hormon tuyến thượng thận làm tăng chuyển hóa năng lượng

**14. Bilan năng lượng tốt nhất là:**

- A. Đang phát triển < 1
- B. Sau ốm > 1
- C. Trên 50 tuổi =1
- D. Trung niên > 1

**15. Các dạng năng lượng trong cơ thể**

- A. ATP, creatininphosphat cung cấp năng lượng cho mọi hoạt động cơ thể
- B. Động năng gặp ở khắp mọi nơi trong cơ thể
- C. Nhiệt năng luôn luôn phải được thải ra ngoài
- D. Điện năng đảm bảo cho mọi hoạt động tế bào

**16. Chuyển hóa cơ sở**

- A. Là mức tiêu hao năng lượng ở điều kiện cơ sở
- B. Điều kiện cơ sở là không vận cơ không tiêu hoá
- C. Là nguyên nhân tiêu hao nhiều năng lượng nhất

D. Là năng lượng duy trì sự phát triển cơ thể

**17. Tiêu hao năng lượng do vận cơ**

- A. 75% năng lượng tiêu hao chuyển thành công cơ học
- B. 25% năng lượng tiêu hao chuyển thành nhiệt
- C. Cường độ vận cơ càng lớn thì tiêu hao năng lượng càng nhiều
- D. Càng thành thạo công việc tiêu hao năng lượng càng ít

**18. Điều hoà chuyển hoá năng lượng**

- A. Thần kinh giao cảm làm tăng chuyển hoá năng lượng
- B. T3, T4 làm tăng chuyển hoá năng lượng
- C. Hormon sinh dục làm giảm chuyển hoá năng lượng
- D. Hormon vỏ thượng thận làm giảm chuyển hoá năng lượng

**C. Chọn câu trả lời đúng nhất**

**19. Các chất cung cấp năng lượng cho cơ thể là:**

- A. Protid, glucid
- B. Lipid
- C. Vitamin
- D. Cả A, B

**20. Chuyển hoá năng lượng trong cơ thể bao gồm**

- A. Tổng hợp nên các chất tạo hình
- B. Tổng hợp nên các chất dự trữ
- C. Oxy hoá các chất cho năng lượng
- D. Cả A, B và C

**21. Các yếu tố ảnh hưởng đến chuyển hoá cơ sở**

- A. Tuổi càng cao CHCS càng giảm
- B. Chuyển hoá cơ sở ở nam lớn hơn nữ
- C. CHCS ngày cao hơn đêm
- D. Cả A, B và C

**22. Các chất sau đây tham gia điều hoà chuyển hoá cơ thể ở mức cơ thể, trừ**

- A. Hormon tuyến giáp
- B. Hormon tủy thượng thận
- C. Hormon tuyến tụy
- D. ADP



**23. Vai trò của ATP trong cơ thể**

- A. Là chất dự trữ năng lượng
- B. Mọi hoạt động cơ thể đều lấy năng lượng từ ATP
- C. Là sản phẩm của quá trình oxy hóa
- D. Cả A, B và C

**24. Tiêu hao năng lượng cho vận cơ phụ thuộc vào các yếu tố sau, trừ:**

- A. Cường độ vận cơ
- B. Tư thế vận cơ
- C. Tốc độ các phản ứng hóa học
- D. Mức độ thành thạo

**25. Tiêu hao năng lượng do tiêu hóa là do các nguyên nhân sau, trừ:**

- A. Hoạt động cơ học
- B. Bài tiết dịch
- C. Hấp thu
- D. Chuyển hóa là: oxy hóa

**26. Chất cho nhiều năng lượng nhất là:**

- A. Protid
- B. Lipid
- C. Glucid
- D. Vitmin

**D. Xử lý tình huống sau**

**27. Một người được chẩn đoán suy dinh dưỡng sau khi đã loại bỏ nguyên nhân, chế độ ăn cần:**

- A. Bilan năng lượng dương
- B. Chế độ ăn nhiều lipid
- C. Chế độ ăn tăng vitamin
- D. Chế độ ăn nhiều protid

**28. Đo chuyển hóa cơ sở cho thấy:**

- A. Tăng chuyển hóa cơ sở
- B. Chuyển hóa cơ sở bình thường
- C. Chuyển hóa cơ sở giảm
- D. Có thể tăng /giảm

**29. Bệnh được xếp là bệnh**

- A. Bệnh của hệ tiêu hóa
- C. Bệnh rối loạn chuyển hóa

**ĐÁP ÁN**

**Câu trả lời ngắn**

- 1A: Hóa năng
- 1C: Điện năng
- 2A: Tổng hợp
- 2B: Thoái hóa
- 3A: ATP, creatinphosphat
- 3B: CO<sub>2</sub> và nước
- 4A: Công cơ học
- 4B. Nhiệt năng
- 5A: Tăng số lượng và kích thước tế bào
- 5B. Năng lượng bổ sung cho các mô đổi mới.
- 6A: Tạo thai, phát triển thai và phần phụ của thai
- 6B: Tăng khối lượng cơ quan, và chất dự trữ của cơ thể mẹ
- 7A: CHCS
- 7C: Điều nhiệt
- 8A: Cần thiết cho các phản ứng hóa học diễn ra thuận lợi
- 8B: Khi tăng lên quá cao làm cho ngừng các phản ứng hóa học

**Câu đúng /sai**

- 9A: Đ    9B: Đ
- 10A: Đ   10B: Đ
- 11B: Đ   11C: Đ
- 12B: Đ   12C: Đ
- 13C: Đ   13D: Đ
- 14B: Đ   14C: Đ
- 15A: Đ   15C: Đ

16A: Đ 16C: Đ

17C: Đ 17D: Đ

18A: Đ 18B: Đ

**Chọn câu trả lời đúng nhất**

19: D

20: D

21: D

22: D

23: D

24: C

25: D

26: B

**Xử lý tình huống**

27A: Đ 7D: Đ

28: C

29: C

**NHÀ XUẤT BẢN Y HỌC**

# **GIẢI PHẪU SINH LÝ**

*(Sách dùng cho sinh viên đại học Điều dưỡng)*

**TẬP 1**

*Chịu trách nhiệm xuất bản*

**HOÀNG TRỌNG QUANG**

*Biên tập và sửa bản can:* **BS. NGUYỄN TIẾN DŨNG**

*Trình bày bìa:* **CHU HÙNG**

*Kỹ thuật vi tính:* **NGUYỄN TIẾN DŨNG**

**IN THEO ĐƠN  
ĐẶT HÀNG**

---

In 1.000 cuốn, khổ 19 x 27, tại Xưởng in Nhà xuất bản Y học  
Giấy phép xuất bản số: 536 – 2009/CXB/1 - 56/YH.  
In xong và nộp lưu chiểu Quý II năm 2009.