

**NGHIỆM PHÁP GẮNG SỨC
ĐIỆN TÂM ĐỒ**

STRESS TEST



REFLECTIONS ON FINANCIAL CRISES

TIMOTHY F. GEITHNER

Ths. Viên Hoàng Long

Đại cương

- **Gắng sức: (Exercise)** là một phương pháp thăm dò không chảy máu thường dùng để phát hiện những bất thường tim mạch **không biểu hiện lúc nghỉ** và giúp **đánh giá chức năng tim**



Các loại NPGS

- Điện tâm đồ gắng sức
- Siêu âm tim gắng sức
- Xạ hình cơ tim gắng sức
- Chụp cộng hưởng từ gắng sức

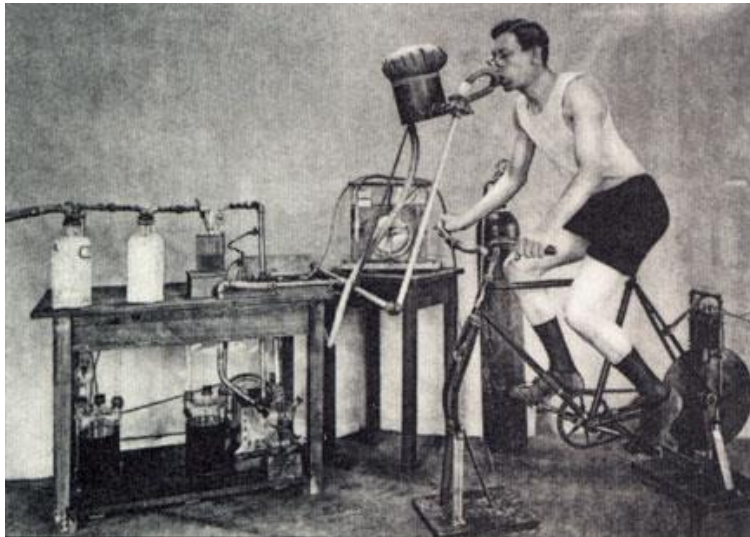


Lịch sử

- Feil và Siegel ghi nhận thay đổi của ST-T sau gắng sức (1928)
- Master và Oppenheimer đưa ra qui trình gắng sức chuẩn (1929)
- Voldobel sử dụng xe đạp lực kế (1954)
- Bruce đưa ra qui trình làm NPGS bằng thảm chạy (1956)



Các phương pháp gắng sức ĐTDĐ



Các phương pháp gắng sức ĐTĐ



Cơ chế sinh lý khi gắng sức

- Tăng trương lực giao cảm
- Giảm trương lực giao cảm
- Co mạch (trừ các cơ hoạt động, mạch não và mạch vành)
- Tăng tiết Norepinephrine và renin

 Tăng HA, tăng nhịp tim, tăng sức co bóp cơ tim



Cơ chế sinh lý khi gắng sức

- Khi gắng sức:

- Tăng tiêu thụ oxy của cơ tim
- -> Tăng cung lượng tim
- -> Giãn mạch vành



- Lưu lượng tưới máu mạch vành không đủ so với nhu cầu tiêu thụ oxy của cơ tim -> tình trạng thiếu máu cơ tim -> chẩn đoán sớm bệnh mạch vành



CHỈ ĐỊNH (1)

- Chẩn đoán bệnh mạch vành
- Chẩn đoán các nguyên nhân của các triệu chứng có thể liên quan đến tim mạch như: đau ngực, khó thở, đau đầu nhẹ
- Xác định mức độ an toàn của gắng sức
- Đánh giá hiệu quả của việc tái tưới máu động mạch vành VD: sau đặt Stent, CABG
- Dự báo các nguy cơ có thể xảy ra biến cố tim mạch: VD: đau thắt ngực, đột quy ...

CHỈ ĐỊNH (2)

- Chẩn đoán các rối loạn nhịp liên quan đến gắng sức
- Đánh giá khả năng hoạt động ở bệnh nhân mắc tim bẩm sinh hoặc bệnh van tim
- Đánh giá chức năng của MTN vĩnh viễn có đáp ứng tần số
- Nam giới > 40 tuổi, không có TC nhưng có nghề nghiệp đặc biệt (phi công, phi hành gia, thợ lặn...)
- Bệnh nhân > 40 tuổi, không có TC và có ≥ 2 YTNC tim mạch hoặc có kế hoạch tham gia chương trình hoạt động thể lực mức độ nặng
- Đánh giá hiệu quả điều trị ở BN THA trước khi tham gia hoạt động thể lực mức độ nhiều

- Bệnh phổi:
 - Đánh giá sự dung nạp với gắng sức
 - Chẩn đoán HPQ sau gắng sức
 - Đánh giá mức độ SHH và tiên lượng
 - Đánh giá trước mổ
- Trong thể thao:
 - Đo V_{O2} max.
 - Sàng lọc các rối loạn nhịp...

CHỐNG CHỈ ĐỊNH

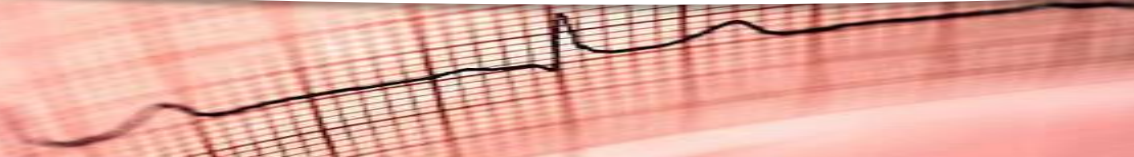
- CCĐ tuyệt đối:
 - NMCT cấp trong 2 ngày
 - ĐNKÔĐ nhưng chưa được điều trị ổn định
 - Các rối loạn nhịp không kiểm soát được gây ra triệu chứng hoặc ảnh hưởng đến huyết động
 - Hẹp ĐMC nặng có triệu chứng
 - Suy tim có triệu chứng chưa kiểm soát được
 - Nhồi máu phổi hoặc tắc ĐMP cấp
 - Viêm cơ tim hoặc viêm màng ngoài tim cấp
 - Tách ĐMC cấp

CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- CCĐ tương đối:
 - Hẹp thân chung ĐMV
 - Hẹp van tim mức độ vừa
 - Rối loạn điện giải
 - THA (**HATT > 200mmHg và/hoặc HATTr > 110 mmHg**)
 - Nhịp quá nhanh hoặc quá chậm
 - Bệnh cơ tim phì đại và các trường hợp có tắc nghẽn đường ra của thất
 - Rối loạn tâm thần và thực tổn gây ảnh hưởng đến việc thực hiện gắng sức
 - BAV mức độ cao

Chuẩn bị bệnh nhân

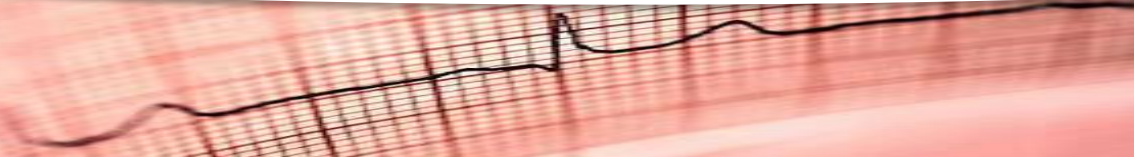
- Hỏi tiền sử: Các bệnh tim trước đó (chẩn đoán bệnh van tim, bệnh mạch vành...) hoặc các bệnh không phải bệnh tim mạch (bệnh nội tiết, hô hấp...) -> xem bệnh nhân có nằm trong chỉ định hoặc chống chỉ định không.



- Thăm khám thực thể: các biểu hiện bệnh tim mạch, các bệnh khác...
- Ngưng các thuốc làm chậm nhịp tim và giảm HA khi làm gắng sức (chẹn beta giao cảm, diltiazem, verapamil) hoặc Nitrates (làm các biến đổi điện tim khi gắng sức giảm đi) trong khoảng 5 lần thời gian bán hủy của thuốc.



- Không dùng các chất kích thích: rượu, bia...
- NPGS được thực hiện sau ăn ít nhất 2 giờ
- Mặc quần áo rộng, thoải mái, giày...
- Giải thích cho bệnh nhân về mục đích, hướng dẫn bệnh nhân các thực hiện và các triệu chứng xuất hiện trong khi làm...
- Ký giấy cam đoan.



Đánh giá nguy cơ mắc BMV

- Tuổi
- Giới
- Cơ đau ngực
- Tiền sử NMCT
- ĐTĐ có sóng Q
- Khoảng ST-T khi nghỉ
- Đái tháo đường
- Rối loạn lipid máu
- Hút thuốc

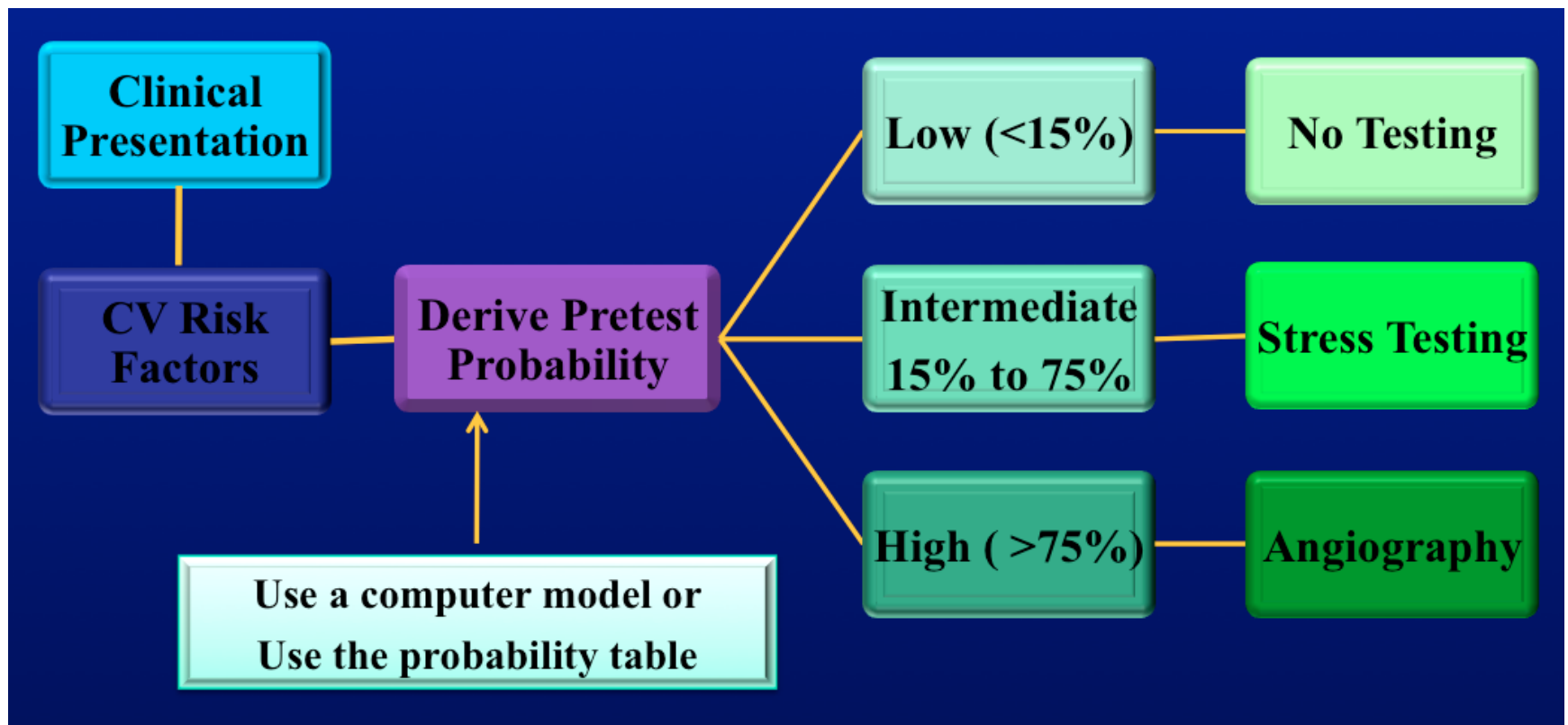


Đánh giá nguy cơ mắc BMV

Age	Gender	Typical/Definite Angina Pectoris	Atypical/Probable Angina Pectoris	Non-Anginal Chest Pain	Asymptomatic
30-39	Males	Intermediate	Intermediate	low (<10%)	Very low (<5%)
30-39	Females	Intermediate	Very Low (<5%)	Very low	Very low
40-49	Males	High (>90%)	Intermediate	Intermediate	low
40-49	Females	Intermediate	Low	Very low	Very low
50-59	Males	High (>90%)	Intermediate	Intermediate	Low
50-59	Females	Intermediate	Intermediate	Low	Very low
60-69	Males	High	Intermediate	Intermediate	Low
60-69	Females	High	Intermediate	Intermediate	Low
		High = >75%	Intermediate = 15-75%	Low = <15%	Very Low = < 5%



Phác đồ chẩn đoán BMV

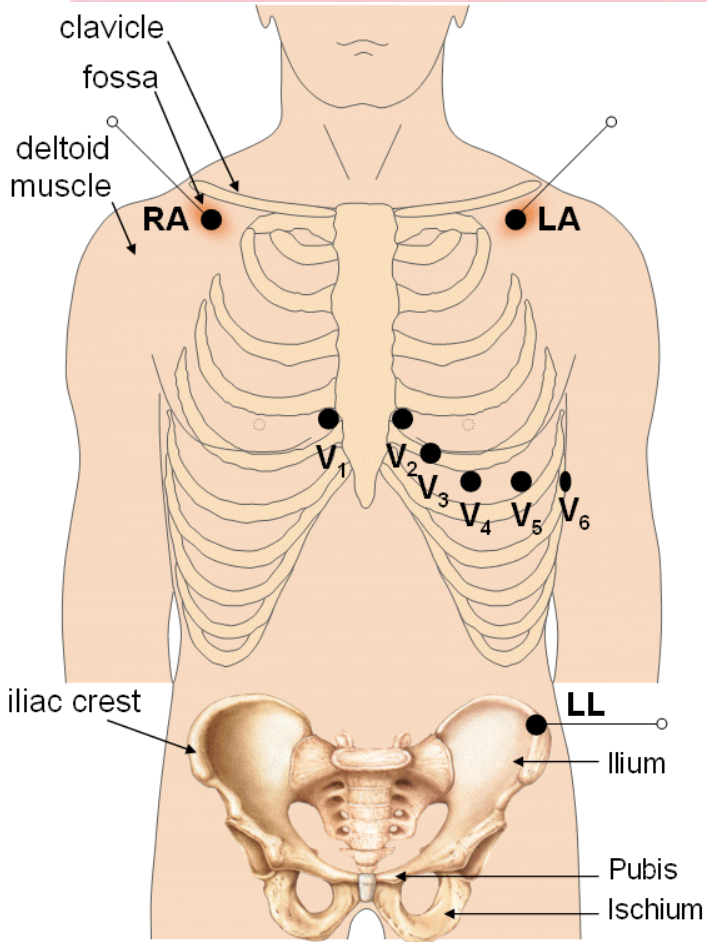


Chuẩn bị dụng cụ

- Thảm chạy hoặc xe đạp lực kế
- Máy đo huyết áp
- Máy theo dõi nhịp tim liên tục, ghi được điện tâm đồ 12 chuyển đạo
- Các dụng cụ cấp cứu: Máy shock điện, các dụng cụ cấp cứu ngừng tuần hoàn, thuốc cấp cứu tim mạch, rối loạn nhịp...



Mắc điện cực



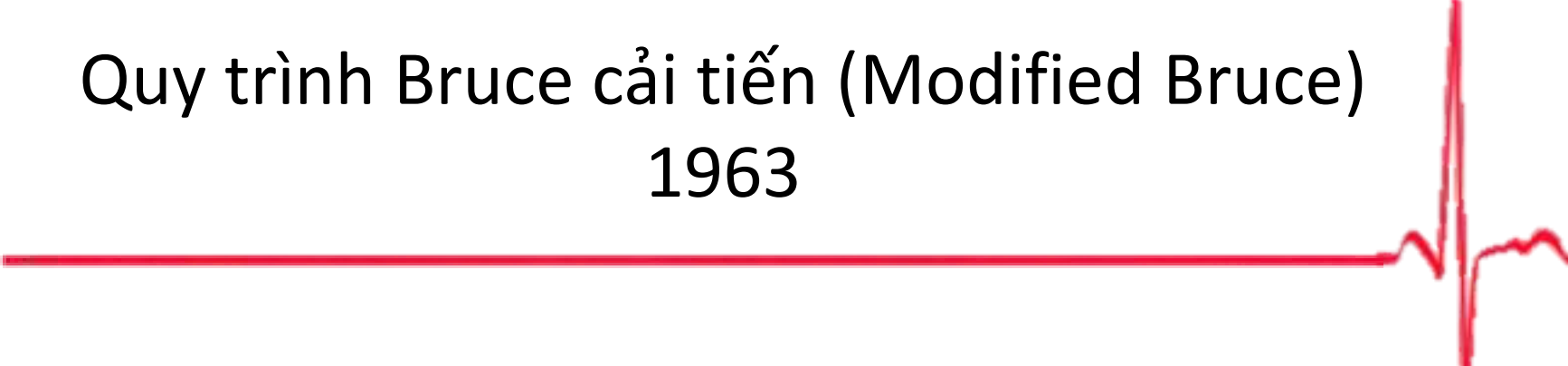
**Mason- Likar
Modification**

Quy trình Bruce 1956



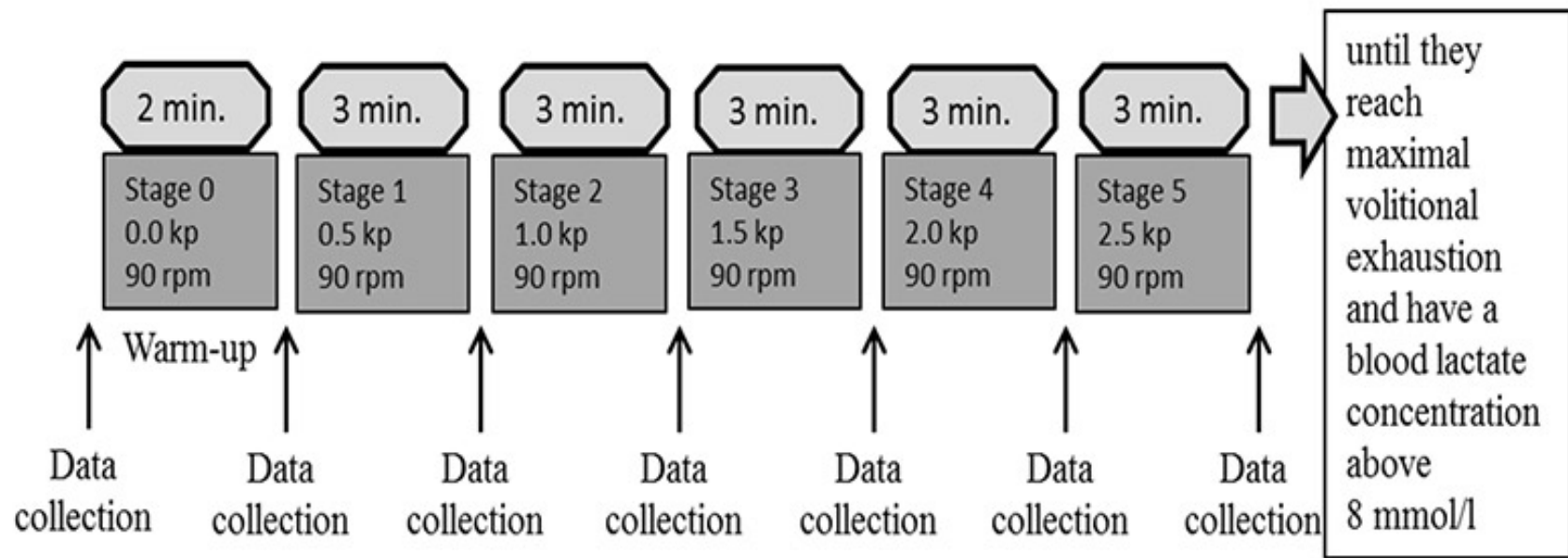
Stage	Time (min)	M/hr	Slope
1	0	1.7	10%
2	3	2.5	12%
3	6	3.4	14%
4	9	4.2	16%
5	12	5.0	18%
6	15	5.5	20%
7	18	6.0	22%
8	21	6.5	24%
9	24	7.0	26%
10	30	7.5	28%

Quy trình Bruce cải tiến (Modified Bruce) 1963



Giai đoạn	Tốc độ (Km/h)	Độ dốc (%)	Thời gian (phút)
1	2,72	0	3
2	2,72	5	3
3	2,72	10	3
4	4,00	12	3
5	5,44	14	3
6	6,72	16	3
7	8,00	18	3
8	8,60	20	3

Quy trình cho xe đạp lực kế Astrand



Tiến hành NPGS ĐTĐ

- Đo huyết áp – nhịp tim, ghi ĐTĐ ở tư thế nằm – đứng (lúc nghỉ)
- Tiến hành làm NPGS theo quy trình Bruce cải tiến
- Theo dõi tình trạng bệnh nhân trong quá trình gắng sức
- Đo HA – nhịp tim – ghi ĐTĐ cuối mỗi giai đoạn gắng sức.
- Theo dõi phát hiện các dấu hiệu phải ngừng gắng sức
- Sau khi ngừng gắng sức tiếp tục theo dõi HA – nhịp tim – ĐTĐ 3 phút/ lần cho đến 12 phút sau.

Tiêu chuẩn ngừng NPGS

1. Chỉ định dừng NPGS tuyệt đối (ngay lập tức)
 - Dấu hiệu NMCT
 - Đau ngực mức độ vừa -> nặng mới xuất hiện
 - HATT tụt > 10mmHg so với trước gắng sức cho dù mức gắng sức đã tăng lên, đặc biệt nếu kèm theo dấu hiệu của thiếu máu cơ tim
 - Dấu hiệu của giảm tưới máu bao gồm tím tái, nhợt hoặc da lạnh, ẩm
 - Khó thở nặng hoặc khó thở một cách bất thường
 - Các dấu hiệu của hệ thần kinh trung ương: hoa mắt, chóng mặt, choáng váng...
 - Các rối loạn nhịp nguy hiểm: BAV 2,3, rung nhĩ với tần số đáp ứng thất nhanh hoặc nhịp nhanh thất
 - Lỗi kĩ thuật của hệ thống theo dõi
 - Bệnh nhân yêu cầu

Tiêu chuẩn ngừng NPGS

1995 ACSM's "Guidelines for Exercise Testing/Prescription"

2. Tiêu chuẩn tương đối (có thể cân nhắc)

- Mọi trường hợp đau ngực tăng lên
- Khó thở hoặc mệt mỏi
- Mỏi chân hoặc tình trạng không đáp ứng (chует rút)
- Tăng HA quá cao (HATT > 260 mmHg, HATTr > 115 mmHg)
- Thay đổi ĐTĐ: ST chênh lên $\geq 1\text{mm}$ ở các chuyển đạo không có sóng Q trước đây (trừ V1 hoặc aVR). ST chênh xuống > 2mm, đi ngang hoặc đi dốc xuống, đặc biệt nếu kèm theo đau ngực.
- Xuất hiện block nhánh do gắng sức mà không phân biệt được với cơn tim nhanh thất
- Các rối loạn nhịp tim ít nguy hiểm: CNNKPTT, NTT/T số lượng nhiều...
- Đạt được 85% tần số lý thuyết tối đa:

$$\text{CT Astrand} : \text{TSLTTĐ} = 220 - \text{Age}$$

Biến chứng

- NMCT cấp: 1/10.000 ca
- Rung nhĩ: 9/10.000 ca
- Nhịp nhanh thất: 6/10.000 ca
- Rung thất: 0,6/10.000 ca
- Tử vong: 1/25.000 ca



Đánh giá kết quả

1. ĐTĐ: đoạn ST, sóng T, sóng U
2. Huyết áp
3. Nhịp tim: đáp ứng nhịp tim, nhịp tim giai đoạn hồi phục
4. Khả năng gắng sức tối đa
5. Một số chỉ số gắng sức khác: Duke, VO2 max, METs...
6. Đau ngực
7. Rối loạn nhịp



Đáp ứng bình thường trên ĐTĐ với NPGS

- Phức bộ QRS nhỏ lại
- PR, QRS, QT ngắn lại
- Điểm J hạ thấp, hậu quả của việc đoạn ST chênh xuống
- Đoạn ST trở về bình thường sau 80 ms. (đối với trường hợp tần số tim < 130 ck/p -> ST60)
- Đoạn PR có thể chênh xuống (Các chuyển đạo trước tim có thể đi ngang)
- Biên độ sóng R có thể giảm khi tần số tim > 130 ck/phút
- Biên độ sóng P tăng
- Sóng T giảm

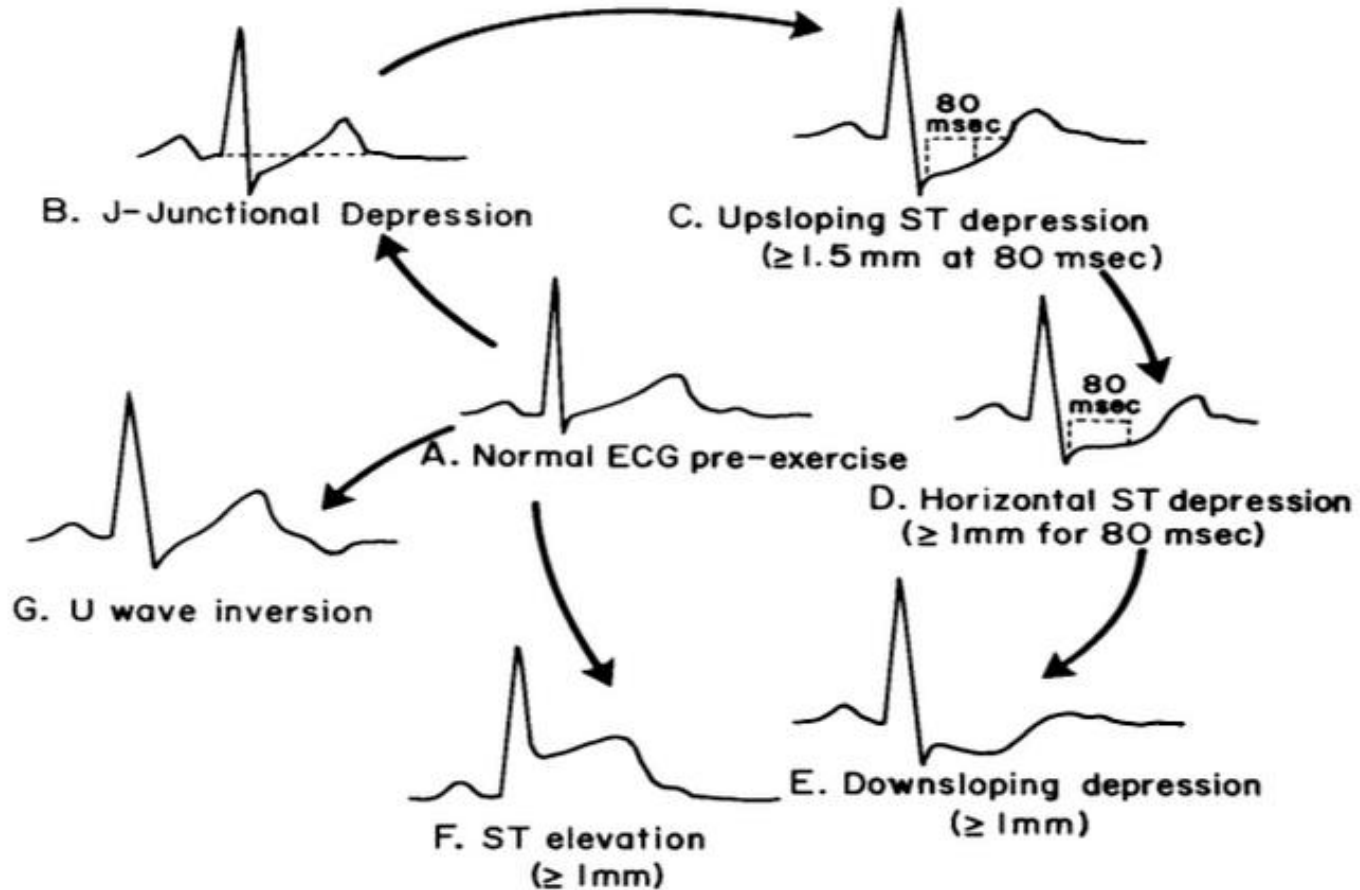


Cách xác định sự thay đổi đoạn ST trên ĐTĐ NPGS

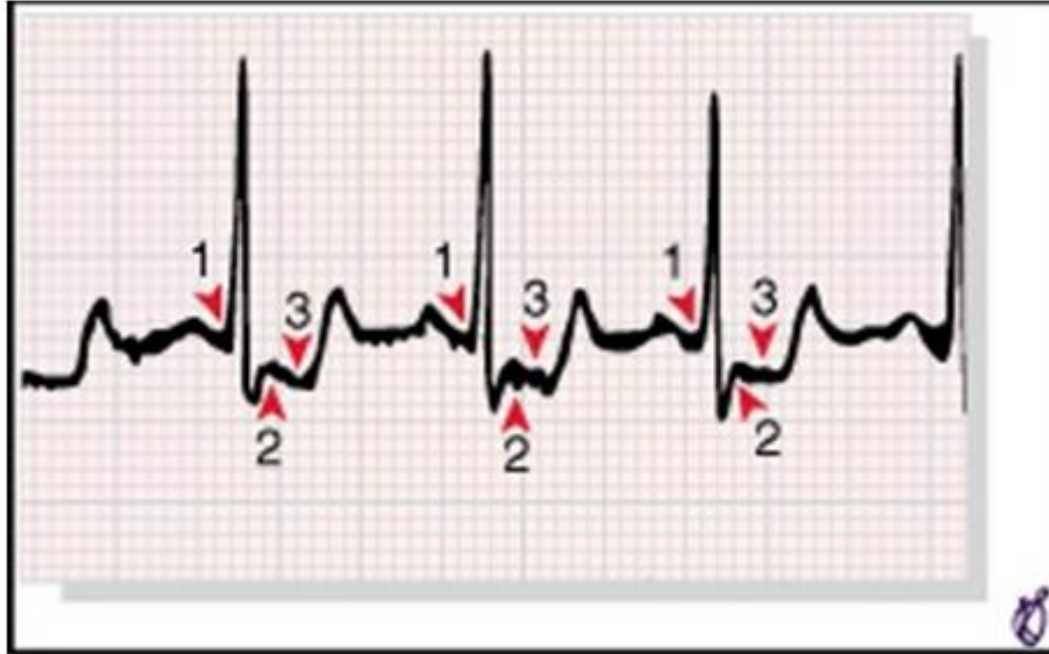


- Sự thay đổi đoạn ST phải xuất hiện trên 3 phức bộ điện tâm đồ liên tục
- Đoạn ST được đánh giá dựa trên đoạn đẳng điện nối giữa P-Q
- Tìm điểm J -> ST80
 1. Bất thường: đi ngang và chênh > 1 mm hoặc chếch xuống > 2 mm của ST80 trên 3 phức bộ QRS liền nhau.
 2. Ranh giới: đi ngang và chênh 0,5-1 mm hoặc chếch xuống 1.5 -2 mm của ST80 trên 3 phức bộ QRS liền nhau

Thay đổi của điện tâm đồ



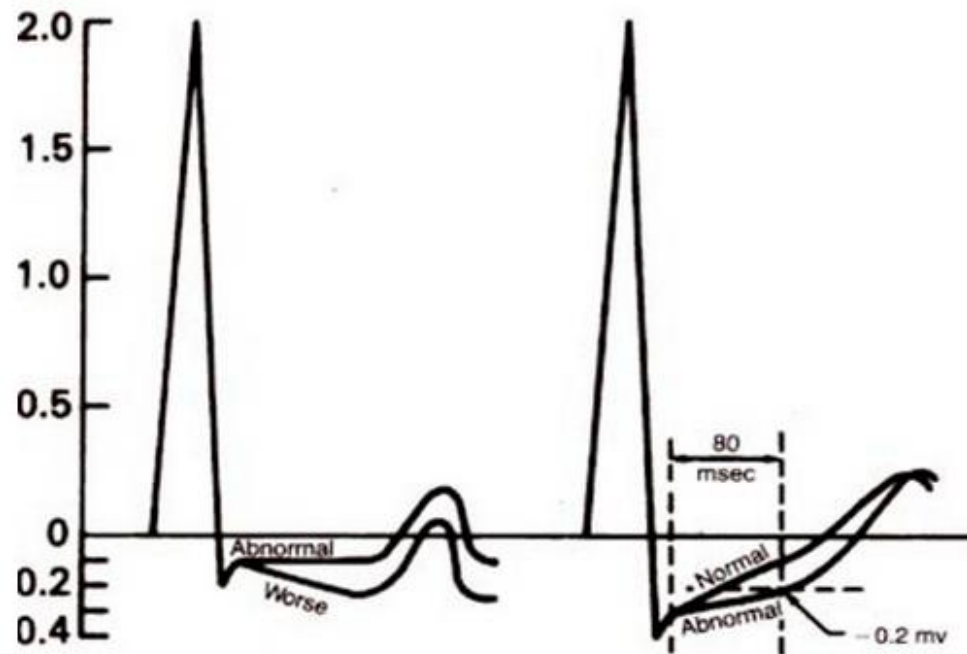
Thay đổi của điện tâm đồ



1 = Iso-electric
2 = J point
3 = J + 80 msec

Thay đổi của điện tâm đồ

ECG changes during stress test



Thay đổi của điện tâm đồ

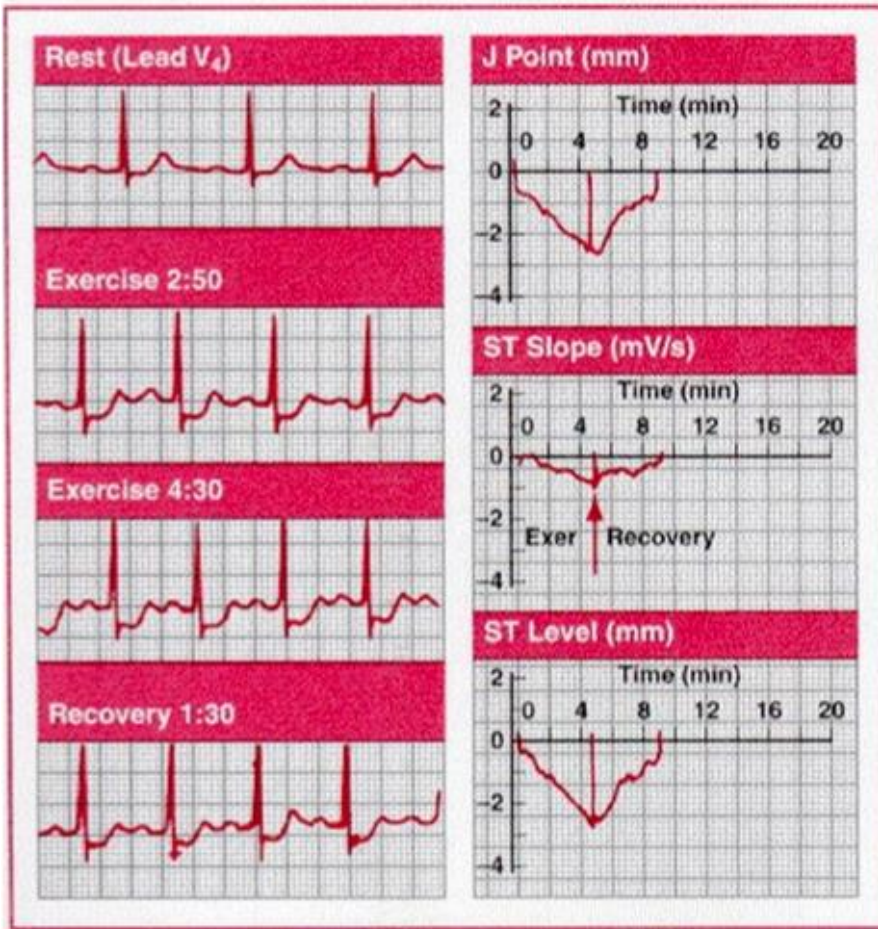
ECG Patterns Indicative of Myocardial Ischaemia



ECG Patterns Not Indicative of Myocardial Ischaemia



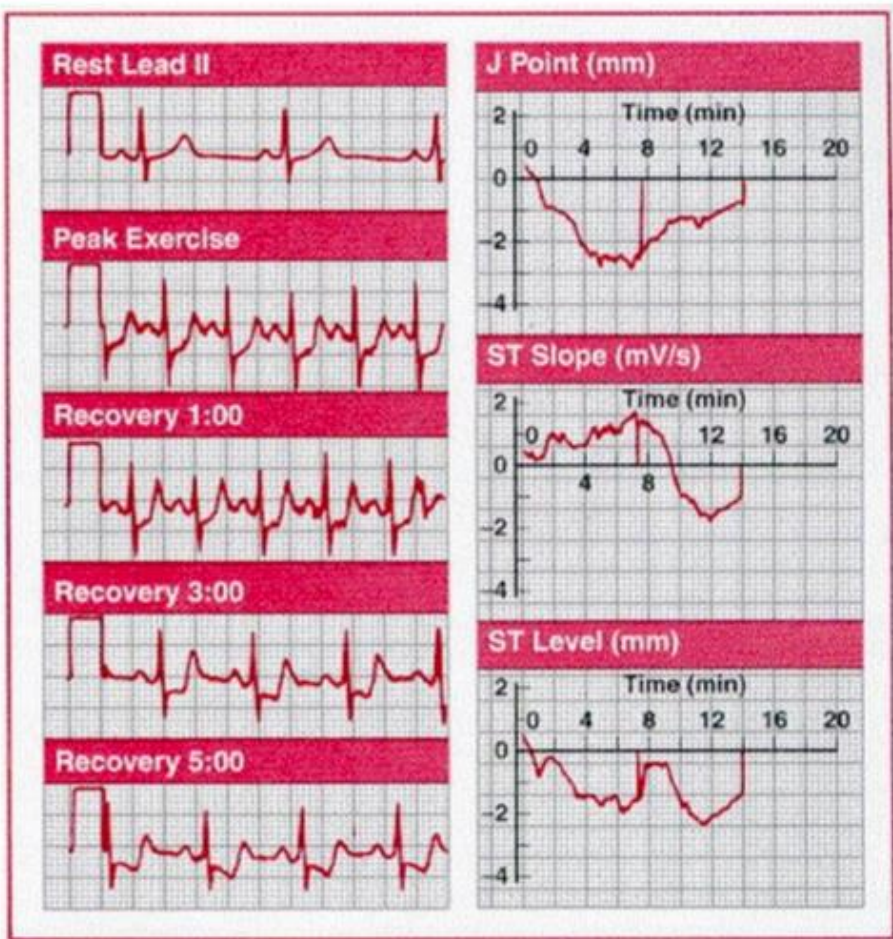
Ví dụ 1



Ở chuyển đạo V₄, ST chênh xuống 3 mm khi kết thúc bài test.

-> Thiếu máu cơ tim

Ví dụ 2



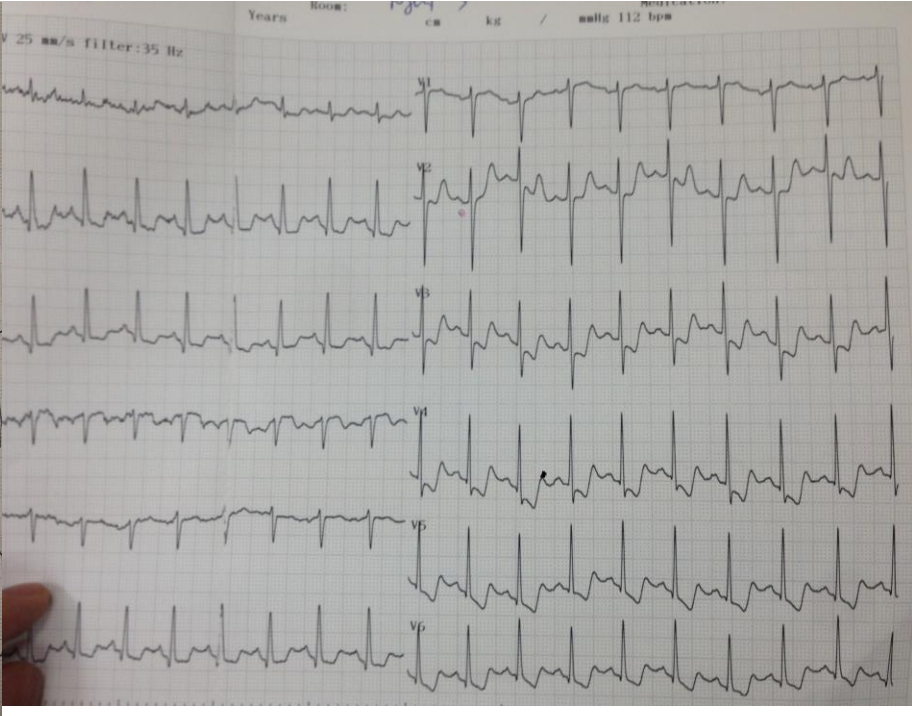
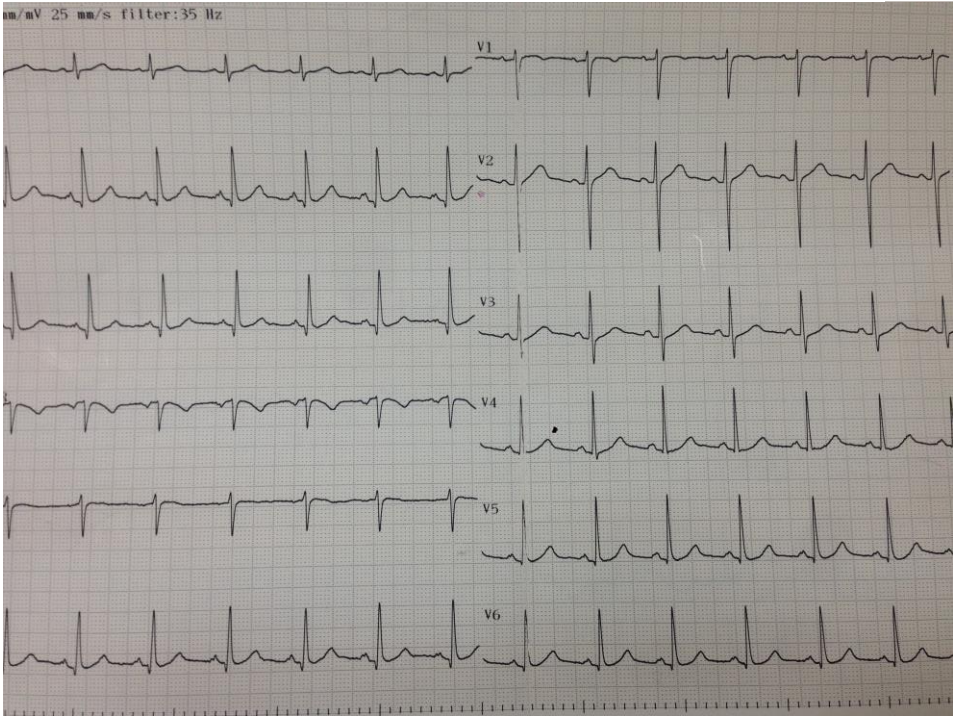
- Sóng J ở thời điểm cuối bài test chênh xuống 2.5mm, đoạn ST80 chênh xuống 1.6mm
- Dấu hiệu thiếu máu cơ tim thấy rõ sau thời gian nghỉ với sự chênh xuống của đoạn ST.

Ví dụ 3




ĐTĐ lúc trước gắng sức

ĐTĐ lúc gắng sức mức độ 3



Các trường hợp ảnh hưởng đến đoạn ST



1. Digoxin:

- Xuất hiện trong khoảng 25-40% trường hợp, làm ST biến đổi bất thường -> dương tính giả

2. Dày thất trái

- Làm giảm độ đặc hiệu, không ảnh hưởng đến độ nhạy
- Vẫn là thăm dò được chỉ định đầu tiên, có thể cần thêm các thăm dò khác

3. Block nhánh trái hoàn toàn:

- Làm tăng mức độ chênh xuống của ST (không liên quan đến thiếu máu cơ tim) -> không có mức độ chênh để xác định chẩn đoán.

4. Block nhánh phải hoàn toàn:

- Không làm giảm độ nhạy, độ đặc hiệu cũng như giá trị tiên lượng.

5. Thuốc Chẹn Beta giao cảm:

- Không cần dừng các thuốc chẹn beta giao cảm thường quy trước khi làm test
- Với các bệnh nhân đang dùng -> có thể làm giảm khả năng chẩn đoán và tiên lượng do cho đáp ứng của tần số tim không chính xác

Các tiêu chuẩn điện tâm đồ khác

A red ECG trace is visible in the top right corner of the slide, showing a regular rhythm with a prominent R wave.

- Sóng U đảo ngượcj khi gắng sức (độ nhạy 21%, độ đặc hiệu 99%), đặc biệt nếu kèm đau ngực -> tổn thương thân chung ĐMV trái hoặc LAD
- Tăng biên độ sóng R -> tổn thương nhiều mạch và có rối loạn chức năng tâm thất (Do chức năng tâm thất kém -> gắng sức tâm thất giãn ra nhiều làm tăng biên độ sóng R)

Đáp ứng của huyết áp



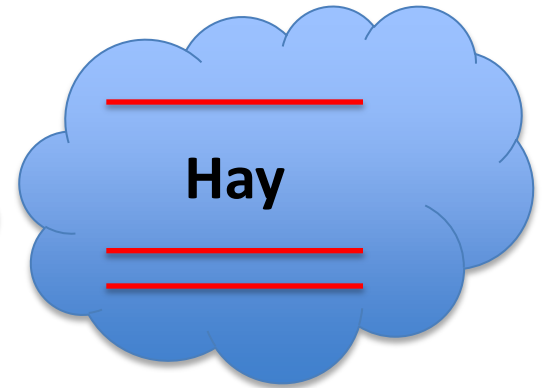
1. Bình thường: HA tăng dần lên khi mức gắng sức tăng (160-200 mmHg), ít nhất là tăng 40 mmHg.
2. Bất thường khi:
 - HATT tăng < 120 mmHg
 - HA giảm > 10 mmHg
 - HATT thấp hơn HA lúc nghỉ

Đáp ứng của nhịp tim



1. Bình thường: nhịp tim tăng dần lên khi mức gắng sức tăng.
2. Nhịp tim tăng bất thường khi:
 - Thiếu máu
 - Giảm thể tích
 - Suy tim
3. Nhịp tim tăng không tương xứng:
 - Suy nút xoang
 - Dùng thuốc (Chẹn Beta giao cảm...)
 - Thiếu máu cơ tim (tiên lượng xấu)

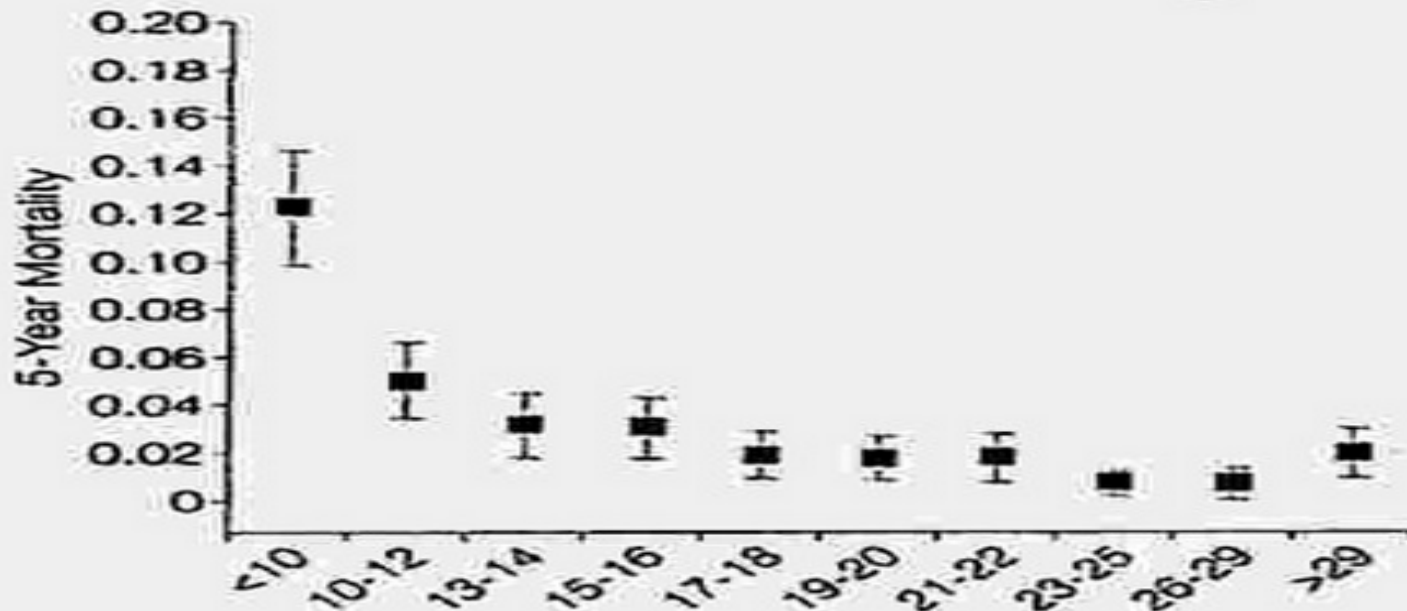
KẾT QUẢ



Hồi phục nhịp tim (HRR)

HRR Predicts Outcome in CAD

Figure 2. Five-Year Kaplan-Meier Survival Estimates According to Deciles of Heart Rate Recovery



Duke treadmill score

Thang gắng sức – (5x ST chênh) – (4x chỉ số đau ngực)

ST < 1mm – được coi là 1, không áp dụng cho BN ≥ 75 tuổi

- Chỉ số đau ngực- Treadmill Angina index
 - 0 – không đau ngực
 - 1 – Đau ngực điển hình khi gắng sức
 - 2 – Đau ngực nhiều, phải ngừng gắng sức

High Risk= -11, mortality - >5% annually

Low Risk= +5, mortality - 0.5% annually

Duke treadmill score

Duke treadmill score - RISK

Score	Risk	5 yr survival %	CAD
> 5	Low risk	97	Nil / SVD
- 10 to +4	Moderate risk	91	
< -11	High risk	72	TVD/LMCA

because of exercise limiting angina. He had 2 mm of horizontal ST-segment depression at maximal exercise. The predicted cardiovascular mortality for this patient is 4.5%, which is high. Catheterization is the appropriate next step.

Khả năng gắng sức tối đa

- VO₂ max:
 - Nam: $14.8 - (1.379 \times T) + (0.451 \times T^2) - (0.012 \times T^3)$
 - Nữ: $4.38 \times T - 3.9$
- * T= tổng thời gian gắng sức tính theo phút



VO2 Max Norms for Men - Measured in ml/kg/min

Age	Very Poor	Poor	Fair	Good	Excellent	Superior
13-19	<35.0	35.0-38.3	38.4-45.1	45.2-50.9	51.0-55.9	>55.9
20-29	<33.0	33.0-36.4	36.5-42.4	42.5-46.4	46.5-52.4	>52.4
30-39	<31.5	31.5-35.4	35.5-40.9	41.0-44.9	45.0-49.4	>49.4
40-49	<30.2	30.2-33.5	33.6-38.9	39.0-43.7	43.8-48.0	>48.0
50-59	<26.1	26.1-30.9	31.0-35.7	35.8-40.9	41.0-45.3	>45.3
60+	<20.5	20.5-26.0	26.1-32.2	32.3-36.4	36.5-44.2	>44.2

VO2 Max values for Women as measured in ml/kg/min

Age	Very Poor	Poor	Fair	Good	Excellent	Superior
13-19	<25.0	25.0-30.9	31.0-34.9	35.0-38.9	39.0-41.9	>41.9
20-29	<23.6	23.6-28.9	29.0-32.9	33.0-36.9	37.0-41.0	>41.0
30-39	<22.8	22.8-26.9	27.0-31.4	31.5-35.6	35.7-40.0	>40.0
40-49	<21.0	21.0-24.4	24.5-28.9	29.0-32.8	32.9-36.9	>36.9
50-59	<20.2	20.2-22.7	22.8-26.9	27.0-31.4	31.5-35.7	>35.7
60+	<17.5	17.5-20.1	20.2-24.4	24.5-30.2	30.3-31.4	>31.4

Khả năng gắng sức tối đa



- Metabolic Quivalen Term (MET)
- 1 MET = tốc độ chuyển hoá trong điều kiện cơ bản (nghỉ ngơi) = 3,5 ml O₂/kg/phut đối với nam giới 40 tuổi – 70 kg.

Stage	METs
1	5
2	7
3	10
4	13
5	17
6	20

Khả năng gắng sức tối đa

< 5 METs: tiên lượng tồi nếu < 65 tuổi

1 MET = cơ bản, nghỉ ngơi

2 METs = Đi bộ tốc độ 2 dặm/h

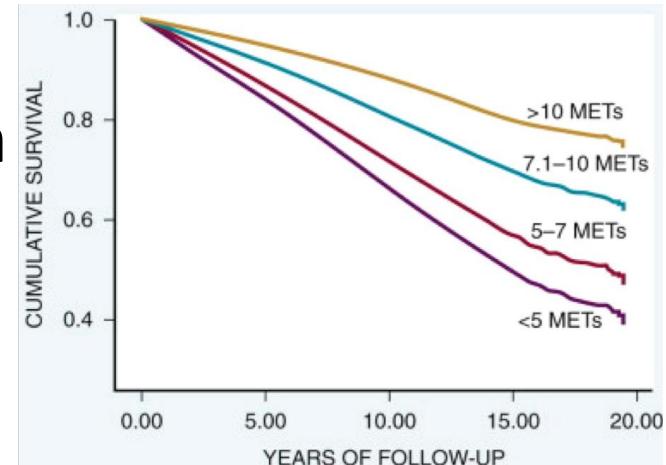
4 METs = Đi bộ tốc độ 4 dặm/h

10 METs = điều trị tốt ngang với CABG

13 METs = Tiên lượng rất tốt

16 MET = Đẳng cấp vận động viên

20 MET = Super athlete



Kết luận

- NPGS điện tâm đồ là một thăm dò không xâm lấn rất có giá trị, rẻ tiền, giúp chẩn đoán sớm một số bệnh lý tim mạch, đặc biệt là bệnh lý ĐMV.
- Đánh giá khả năng gắng sức của bệnh nhân BMV nói riêng và bệnh lý tim mạch nói chung



Cái gì
cũng có cái
của nó.

Độ nhạy và độ đặc hiệu

NPGS	ĐỘ NHẠY	ĐỘ ĐẶC HIỆU
CHUNG	68%	77%
1 mạch (LAD>RAD>LCX)	25-71%	
Nhiều mạch	81%	66%
Thân chung/ 3 thân	86%	53%