

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hơn một thế kỷ kể từ khi Willem Einthoven ghi được dòng điện tim bằng điện kế dây, điện tâm đồ đã trở thành một phương tiện chẩn đoán bệnh lý tim mạch được sử dụng phổ biến nhất trong lâm sàng. Điện tâm đồ là yếu tố không thể thiếu được cho chẩn đoán và điều trị những bệnh như loạn nhịp tim, các rối loạn dẫn truyền, thiếu máu cơ tim, nhồi máu cơ tim... Tuy nhiên, một điện tâm đồ bình thường không thể loại trừ bệnh lý tim mạch. Ví dụ, nhịp tim của chúng ta không đều và xuất hiện từng cơn, nếu đo giữa các cơn thì điện tâm đồ sẽ bình thường. Cũng vậy, không phải tất cả các trường hợp nhồi máu cơ tim đều được phát hiện bằng điện tâm đồ, đau thắt ngực là bệnh lý tim mạch phổ biến nhưng có thể không phát hiện bằng cách đo điện tâm đồ thường quy. Lúc này sẽ cần đến những cách đo điện tâm đồ khác như :

- Điện tâm đồ gắng sức : Tiến hành bằng cách cho bệnh nhân chạy trên thảm lăn hoặc đạp xe hay gắng sức bằng thuốc. Phương pháp này giúp đánh giá mức độ hẹp của động mạch vành thủ phạm gây ra đau thắt ngực. Điện tâm đồ gắng sức (hay những test gắng sức nói chung) là một phương pháp chẩn đoán và tiên lượng quan trọng để đánh giá những bệnh nhân bị bệnh mạch vành. Được xem như một test sàng lọc cho bệnh mạch vành. Hiện nay test thường được dùng để chẩn đoán, tiên lượng, xác định về khả năng dung nạp với gắng sức và hiệu quả điều trị.
- Holter 24 giờ : Là kỹ thuật nhằm phát hiện loạn nhịp tiềm tàng nguy hiểm nhờ vào thời gian đo kéo dài mà điện tâm đồ lúc nghỉ không thể phát hiện được. Người bệnh sẽ đeo một chiếc máy khá gọn trên người để theo dõi điện tâm đồ liên tục 24 hoặc 48 giờ trong điều kiện làm việc, sinh hoạt bình thường. Máy có khả năng lưu trữ sóng điện tim, sau khi kết nối với máy vi tính sẽ dễ dàng in ra kết quả.

Trong chuyên đề : *Các kỹ thuật đo điện tâm đồ*, chúng tôi xin trình bày các phần :

(1) *Những nguyên lý cơ bản của điện tâm đồ.* (2) *Điện tâm đồ 12 chuyển đạo thường quy.* (3) *Điện tâm đồ gắng sức* và (4) *Holter điện tâm đồ.* Với mong ước giúp chúng ta ôn tập các kiến thức đã học và biết được một số kỹ thuật khác hiện nay để góp phần chẩn đoán và điều trị hiệu quả các bệnh tật trong thực tiễn lâm sàng, đặc biệt là trong lĩnh vực Tim mạch.

2. LỊCH SỬ

Quá trình hình thành và phát triển của điện tâm đồ gắn liền với lịch sử khám phá hiện tượng điện sinh học.

Năm 1662 Rene Descartes một nhà triết học người Pháp giới thiệu công trình nghiên cứu của ông với nội dung giải thích sự vận động của con người dưới

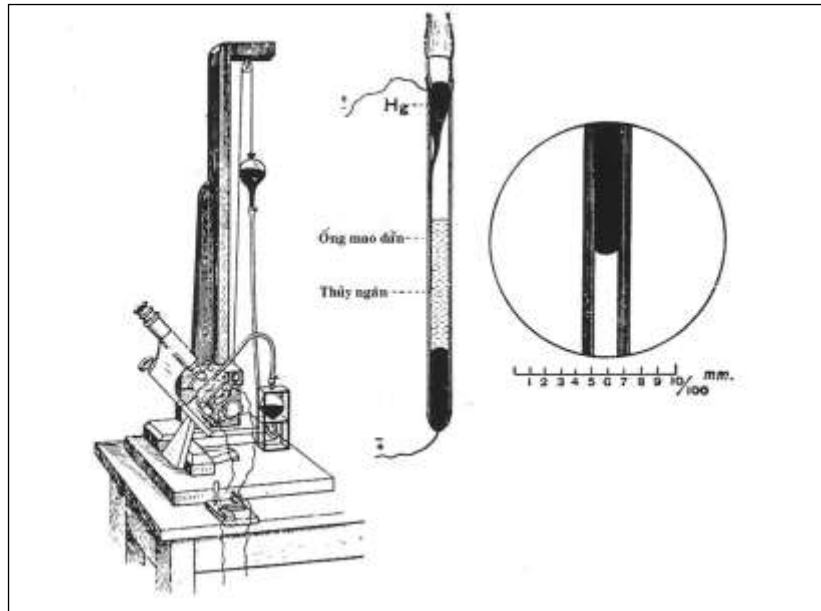
NCS Huỳnh Văn Thường
NHD GS TS Huỳnh Văn Minh

dạng một tương tác cơ học phức tạp. Ông tiếp tục các ý tưởng đó trong những năm 1630 nhưng nó không bao giờ được xuất bản do gặp phải sự chống đối từ các nhà triết học lớn thời đó như Galileo.

Đến năm 1664, một người Hà Lan tên Jan Swammerdam, đã bác bỏ thuyết cơ học (Mechanistic theory) của Descarte bằng cách lấy quả tim ra khỏi cơ thể một con ếch đang sống và kết quả con ếch vẫn có thể bơi được. Khi lấy bộ não thì mọi hoạt động của ếch đều dừng lại (điều này ngược lại với lý thuyết của Descarte). Nhưng khi mổ ếch, tách hết các sợi dây thần kinh rồi dùng mũi dao kích thích thì các sợi cơ co lại. Điều này chứng tỏ hoạt động của cơ có thể xảy ra mà không cần bất kì sự liên lạc nào với não bộ. Tuy nhiên những ý tưởng của Swammerdam không được biết rộng rãi và công trình của ông không được xuất bản cho đến khi ông mất. Năm 1730, Boerhaave đã cho xuất bản cuốn sách của Swammerdam “Book of Nature – sách về tạo hóa” và nó được dịch sang tiếng Anh vào năm 1758.

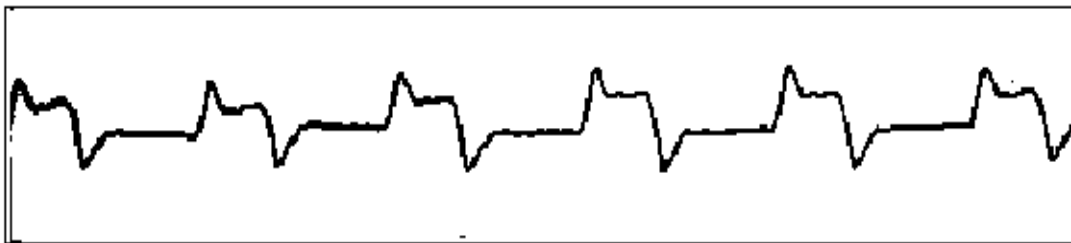
Năm 1786, **Anatomist Luigi Galvani** một người Ý trong quá trình thí nghiệm nhận thấy rằng chân ếch đã được cắt ra sẽ co lại khi dùng dao mổ chạm vào nó. Ông đã tiến hành nghiên cứu hiệu ứng điện học này trên mô động vật suốt mùa hè năm đó. Trong hồi ký của mình, ngày 20 tháng 9 năm 1786 Galvani đã viết : “ tôi mổ con ếch theo cách thông thường và trong khi tập trung vào những vấn đề khác tôi đã để nó lên một cái bàn cách máy phát điện một khoảng đáng kể và được nối bằng một dây dẫn. Lúc đó có một người xuất hiện và chạm ngẫu nhiên vào dây thần kinh đùi ếch bằng đầu nhọn của dao mổ, tất cả cơ chân của ếch dường như co lại liên tục như thể chúng bị hiện tượng chuột rút ”. Ông tiếp tục thử nghiệm bằng cách dùng một cái móc bằng đồng cắm vào tủy sống của ếch và nối nó với hàng rào sắt trong vườn. Chân ếch đã tự co lại khi trời có sấm sét. Hiện tượng tương tự như trên cũng được ông phát hiện thấy ở cơ tim ếch. Do đó, tên của ông “ Galvanometer ” được đặt cho dụng cụ dùng để đo và ghi lại dòng điện, về bản chất nó là một máy đo điện tâm đồ (ECG).

Đến thế kỷ 19 và những năm 1870, điện thế hoạt động của cơ được nhiều nhà sinh lý học tìm ra bằng cách bóc lộ tim của động vật. Năm 1872, nhà vật lý người Pháp Lippman sống ở Paris đã phát minh ra điện kế mao dẫn. Đó là một ống thủy tinh mỏng với một cột thủy ngân ở dạng axit sunfuric và sợi dây kim loại ở mỗi đầu. Mặt lồi của lớp thủy ngân sẽ di chuyển theo nhiều điện thế khác nhau và quan sát được thông qua một kính hiển vi và ghi lại bằng máy chụp hình.



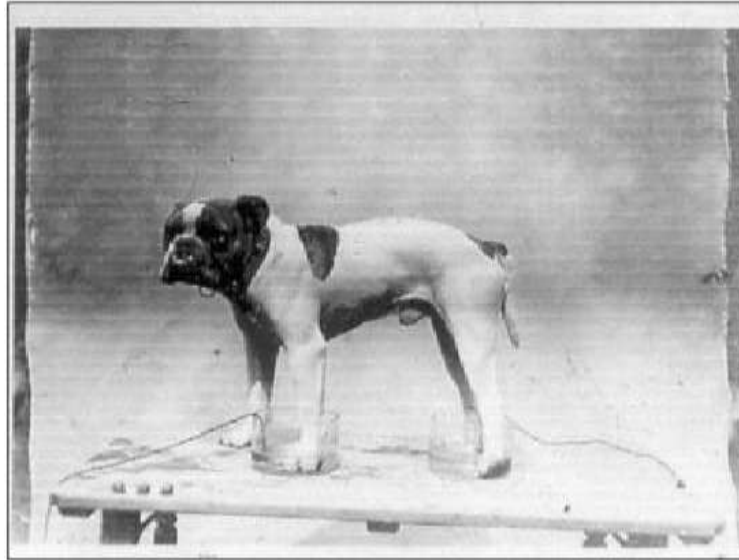
Hình 1: Điện kế mao dẫn của Lippman

Dụng cụ này có độ nhạy tốt nhưng hoạt động chậm. Đó là máy đo điện tim đầu tiên ở người với sợi dây dẫn bằng kim loại nối tới 2 bàn tay và nhúng vào chậu nước muối. Augustus Desire Waller, giáo sư sinh lý học giảng dạy tại bệnh viện trường y khoa Mary ở London đã thí nghiệm với chính bản thân và ông nhận thấy cột thủy ngân dao động cùng với nhịp tim của mình và trở thành người mở đường cho phương pháp đo điện tim này. Ông đặt tên cho những dao động đó là biểu đồ điện thế (Electrogram).



Hình 2 : Biểu đồ điện thế do Waller ghi được bằng cách dùng điện kế mao dẫn của Lippman

Người cộng sự đắc lực của ông chính là chú chó Jimmy với hai chân đứng trong bình đựng dung môi nước muối. Tuy nhiên cũng chính hình ảnh đó đã làm cho Waller gặp phải sự phản đối tại Hạ viện Anh. Ông bị cho là đối xử độc ác với vật nuôi và hành động đó không thể chấp nhận trong xã hội hoàng gia Anh thời bấy giờ.

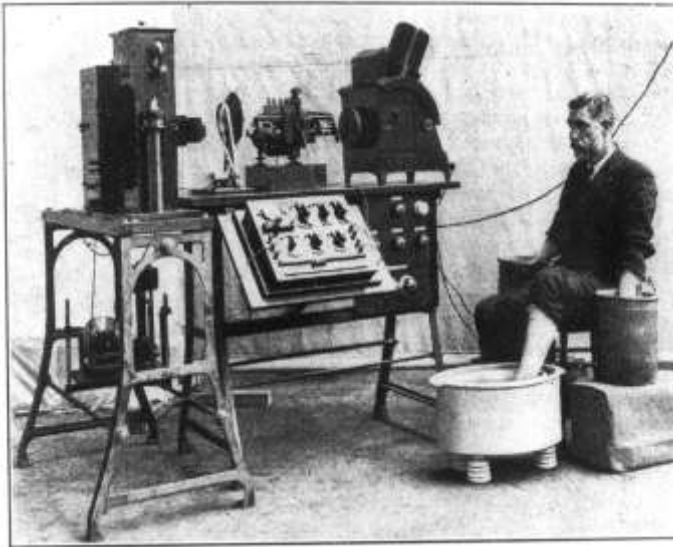


Hình 3 : Jimmy với những dây điện gắn vào chân đứng trong lọ nước muối

Sau này người ta đã tìm thấy những dụng cụ thí nghiệm của Waller tại khoa sinh lý của trường đại học nơi ông từng làm việc và mang chúng tới khoa tim mạch mang tên Waller mới được xây dựng gần đó. Về sau khoa này lại được chia thành bảo tàng khoa học và hội tim mạch Anh ở London. Waller chính là tác giả cuốn giáo khoa Sinh lý học và năm 1917 ông giới thiệu một cuốn sách với 2000 điện tâm đồ. Nhưng có điều trớ trêu là trước đây ông đã tuyên bố không có ý tưởng dùng biểu đồ điện thế của tim cho các nghiên cứu lâm sàng. Ông được đề cử giải Nobel cùng với Einthoven nhưng mất trước khi được trao, vì vậy Einthoven đã nhận giải một mình. Con gái của Waller, Mary giáo sư vật lý học tại bệnh viện công của Hoàng gia Anh (Royal Free Hospital), nói rằng : “ Theo hầu tước Thomas Lewis thì chính cha cô, Waller đã phát minh ra điện tâm đồ nhưng ông chưa bao giờ được hậu thế nhìn nhận xứng đáng với những gì đã đóng góp ”.

Năm 1887 trong một buổi thuyết trình của Waller, Einthoven nhà sinh lý học người Hà Lan đã trình bày lại những phát hiện của mình với điện kế Lippman. Ông đặt tên PQRS cho những đoạn cong trên điện tâm đồ. Giải thích về điều này có người cho rằng vì A và C là tên các dạng sóng mạch máu nên không thể dùng cho điện tâm đồ. Một giả thuyết khác cho rằng do PQRS là năm phụ âm liên tiếp, Vậy có gì không đúng với một nguyên âm ? Thậm chí Descartes đã đưa vào hình học của mình quy ước đường thẳng bắt đầu bằng A và đường cong bắt đầu bằng P. Cho đến nay nguồn gốc cách đặt tên này vẫn là vấn đề còn tranh cãi.

Einthoven là người đã làm cho điện kế mao dẫn của Lippman nhạy và nhanh hơn. Một thanh nhỏ có lõi bằng thạch anh được phủ bạc đặt giữa hai cực của nam châm điện. Thanh này di chuyển theo cường độ dòng điện trên người bệnh nhân. Nó sẽ điều chỉnh để tia sáng hội tụ và chiếu vào một tấm phim. Kết quả tạo nên những vạch trên điện tâm đồ.



Hình 4 : Máy đo điện tâm đồ Cambridge năm 1920, trước khi phát minh ra điện cực tiếp xúc

Chiếc máy đo điện tâm đồ đầu tiên của Einthoven nặng khoảng 14 kg (500 pounds) và cồng kềnh. Do đó các hãng sản xuất đã cạnh tranh nhau để tạo ra những loại máy nhỏ hơn có thể bán được. Cuối cùng, nó được giao cho công ty dụng cụ đo lường Cambridge của Anh, do Horace Darwin nắm giữ và điều hành, con trai của Charles Darwin. Một thập kỷ sau công ty vẫn thuộc về gia đình này. Họ đã giới thiệu ba chiếc máy đo điện tim đầu tiên của mình tới những chuyên gia tim mạch Anh quốc. Những chiếc máy này hầu như không thay đổi gì nhiều trong những năm sau đó. Bệnh nhân phải tiếp xúc với một cỗ máy to lớn và mất gần 45 phút để ghi được một điện tâm đồ. Ngày hôm sau khi phim âm bản khô, người ta đem đi in với dòng ghi chú cho bệnh nhân : thủ tục thực hiện tốt nhất trong một giờ.

Năm 1920 điện cực tiếp xúc ra đời khi đó người ta chỉ đo được ba chuyển đạo chuẩn. Năm 1930 điện cực hút xuất hiện cho phép ghi được những chuyển đạo ngực. Duchosal người Thụy sỹ đã thiết kế những máy đo điện tâm đồ trực tiếp, nhỏ gọn và sách tay vào năm 1932. Tại Mỹ, Wilson cho thấy giá trị của nhiều chuyển đạo ngực, nhưng ông lại nổi tiếng với những chuyển đạo đơn cực ở chi và ngực. Trước đây những chuyển đạo chỉ chỉ phản ánh sự khác nhau về điện thế giữa các phần xa của cơ thể (DI, DII, DIII). Wilson đã đo trực tiếp điện thế bằng cách nối trung hòa cả ba chuyển đạo chi, khi đó một điện cực thăm dò sẽ phản ánh điện thế thật tại vị trí đặt điện cực. Đến năm 1942 Golberger gia cố thêm những chuyển đạo đơn cực bằng cách lấy đi điện trở từ các mạch cho aVR, aVL, aVF. Những cải tiến kỹ thuật này làm cho các máy điện tâm đồ hiện đại đo được 12 chuyển đạo với 3 chuyển đạo lưỡng cực, 3 chuyển đạo đơn cực chi và 6 chuyển đạo đơn cực ở ngực.

Ứng dụng đầu tiên của điện tâm đồ là nghiên cứu các rối loạn nhịp. Lewis đã mô tả dấu hiệu điện tâm đồ của rung nhĩ, cuồng nhĩ và giả thuyết vòng vào lại được cho là nguyên nhân của hiện tượng này.

Lewis cũng ghi được nhịp nhanh kịch phát. Điện tâm đồ block nhánh hoàn toàn. Lewis cũng ghi được nhịp nhanh kịch phát. Điện tâm đồ block nhánh hoàn toàn ở người và động vật thí nghiệm được Einthoven công bố năm 1910. Những

NCS Huỳnh Văn Thường
NHD GS TS Huỳnh Văn Minh

thay đổi trên điện tâm đồ của dày thất trái và phải, sóng P hai lá và ngoại tâm thu cũng đều được Einthoven mô tả.

Năm 1920, có thêm nhiều nghiên cứu về block nhánh và đình đềm là bài thuyết trình của Wilson.

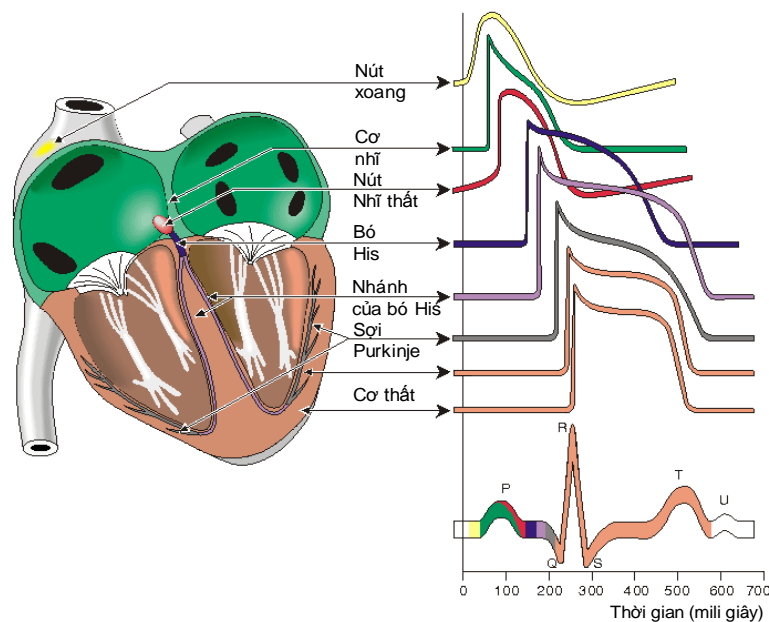
Pardee mô tả những thay đổi trên điện tâm đồ của nhồi máu cơ tim vào năm 1920. Đến năm 1931 Charles Wolfarth and Francis Wood lần đầu tiên sử dụng gắng sức để bộc lộ những thay đổi trên điện tâm đồ ở bệnh nhân nghi ngờ đau thất ngực nhưng họ bỏ qua kỹ thuật này vì cho rằng nó quá nguy hiểm “ để gây ra nhồi máu cơ tim”. Năm 1963 Robert Bruce và cộng sự mô tả test gắng sức bằng máy có bàn đạp với nhiều giai đoạn sau mà sau này gọi là quy trình Bruce. Ông nói “ bạn sẽ không bao giờ mua một chiếc xe cũ mà không mang nó ra lái thử và xem động cơ hoạt động như thế nào và việc đánh giá chức năng tim cũng giống như vậy”. Năm 1966 Mason và Likar sửa đổi hệ thống 12 chuyển đạo để sử dụng cho test gắng sức. Điện cực ở cánh tay phải được đặt tại điểm giữa cơ Delta ở hõm dưới đòn, cách bờ dưới xương đòn 2 cm. Tương tự như vậy đối với bên trái. Điện cực chân trái được đặt ở mào chậu trái. Mặc dù hệ thống này làm giảm khả năng ghi nhận những thay đổi trên điện tâm đồ trong quá trình gắng sức và không tương ứng chính xác với các chuyển đạo chuẩn. Hệ thống chuyển đạo của Mason-Likar có khuynh hướng làm trục QRS lệch phải, giảm biên độ sóng R ở DI và aVL và tăng đáng kể DII, DIII và aVF.

Năm 1949 nhà vật lý học người Mỹ Norman Jeff Holter và cộng sự Gengerelli phát triển loại một loại máy đo điện tâm đồ có thể đeo trên người và truyền đi tín hiệu ghi được. Đến năm 1962 Holter giới thiệu một trong những người kỹ sư tài năng của mình, William Glasscock đến làm việc với Eliot Corday tại bệnh viện Lebanon ở Los Angeles để giới thiệu bản thiết kế viết tay về hệ thống Holter Monitor dùng trong lâm sàng đầu tiên. Và kết quả, bài viết “Sự khám phá những rối loạn nhịp và bất thường điện tâm đồ tiềm ẩn” của Corday và cộng sự được đăng trên tạp chí nổi tiếng JAMA năm 1965. Cũng như đã hợp tác với Corday, năm 1963 Holter bắt đầu liên kết với Bruce Del Mar (Del Mar Avionics) để chế tạo và bán ra thị trường loại máy này. Những máy Holter đầu tiên nặng khoảng 2kg, phức tạp, bị giới hạn về phạm vi và thời gian đo. Hiện nay, phổ biến là loại máy Holter 48 giờ và có tốc độ phát lại theo thời gian thực hơn 500 lần. Bằng cách đánh giá toàn bộ những dữ kiện ghi được, người thầy thuốc sẽ có một cái nhìn rõ hơn về những biến đổi điện tâm đồ trong thời gian thường ngày bình thường của bệnh nhân, phát hiện những yếu tố nguy cơ làm gia tăng đột tử và đánh giá hiệu quả của công tác điều trị.

Nhĩ trái	0.8 - 1.0	
Nút nhĩ-thất	0.02 - 0.05	60
Bó His	1.0 - 1.5	40 - 50
Mạng Purkinje	3.0 - 3.5	30
Nội tâm mạc		
▪ Vùng vách	0.3 - 0.8	
▪ Thất trái	0.3 - 0.8	
▪ Thất phải	0.3 - 0.8	
Thượng tâm mạc		
▪ Thất trái	0.5	
▪ Thất phải	0.5	

Trong các tế bào biệt hóa của hệ thần kinh tim (nút xoang, nút nhĩ thất, bó His và mạng Purkinje) thì các tế bào nút xoang có hiện tượng khử cực chậm tâm trương nhanh nhất, do đó đường biểu diễn điện thế tâm trương có độ chênh lên nhiều nhất, rồi theo thứ tự đến nút nhĩ thất, bó His và càng xuống phía mạng Purkinje thì càng giảm dần. Do đó nút xoang luôn khử cực trước nhất, nghĩa là phát xung động trước, xung động này đi xuống dưới làm khử cực nút nhĩ thất cũng như các thành phần khác trước khi chúng tự khử cực và truyền xung động ra ngoài. Vì vậy nút xoang kiểm chế tính tự động của các thành phần khác và làm cho toàn bộ trái tim đập theo sự chủ huy của mình, do đó nút xoang gọi là chủ nhịp còn các thành phần khác là các chủ

Hình 6 : Điện thế hoạt động của các thành phần khác nhau của cơ tim



nhịp tiềm tàng. Khi nút xoang bị ức chế hay tổn thương làm cho điện thế ngưỡng của nó nhỏ đi hoặc quá trình khử cực chậm tâm trương bị chậm lại hay điện thế lúc nghỉ tăng lên. Lúc đó, nút xoang không thể phát xung động hoặc phát chậm

NCS Huỳnh Văn Thường
NHD GS TS Huỳnh Văn Minh

thua nút nhĩ thất trong điều kiện đó nút nhĩ thất sẽ đứng ra làm chủ nhịp và chỉ huy tim bóp. Tương tự như vậy đối với các thành phần khác như bó His hay mạng Purkinje.

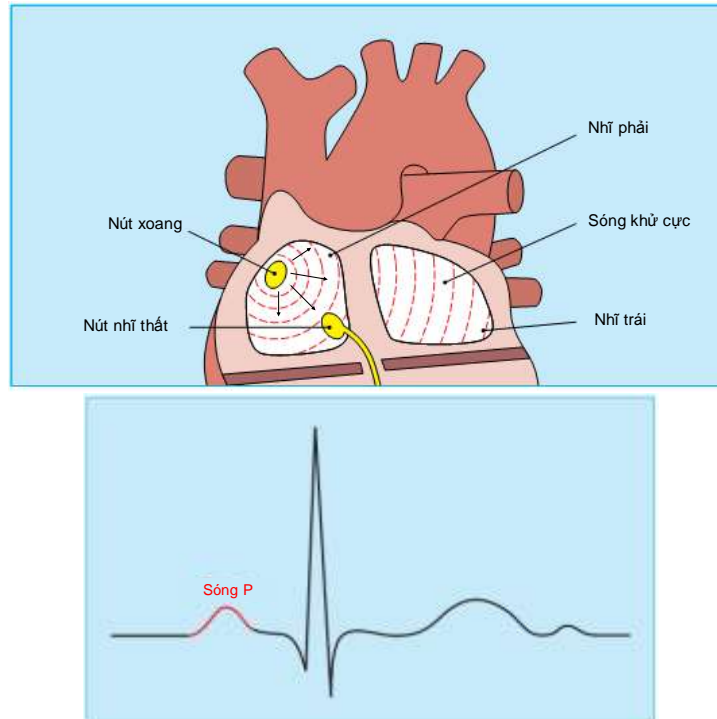
3.2 Các quá trình điện học của tim

Những đặc điểm giải phẫu học và sinh lý của cơ tim mà đặc biệt là hệ thống dẫn truyền của tim đã kích hoạt quả tim đập theo một cách rất đặc trưng trong mỗi chu kỳ tuần hoàn. Đầu tiên xung động từ nút xoang truyền ra cơ nhĩ làm nhĩ khử cực trước và co bóp đẩy máu xuống thất. Sau đó xung động đi tiếp xuống nút nhĩ thất qua bó His xuống khử cực thất, lúc này thất đã nhận đầy máu từ nhĩ sẽ bóp mạnh để đẩy máu ra ngoại biên. Nhĩ và thất khử cực theo thứ tự như vậy là để duy trì quá trình huyết động của hệ thống tuần hoàn được bình thường. Điều này được thể hiện trên điện tâm đồ là các sóng của nhĩ đi trước và của thất đi tiếp theo sau.

Để ghi được dòng điện tim, người ta đặt những điện cực của máy đo điện tim lên cơ thể và tùy theo vị trí gắn điện cực sẽ có hình dạng điện tâm đồ khác nhau. Để đơn giản chúng ta quy ước đặt hai điện cực : một điện cực bên phải quả tim (A) và một điện cực bên trái tim (B), nối chúng vào một điện kế có dây. Điện kế này được mắc sao cho khi điện cực bên trái (B) có điện thế dương tính tương đối thì máy sẽ vẽ lên giấy một sóng dương, còn khi điện cực bên phải (P) dương tính tương đối thì máy sẽ vẽ một sóng âm. Còn khi tim ở trạng thái nghỉ (tâm trương) không có dòng điện nào qua máy thì máy sẽ ghi lên giấy một đường thẳng ngang, gọi là đường đẳng điện.

3.2.1 Nhĩ đồ

Xung động đi từ nút xoang tỏa ra như hình các đợt sóng (hình 13) với tốc độ truyền đồng đều. Do đó phần nhĩ phải ở gần nút xoang sẽ được khử cực trước rồi tiến đến vách liên nhĩ, còn góc dưới nhĩ trái ở xa nhất sẽ khử cực sau cùng. Như vậy hình thái khử cực chung của khối nhĩ là hướng từ trên xuống dưới và từ phải sang trái. Hình thái đó làm cho điện cực bên trái (B) có điện thế dương tính tương đối và do đó điện kế sẽ ghi được một sóng dương gọi là sóng P. Sóng P có đặc điểm thấp, nhỏ và tầy đầu, với thời gian khoảng 0.08 giây. Vectơ khử cực của nhĩ được hình thành từ nhiều vectơ khử cực từ nút xoang tỏa ra các hướng. Tổng hợp các vectơ đó lại ta có được vectơ khử cực trung bình của nhĩ, còn gọi là trục điện nhĩ hay trục sóng P, ký hiệu là AP (P Axis). Bình thường trục điện nhĩ trên mặt phẳng trán tạo với đường ngang một góc khoảng 49° . Sau khi khử cực xong, nhĩ sẽ qua một thời gian đẳng điện rồi mới tái cực. Vì tái cực theo đúng hướng đi của khử cực nên ta có một sóng tái cực âm tính, gọi là sóng Ta (auricular T). Sóng Ta



Hình 7 : Khử cực nhĩ và sóng P

có điện thế rất nhỏ và trái hướng với sóng P. Hai sóng đó tạo thành nhĩ đồ. Khoảng P-Ta là khoảng thời gian từ lúc bắt đầu sóng P đến hết sóng Ta, nó biểu hiện thời gian nhĩ thu điện học. Bình thường khoảng 0.22 – 0.50 giây. Vì khoảng thời gian này dài hơn thời gian truyền đạt xung động từ nhĩ xuống thất PQ (bình thường 0.12 – 0.20 giây) nên phần cuối của nhĩ đồ (sóng Ta) bị phần đầu của thất đồ có điện thế mạnh hơn che đi mất. Kết quả, trên điện tâm đồ phân nhĩ chỉ gồm một sóng P. Trong một số trường hợp như block nhĩ thất, nhĩ đồ tách khỏi thất đồ ta sẽ thấy được sóng Ta.

3.2.2 Thất đồ

Tương tự như trên, các điện cực và điện kế được mắc giống như vậy đối với thất. Thất đồ gồm có ba thời kỳ :

- Khử cực
- Đồng điện
- Tái cực

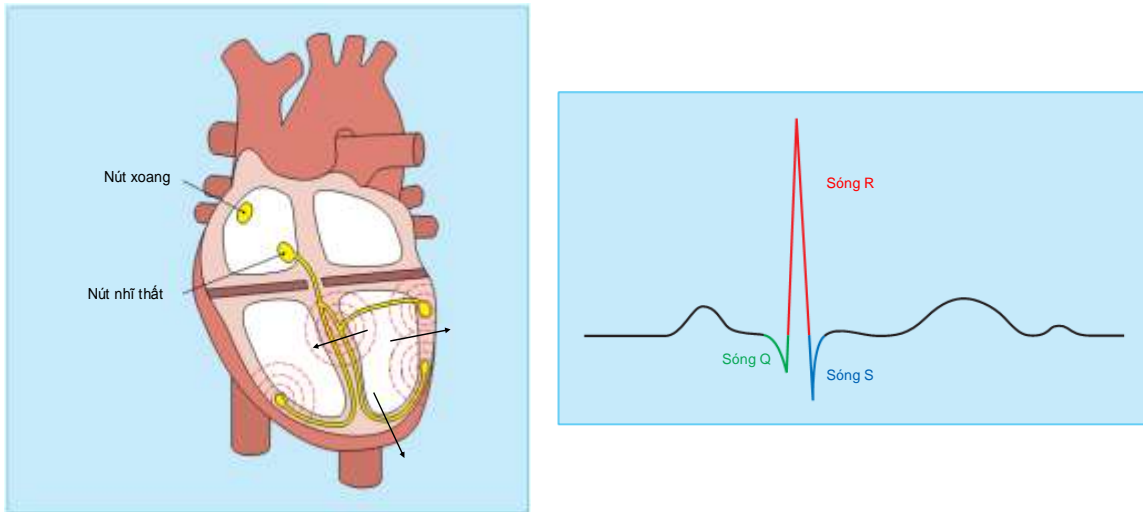
3.2.2.1 Khử cực

Xung động truyền từ nhĩ xuống đầu tiên sẽ tới phần giữa mặt trái vách liên thất, vùng này sẽ được khử cực trước và mang điện tích âm còn vùng đối diện tức là mặt phải của vách liên thất mang điện thế dương. Điều này làm

phát sinh một dòng điện có vectơ khử cực hướng về bên phải nghĩa là về phía điện cực A. Điện cực này trở thành dương tính tương đối và phức bộ thất bắt đầu bằng một sóng âm nhỏ, đó là sóng Q.

Xung động tiếp tục truyền xuống bó His và mạng Purkinje ở hai thất với vận tốc 0.12 – 0.20 giây và khử cực lớp nội mạc trước, sau đó mới xuyên qua bề dày cơ tim ra khử cực lớp ngoài, dưới thượng tâm mạc. Quá trình này hình thành những vectơ khử cực đi từ trong ra ngoài và từ hai mặt của vách liên thất chĩa vào nhau. Kết quả là các vectơ ở vách liên thất bằng nhau và trái chiều đã triệt tiêu nhau, còn các vectơ ở thành tim tổng hợp thành một vectơ hướng xuống dưới và sang trái. Như thế, điện cực bên trái (B) sẽ dương tính tương đối và điện kế ghi được một sóng dương cao gọi là sóng R. Vì thất trái dày hơn thất phải nên khi thất phải đã khử cực xong rồi thì một phần thất trái vẫn còn tiếp tục khử cực, vì vậy vectơ khử cực càng hướng về phía bên trái và sóng R càng cao lên. Do vị trí tim nằm nghiêng trong lồng ngực nên khi khử cực đến một phần nhỏ ở góc trên của thất trái thì vị trí này sẽ ở phía bên phải so với thất trái. Điều này làm cho vectơ khử cực lúc này hướng lên trên và sang phải và điện cực phía bên phải (A) trở nên dương tính tương đối và điện kế ghi được một sóng âm nhỏ, gọi là sóng S.

Hình 8 : Khử cực thất và các sóng QRS



3.2.2.2 Tái cực

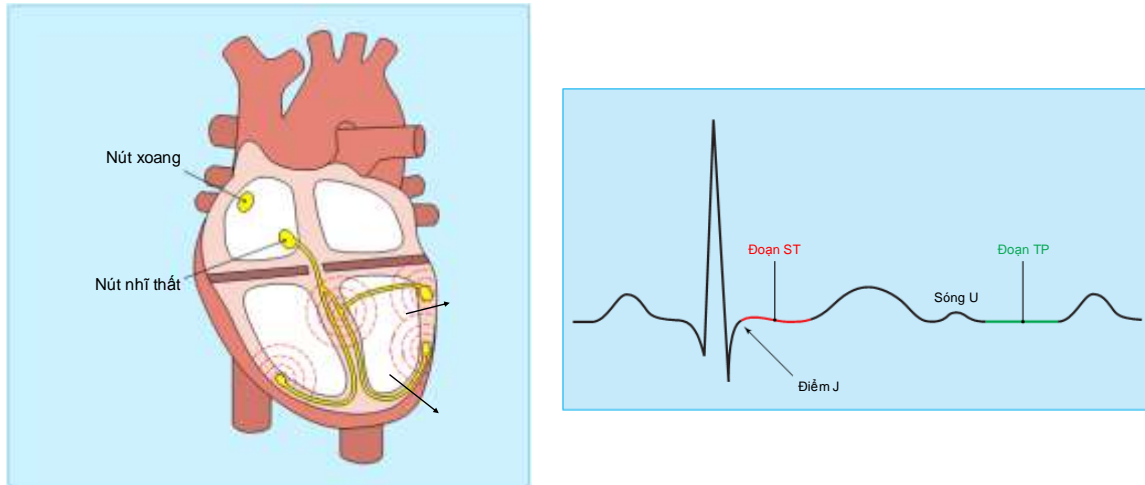
Khử cực tâm thất qua thời kỳ đồng điện, thể hiện trên điện tâm đồ là đoạn ST và sau bắt đầu quá trình tái cực. Do quá trình tái cực bắt đầu đúng vào thời kỳ tâm thu, lúc tim co bóp với cường độ mạnh nhất. Lúc này lớp trong của cơ tim sẽ bị lớp ngoài ép vào mạnh nên tái cực chậm hơn so với lớp ngoài. Kết quả là tái cực bị đảo ngược chiều và đi từ ngoài vào trong làm phát sinh một dòng điện đi từ lớp trong ra lớp ngoài cơ tim, điện kế ghi nhận được một sóng dương gọi là sóng T. Ngoài ra, người ta còn thấy có một sóng nhỏ, chậm, tiếp theo sau sóng T gọi là

NCS Huỳnh Văn Thường
NHD GS TS Huỳnh Văn Minh

sóng U mà một số người cho là một giai đoạn của tái cực. điểm J là vị trí sườn lên của sóng S giao với đường đồng điện (TP), nó có vai trò quan trọng khi nghiên cứu về vị trí của đoạn ST.

Hình 9 : Tái cực nhĩ và đoạn ST

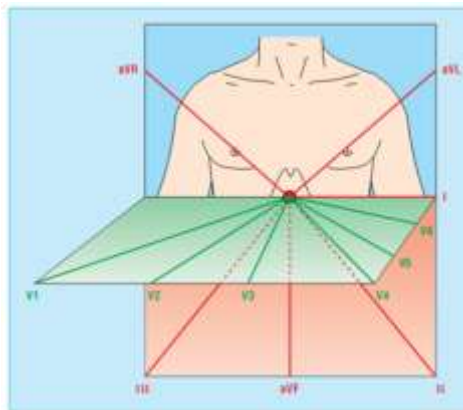
Tóm lại, điện tâm đồ bình thường của một nhát bóp tim gồm có năm sóng nối tiếp



nhau là P, Q, R, S, T. Trong đó, nhĩ đồ gồm có sóng P và thất đồ gồm có các sóng Q, R, S, T.

4. Các chuyển đạo điện tâm đồ

Quả tim như một máy phát điện, nằm ở trung tâm điện trường do nó tạo ra. Cường độ dòng điện sẽ giảm đi khi chúng ta di chuyển ra xa vị trí tim đặc biệt khi khoảng cách này lớn hơn 15cm thì sự suy giảm sẽ đáng kể. Các chuyển đạo điện tâm đồ ghi lại hình ảnh của các vectơ khử cực và tái cực ở



Hình10 : Vị trí trong không gian của các chuyển đạo thường quy

các vùng khác nhau của cơ tim phản chiếu lên các đường trục. Chúng cung cấp thông tin về hoạt động điện học của cơ tim từ nhiều hướng khác nhau. Có 12 chuyển đạo thường quy, sáu chuyển đạo nằm trên mặt phẳng trán (chuyển đạo lưỡng cực và đơn cực chi) và sáu chuyển đạo nằm trên mặt phẳng ngang (chuyển

NCS Huỳnh Văn Thường
NHD GS TS Huỳnh Văn Minh

đạo đơn cực trước ngực). Ngoài ra còn có một số chuyển đạo khác ít sử dụng chỉ được ghi khi có chỉ định cần thiết.

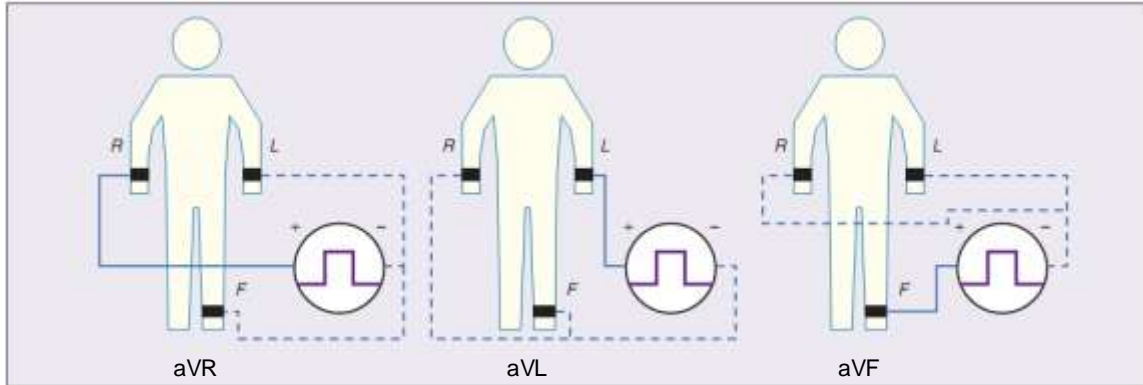
4.2 Các chuyển đạo lưỡng cực chi

Các chuyển đạo lưỡng cực chi hay còn gọi là các chuyển đạo mẫu, được Einthoven nghiên cứu cách đây hơn một trăm năm. Ba chuyển đạo (DI, DII và DIII), mỗi cái gồm có một cặp điện cực ở chi, trong đó một cái là cực dương và cái kia là cực âm. Cực dương của những chuyển đạo này được đặt bên trái và phía dưới, vì vậy các sóng điện tim sẽ xuất hiện chủ yếu ở phần trên của điện tâm đồ. Hình dạng sóng này là kết quả trực tiếp từ sự tổng hợp các vectơ khử cực thất và thường hướng về phía mõm tim. Đối với DI, điện cực ở tay trái là điện cực âm. Đối với DII, điện cực dương ở chân trái và điện cực âm ở tay phải. Còn đối với chuyển đạo DIII, điện cực dương ở chân trái và điện cực âm ở tay trái. Ba chuyển đạo này hình thành tam giác Einthoven và đó là một mô hình đơn giản chính xác về hướng của các chuyển đạo trên mặt phẳng trán. Ba chuyển đạo này giao nhau tại trung tâm hoạt động điện của tim và tạo ra một hệ quy chiếu ba trục để quan sát hoạt động điện của tim. Mỗi liên hệ giữa những chuyển đạo này là điện thế ở DII bằng tổng điện thế của DI và DIII ($II = I + III$), nó còn được gọi là định luật Einthoven.

4.3 Các chuyển đạo đơn cực chi

Đối với các chuyển đạo lưỡng cực chi, đường cong điện tâm đồ ghi được phụ thuộc và hiệu điện thế giữa 2 điểm đặt điện cực. Để nghiên cứu điện thế tại một điểm nào đó thì các chuyển đạo này không dùng được. Để làm điều này, người ta sử dụng những chuyển đạo đơn cực chi gồm một điện cực. Các góc 60° giữa ba chuyển đạo DI, II, III tạo ra những khoảng trống rộng và hoạt động điện của tim ở các vùng này sẽ không khảo sát được trên điện tâm đồ. Wilson và những người cộng sự đã đưa ra phương pháp để giải quyết vấn đề này mà không cần phải đặt thêm những điện cực lên cơ thể. Một điện cực trung tâm được tạo ra bằng cách nối điện cực ở ba chi với nhau thông qua những điện trở. Do tính chất đối xứng nên cực trung tâm có điện thế bằng không. Điện cực thăm dò đặt ở chi nào sẽ ghi được điện thế từ giữa tim đi ra chi đó. Ba chuyển đạo đơn cực chi là VR (từ tim ra tay phải), VL (ra tay trái) và VF (xuống chân). Tuy nhiên, việc ghi điện tâm đồ theo cách này có điện thế rất nhỏ, khó phân tích. Điều này là do tín hiệu điện từ điện cực khảo sát bị mất đi một phần khi cả hai điện cực dương và một trong ba thành phần của điện cực âm được đặt trên cùng một chi. Goldberger và đồng nghiệp đã tăng cường biên độ của những tín hiệu này bằng cách ngắt kết nối giữa cực trung tâm với điện cực ở chi. Chuyển đạo được tăng cường đó gọi là aV. Chuyển đạo aVR sẽ khảo sát khoảng trống giữa DI và DII bằng cách ghi lại sự khác nhau giữa điện thế tay phải và điện thế trung bình ở tay trái và chân trái. Cũng như chuyển đạo DII, chuyển đạo aVR quan sát hoạt động điện của tim theo trục dọc, nhưng từ phía đối diện với DII và có thể hữu ích hơn cho việc phân tích điện tâm đồ. Tương tự vậy, chuyển đạo aVF sẽ khảo sát hoạt động điện của tim diễn ra ở khoảng

trông giữa DII và DIII, giữa DIII và DI là aVL. Kết hợp ba chuyển đạo tăng cường và ba chuyển đạo lưỡng cực chi tạo thành hệ thống sáu trục cho phép khảo sát hoạt động điện của tim trên mặt phẳng trán, hệ thống sáu trục này làm cho khoảng trông giữa các trục chỉ 30° .



Hình 11 : Vị trí điện cực của các chuyển đạo đơn cực chi. R là bên phải, L là bên trái còn F là chân trái.

4.4 Các chuyển đạo đơn cực trước tim

Chuyển đạo lưỡng cực và đơn cực các chi hỗ trợ nhau trong việc khảo sát các hoạt động điện của tim diễn ra trên mặt phẳng trán. Còn các biến đổi điện thế ở xung quanh tim trên mặt phẳng khác thì những chuyển đạo này không thể ghi nhận được. Để đáp ứng yêu cầu này, Wilson đã đưa ra sáu chuyển đạo đơn cực trên mặt phẳng ngang. Bằng cách nối cực trung tâm của hệ thống sáu trục với các điện cực đặt ở phía trước và bên trái thành ngực. Người ta gọi đó là những chuyển đạo trước tim, ký hiệu bằng chữ V (voltage) và kèm theo các chỉ số từ 1 đến 6. Đó là những chuyển đạo đơn cực một đầu trung tính nối vào cực trung tâm, còn đầu kia (điện cực thăm dò) thì được đặt lên sáu điểm trước tim. Như vậy chuyển đạo V1 với điện cực dương đặt ở thành ngực bên phải và điện cực âm của nó chính là cực trung tâm, do đó chuyển đạo này cho phép quan sát các hoạt động điện diễn ra theo trục ngang của tim vì vậy nó có ích trong việc phân biệt các hoạt động tim mạch diễn ra ở bên trái và phải của tim. Đứng về mặt giải phẫu học mà nói, V1 và V2 đặt sát ngay trên mặt thất phải và gần khối tâm nhĩ, do đó nó có khả năng ghi lại những biến đổi điện thế của thất phải và tâm nhĩ rõ hơn. Người ta gọi V1, V2 là các chuyển đạo trước tim phải. Tương tự, V5, V6 đứng ngay trên thất trái nên được gọi là các chuyển đạo trước tim trái. Vị trí đặt điện cực xác định bằng cách dựa vào các mốc xương. Thường dùng xương đòn để làm mốc tham khảo xác định xương sườn số 1 và góc Louis xương ức tương ứng với gian sườn 2. Khoảng trông giữa xương thứ nhất và thứ hai gọi là khoang gian sườn một. Điện cực V1 đặt tại gian sườn bốn ngay bên phải xương ức. Điện cực V2 đặt tại gian sườn bốn bên trái xương ức và V4 đặt tại gian sườn bốn trên đường trung đòn trái. Còn điện cực

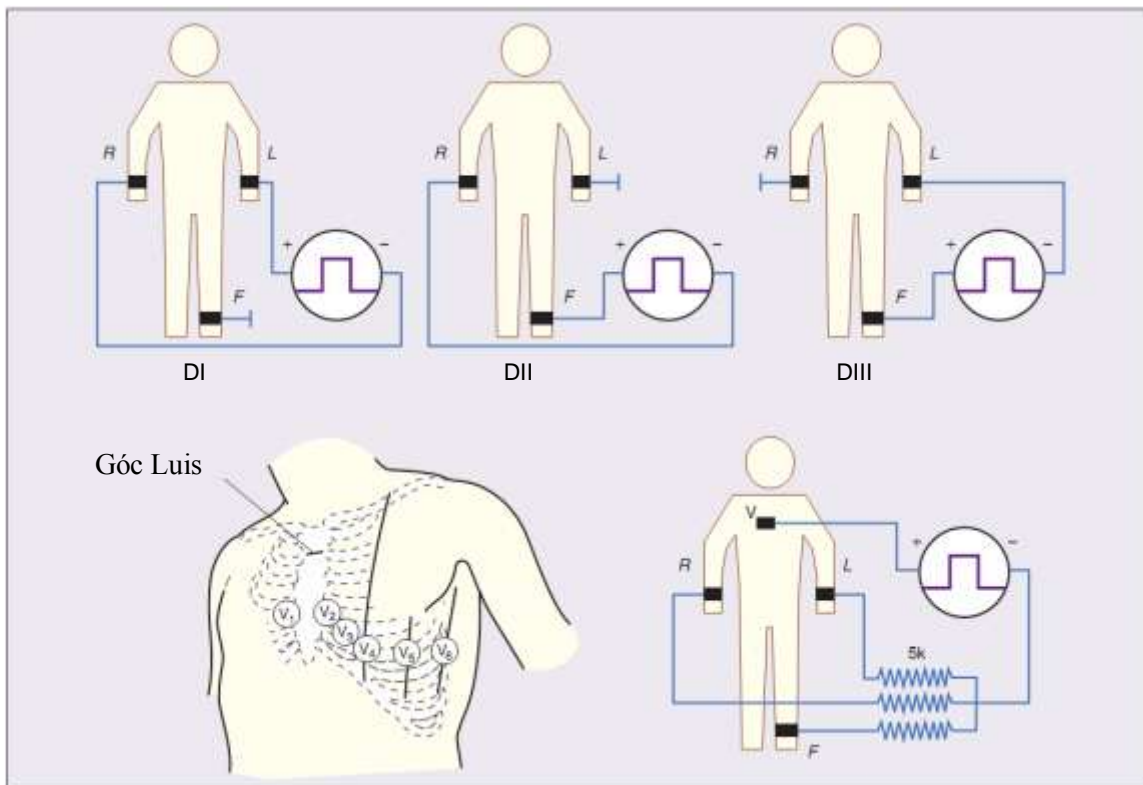
V3 đặt tại điểm trung điểm đoạn thẳng nối V2 với V4. điện cực V5 và V6 nằm ngay bên cạnh V4 với V5 trên đường nách trước và V6 trên đường nách giữa. Ở người nữ trưởng thành V4 và V5 nên đặt ngay dưới vú. Sáu chuyển đạo giao nhau trên mặt phẳng ngang và tạo thành các góc 30° giống như hệ thống sáu chuyển đạo trên mặt phẳng trán.

Hình 12 : Vị trí điện cực chuyển đạo lưỡng cực chi và đơn cực trước ngực. R là bên phải, L là bên trái còn F là chân trái.

4.5 Các chuyển đạo lồng ngực khác

Những chuyển đạo lưỡng cực, đơn cực các chi và các chuyển đạo trước tim hợp thành mười hai chuyển đạo đủ thỏa mãn các yêu cầu thông thường của lâm sàng. Tuy nhiên trong một số trường hợp như bệnh nhân bị cắt cụt chi, bị bỏng hoặc bệnh nhân được băng bó tại vị trí sẽ đặt điện cực, nhịp tim bệnh nhân quá nhanh làm sóng T khó phân biệt với sóng P hay trường hợp bẩm sinh tim sang phải, nhồi máu cơ tim thành sau hoặc điện tâm đồ có nhiều tín hiệu nhiễu...

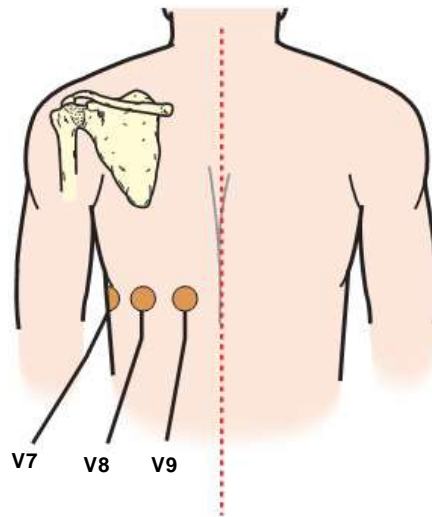
Trong những trường hợp này, điện cực nên đặt càng gần vị trí ban đầu càng tốt. Để quan sát rõ sóng P cũng như hoạt động của nhĩ có thể di chuyển điện cực ở vị trí V1 lên một khoang gian sườn hoặc dùng vị trí này như là cực dương còn cực âm đặt tại mũi ức hoặc dùng điện cực thực quản để thăm dò. Đối với trường hợp



tim sang phải, chuyển đạo tay phải và trái nên đảo ngược lại, các chuyển đạo trước ngực nên ghi bên phải. Sử dụng nhiều điện cực ở trước và sau ngực để tăng cường khả năng phát hiện các bất thường như nhồi máu cơ tim thành sau. Trong trường

hợp điện tâm đồ bị nhiễu khi đặt điện cực ở vị trí thông thường thì cần có những chuyển đạo khác thay thế, đồng thời nên cẩn thận ghi chú sự thay đổi này để cho người đọc biết được. Sự di chuyển điện cực thăm dò tới nhiều vùng khác nhau xung quanh tim như vậy đã tạo ra thêm nhiều chuyển đạo khác, các chuyển đạo này sẽ được mô tả chi tiết dưới đây :

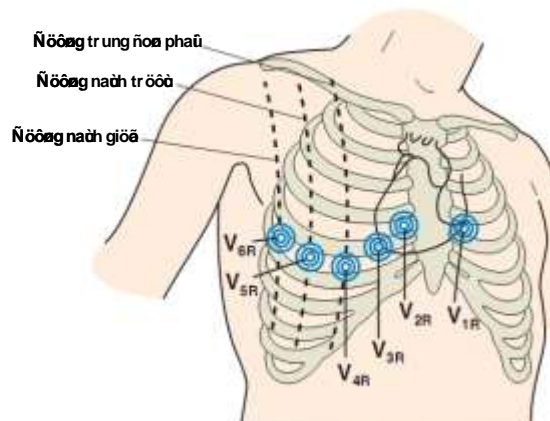
- Những chuyển đạo thành ngực sau là V7, V8 và V9 có thể dùng để nghiên cứu các bệnh lý thất trái như nhồi máu thành sau, dày thất trái, block nhánh trái... Người ta kéo dài đường thẳng đi ngang qua V4 – V6 ra phía sau lưng, V7 đặt giao điểm của đường này với đường nách sau, điện cực V8 đặt tại giao điểm của đường này với đường thẳng đứng đi qua mũi xương vai. Còn



Hình 13 : Các chuyển đạo phía sau ngực trái V7 đến V9

điện cực V9 đặt tại giao điểm của đường thẳng này với bờ trái cột sống. Hiện nay nhiều tác giả không còn sử dụng các chuyển đạo này vì lớp cơ lưng rất dày có thể làm biến dạng hình ảnh điện tâm đồ.

- Những chuyển đạo ngực phải V3R đến V6R dùng trong những trường hợp tim bẩm sinh sang phải, dày thất phải hoặc nhồi máu cơ tim thất phải. Xác định vị trí đặt các điện cực này bằng cách lấy đối xứng V3 – V9 qua bên ngực phải, riêng đối V1 và V2 không cần di chuyển điện cực mà chỉ đổi tên V1 thành V2R và V2 thành V1R. Ở trẻ sơ sinh thất phải thường nhô ra hơn thất trái nên chuyển đạo V3 được thay bằng V4R.



Hình 14 : Các chuyển đạo trước ngực phải

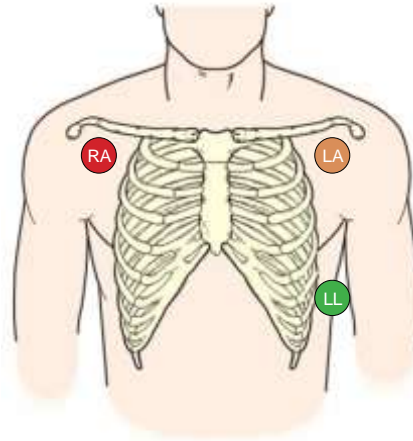
- Chuyển đạo VE (epigastric) với điện cực được đặt ngay dưới mũi ức dùng thăm dò thất phải. ST chênh xuống ở VE có thể là dấu hiệu tổn thương vách liên thất. Do vị trí đặt không qua khung sườn nên cho hình ảnh tốt hơn và không bị ảnh hưởng bởi cử động hô hấp.
- Để thăm dò phía trên tim, các điện cực V1 đến V6 được đưa lên một khoang gian sườn và gọi là X1... X6, nếu lên hai khoang gian sườn thì gọi là Y1 đến Y6. Những chuyển đạo này thường được dùng để xác định vị trí các vùng nhồi máu cơ tim ở cao hoặc khi có sự thay đổi tư thế giải phẫu của tim làm cho các chuyển đạo trước tim (V1 – V6) không xác định được chẩn đoán. Các chuyển đạo X1, X2 có vị trí gần nhĩ nên biên độ sóng P sẽ cao hơn so với các chuyển đạo trước tim V1, V2. Vì vậy có thể dùng chúng để xác định sự có mặt của sóng P khi hình ảnh sóng này không rõ ở các chuyển đạo khác.
- Các chuyển đạo ngực (CL : chest Lead) với điện cực thăm dò đặt giống như các chuyển đạo V1 đến V6 và cực trung tâm được thay bằng một điện cực đặt ở tay phải, tay trái hay đặt ở chân trái. Theo công trình nghiên cứu của một số tác giả như Cabrera thì cực trung tính đặt ở chi thực ra không trung tính mà có một điện thế đáng kể và ảnh hưởng đến hình dạng các sóng trên điện tâm đồ, làm ta khó nhận định. Do đó, ngày nay các chuyển đạo này ít được dùng.

VỊ TRÍ ĐẶT ĐIỆN CỰC VÀ CÁC CHUYỂN ĐẠO THÔNG DỤNG		
CHUYỂN ĐẠO	CỰC DƯƠNG	CỰC ÂM
CHUYỂN ĐẠO LƯỠNG CỰC CHI		
DI	Tay trái	Tay phải
DII	Chân trái	Tay phải
DIII	Chân trái	Tay trái
CHUYỂN ĐẠO ĐƠN CỰC CHI TĂNG CƯỜNG		
aVR	Tay phải	Tay trái + chân trái
aVL	Tay trái	Tay phải + chân trái
aVF	Chân trái	Tay trái + tay trái
CHUYỂN ĐẠO TRƯỚC NGỰC *		
V1	Gian sườn 4, bờ phải xương ức	Cực trung tâm †
V2	Gian sườn 4, bờ trái xương ức	Cực trung tâm
V3	Giữa V2 và V4	Cực trung tâm
V4	Gian sườn 5, đường trung đòn trái	Cực trung tâm
V5	Đường nách trước bên trái	Cực trung tâm

V6	Đường nách giữa bên trái	Cực trung tâm
V7	Đường nách sau bên trái	Cực trung tâm
V8	Đường thẳng đứng đi qua mũi xương vai	Cực trung tâm
V9	Bờ trái cột sống	Cực trung tâm
* Các chuyển đạo ngực phải V3R – V9R lấy đối xứng qua ngực phải của các chuyển đạo trước ngực trái. Trong đó : V1R tương ứng với V2 còn V2R tương ứng với V1. † Cực trung tâm của Wilson.		

Đối với máy Monitor, các điện cực không đặt ở các chi mà đặt trên ngực bệnh nhân. Có 2 loại bộ điện cực thường dùng :

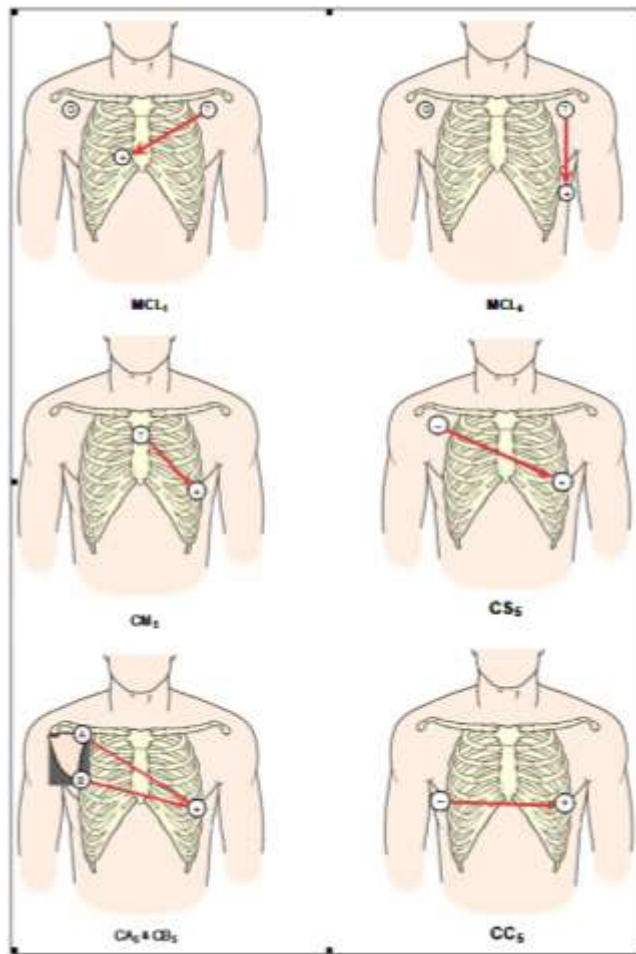
- Loại có ba điện cực thì điện cực RA (right arm - màu đỏ) đặt ở hõm dưới đòn phải gần vai phải, điện cực LA (left arm - màu vàng) đặt ở hõm dưới đòn trái gần vai trái và điện cực LL (left leg - màu xanh) đặt dưới bờ sườn trái (giao điểm của gian sườn 9 và đường nách giữa trái). Đây là hệ thống chuyển đạo lâu đời và đơn giản nhất, ghi lại sự khác nhau về điện thế giữa 2 vị trí đặt điện cực. Hệ thống điện cực này giám sát các chuyển đạo DI, DII, DIII hoặc các chuyển đạo ngực sửa đổi MCL (modified chest lead), các chuyển đạo CS5, CM5, CB5 & CC5 cũng nằm trong nhóm này. Chúng có ưu điểm là tăng biên độ sóng P, rất quan trọng trong trường hợp khảo sát loạn nhịp và làm tăng độ nhạy khi theo dõi tình trạng thiếu máu cơ tim ở thành trước. Chuyển đạo MCL1 và MCL6 được sử dụng khá phổ biến trong các khoa hồi sức cấp cứu còn CS5 thường được dùng trong điện tâm đồ thực quản.



Hình 15 : Hệ thống ba điện cực của monitor

- **MCL1.** Điện cực âm đặt ở vùng dưới đòn trái và điện cực dương thì đặt ở V1 (V6 đối với MCL6). Chuyển đạo MCL1 được xem là chuyển đạo tốt nhất để chẩn đoán block nhánh phải và trái, kiểm tra vị trí điện cực trong buồng thất phải của máy tạo nhịp tạm thời, phân biệt nhịp nhanh thất với nhịp nhanh kịch phát trên thất có dẫn truyền lệch hướng. Chuyển đạo MCL1 cho thấy sự khác nhau về hình dạng của phức bộ QRS ở 40% trường hợp nhịp nhanh thất và điều này có nghĩa là nó không được khuyến cáo dùng trong chẩn đoán nhịp nhanh có phức bộ QRS rộng. Chuyển đạo này cũng không phù hợp để theo dõi sự thay đổi của ST vì nó không thể thay thế các chuyển đạo trước ngực là những chuyển đạo rất nhạy để phát hiện thiếu máu cơ tim.
- **CM5.** Điện cực âm đặt ở phần trên của xương ức (cán xương ức) và điện cực dương đặt ở vị trí V5. Nhiều năm trước điện tâm đồ gắng sức hầu như chỉ sử dụng chuyển đạo này và nó chứng tỏ có tỷ lệ dương tính cao nhất đối với bệnh nhân đã biết thiếu máu cơ tim cục bộ vì có hướng song song với vectơ khử cực thất trái.
- **CC5.** Điện cực âm đặt ở ngực phải trên đường nách trước và điện cực dương đặt ở vị trí V5. Chuyển đạo này có tác dụng hạn chế hiện tượng nhiễu bởi sóng Ta (một sóng nhỏ không đối xứng, biểu hiện sự tái cực của nhĩ).
- **CA5.** Điện cực âm đặt ở giữa đỉnh xương vai phải và điện cực dương đặt ở vị trí V5.
- **CB5.** Điện cực âm đặt ở góc dưới của xương vai phải, điện cực dương đặt ở vị trí V5.

- CS5. Điện cực âm đặt ngay dưới xương đòn phải và điện cực dương đặt ở V5.



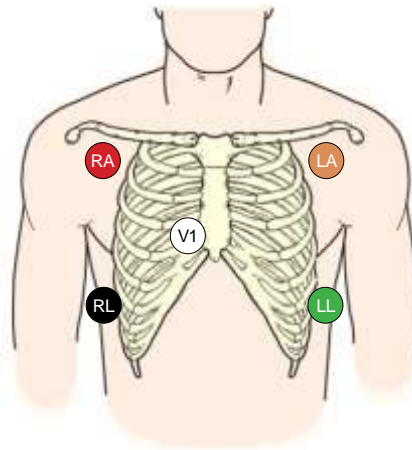
Hình 16 : Hệ thống ba điện cực và các chuyển đạo sửa đổi. MCL dùng để phát hiện block nhánh và ngoại tâm thu. MCL₁ quan sát vách liên thất còn MCL₆ quan sát thành bên thất trái.

Vị trí điện cực thông thường và sửa đổi của hệ thống ba điện cực				
Chuyển đạo	Điện cực (RA)	Điện cực (LA)	Điện cực (LL)	Chuyển đạo Lựa chọn
MCL1(6)*	G †	Dưới đòn T	V1(6)	DIII
CM5	Cán xương ức	V5	G	DI
CC5	Đường nách trước P	V5	G	DI
CA	Đỉnh xương vai P	V5	G	DI

CB	Góc dưới vai P	V5	G	DI
CS5	Dưới đòn P	V5	G	DI

† G (ground) : điện cực đất hoặc trung tính, có thể đặt ở bất kỳ vị trí nào.
 * MCL6 với điện LL đặt tại vị trí V6.

- Loại năm điện cực thì có ba điện cực mắc như trên, ngoài ra còn có thêm điện cực RL (màu đen) có thể đặt ở bất kỳ vị trí nào nhưng thường gắn đối xứng với điện cực LL (màu xanh) và điện cực C (màu trắng) dùng để đặt ở các vị trí từ V1 đến V6. Các điện cực này ghi lại được cả mười hai chuyển đạo thường quy cải biên từ M1 (DI) đến M3 (DIII), MaVR, MaVL, MaVF và các MCL (modified chest lead) từ MCL1 đến MCL6. Monitor sử dụng 5 điện cực thường có 2 kênh để hiển thị đồng thời các chuyển đạo ở chi và trước ngực. Ưu điểm của hệ thống này là ghi lại được chuyển đạo V1 thật và hạn chế yếu điểm của MCL1. Các vị trí đều được theo dõi ngoại trừ thiếu máu thành sau, có thể phát hiện khoảng 95% trường hợp thiếu máu cơ tim cục bộ và giúp nhận biết vị trí rối loạn nhịp ở nhĩ hay thất. Một giới hạn của hệ thống chuyển đạo này là chỉ ghi được một chuyển đạo trước ngực trong khi yêu cầu thực tế thường đòi hỏi theo dõi nhiều chuyển đạo này. Những hạn chế khác chủ yếu là ở khâu kỹ thuật. Trường hợp bệnh nhân có vết mổ bên ngực trái sẽ không đặt được điện cực ở vị trí V5. Hoặc bệnh nhân ra mồ hôi nhiều sẽ làm cho các điện cực dán trên ngực dễ bị bung, dây dẫn nối với điện cực thấm nước sẽ gây nhiễu điện tâm đồ vì vậy phải được làm chống thấm hoàn toàn.
- **Chuyển đạo Mason – Likar**
 Năm 1966 Mason và Likar giới thiệu một hệ thống 12 chuyển đạo được



Hình 17 : Hệ thống 5 điện cực của monitor

thiết kế riêng cho điện tâm đồ gắng sức bằng cách thay đổi vị trí thông thường của các điện cực ở chi. Để thuận lợi cho bệnh nhân khi thực hiện gắng sức, điện cực ở tay phải (RA) được đưa về gần hơn ở hố dưới đòn phải

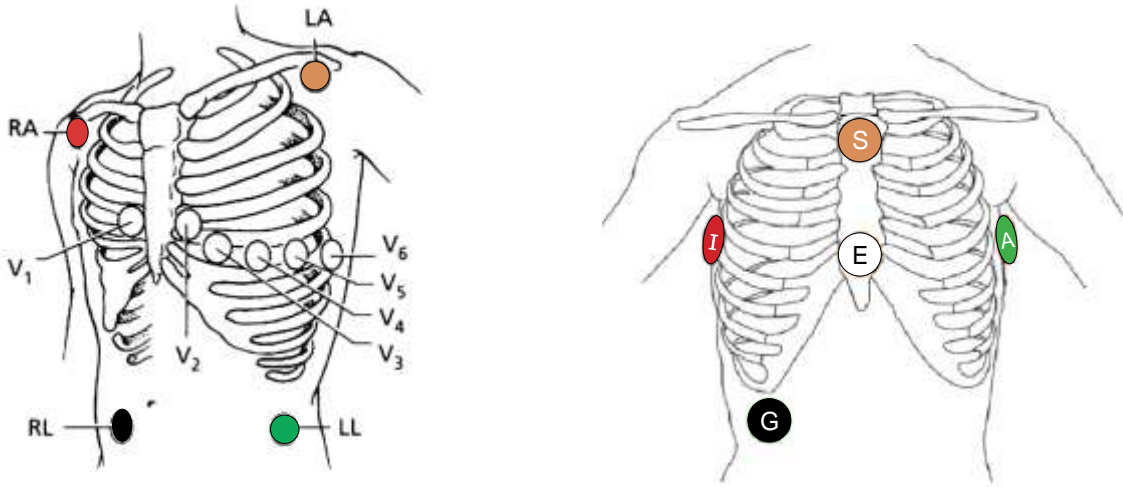
tại điểm giữa của bờ cơ Delta. Tương tự như vậy, điện cực ở tay trái (LA) chuyển về hố dưới đòn trái tại điểm giữa bờ cơ Delta. Điện cực chân trái (LL) được chuyển về hố chậu trái. Điện cực (RL) có thể đặt bất kì chỗ nào, nhưng thường đặt đối xứng với (LL). Hệ thống chuyển đạo Mason – Likar làm trục điện tim lệch phải, gia tăng điện thế và làm mất sóng Q ở các chuyển đạo khảo sát vùng dưới tim (DII, DIII và aVF), hình thành sóng Q mới ở chuyển đạo aVL. Như vậy, không thể dùng điện tâm đồ ghi được từ hệ thống chuyển đạo sửa đổi này để giải thích cho kết quả điện tâm đồ ghi bằng mười hai chuyển đạo thông thường lúc nghỉ. Càng di chuyển các điện cực ở chân về phía đầu, biên độ và sự thay đổi của sóng R càng lớn, biến đổi của đoạn ST do gắng sức càng rõ. Ưu điểm chính của hệ thống 12 chuyển đạo Mason – Likar là các monitor sử dụng hệ thống chuyển đạo này được hỗ trợ phần mềm có thể phân tích toàn bộ 12 chuyển đạo và cho âm thanh cảnh báo khi có sự thay đổi đoạn ST. Một ưu điểm khác là có thể cùng lúc hiện thị ít nhất 2 chuyển đạo, ví dụ bệnh nhân có nhịp nhanh phức bộ QRS rộng, sau khi can thiệp nhánh liên thất trước (LAD – Left Anterior Descending Coronary Artery) sẽ được gắn monitor cài đặt 2 chuyển đạo là V1 theo dõi loạn nhịp và V3 theo dõi tình trạng thiếu máu cơ tim. Điểm bất lợi của hệ thống chuyển đạo Mason – Likar là có nhiều điện cực (10 điện cực) và 6 điện cực trước ngực có thể gây trở ngại trong một số trường hợp như làm siêu âm tim, chụp X quang ngực hoặc sock điện khử rung. Điện cực sẽ khó bám ở phụ nữ có ngực lớn và nam giới ngực có nhiều lông.

– Chuyển đạo EASI

Năm 1980 Dower và cộng sự giới thiệu hệ thống điện tâm đồ 12 chuyển đạo dựa trên những nguyên lý vector điện tâm đồ được Frank mô tả vào năm 1956. Bốn điện cực ở ngực và một điện cực trung tính thay cho 10 điện cực truyền thống. Điện cực S đặt ở cán xương ức, điện cực E đặt ở mũi xương ức ngang mức gian sườn năm. Điện cực I đặt ở giao điểm gian sườn năm và đường nách giữa phải, điện cực A đặt đối xứng với I về bên trái. Điện cực thứ năm G là điện cực trung tính có thể đặt ở bất kì chỗ nào (thường ở dưới bờ sườn phải). Hệ thống chuyển đạo này quan sát hoạt động điện học của tim trên mặt phẳng trán, mặt phẳng ngang và mặt phẳng thẳng đứng dọc giữa. Theo nhiều nghiên cứu điện tâm đồ 12 chuyển đạo của Dower có thể so sánh với điện tâm đồ 12 chuyển đạo thông thường khi chẩn đoán nhịp nhanh có phức bộ QRS rộng và thiếu máu cơ tim cấp. Mặc dù các nghiên cứu cho thấy sử dụng monitor có 12 chuyển đạo EASI để theo dõi sẽ phát hiện nhiều trường hợp thiếu máu cục bộ và loạn nhịp hơn (do điện tâm đồ được monitor ghi liên tục thay vì chỉ đo vào từng thời điểm như cách thông thường), nhưng điện tâm đồ 12 chuyển đạo thông thường vẫn được xem là công cụ chẩn đoán chuẩn hiện nay.

Tuy nhiên một hệ thống điện tâm đồ liên tục với 12 chuyển đạo có thể lưu lại trong bộ nhớ của máy dù sao cũng tốt hơn điện tâm đồ với 12 chuyển đạo thường quy khi cần xác định những thay đổi nhịp tim hoặc sự bảo hòa oxy cơ tim. Chúng

ta có thể xem lại bất kì lúc nào các rối loạn nhịp hay những đoạn thiếu máu cục bộ thoát qua có thời gian ngắn nhờ chức năng lưu trữ của máy. Do thông tin luôn có sẵn trên máy nên điều trị loạn nhịp và can thiệp tái tưới máu có thể tiến hành một cách nhanh chóng.



Hình 18 : Hệ thống chuyển đạo Mason-liko bên phải và EASI bên trái

5. Điện tâm đồ 12 chuyển đạo thường quy

5.1 Chỉ định

Các trường hợp được chỉ định và không có chỉ định đo ĐTD dựa theo khuyến cáo năm 1999 của Hiệp hội Tim mạch Hoa Kỳ - ACC (American College of Cardiology). Các khuyến cáo được phân theo 3 nhóm bệnh nhân sau :

- *Nhóm 1* : đã biết bệnh tim.
- *Nhóm 2* : nghi ngờ có bệnh tim hoặc gia tăng nguy cơ phát triển bệnh tim.
- *Nhóm 3* : không có biểu hiện hoặc nghi ngờ bệnh tim.

Trong mỗi nhóm bệnh nhân thì chỉ định lại được tách ra tùy theo những chỉ định sau :

- Đánh giá ban đầu
- Đáp ứng với điều trị
- Sau điều trị
- Trước phẫu thuật

Trong mỗi nhóm bệnh nhân thì mức độ khuyến cáo cũng được phân thành 3 nhóm :

- *Nhóm I* : đa số ý kiến đồng thuận rằng điện tâm đồ là có ích lợi cho bệnh nhân.
- *Nhóm II* : có sự phân chia quan điểm nhưng vẫn đánh giá điện tâm đồ là có ích lợi cho bệnh nhân.
- *Nhóm III* : đa số ý kiến cho rằng lợi ích của điện tâm đồ là nhỏ hoặc không có.

Nhóm bệnh nhân đã biết bệnh tim		
Chỉ định	Mức độ khuyến cáo	Nội dung
<i>Đánh giá ban đầu</i>	I	▪ Những bệnh nhân đã biết có bệnh tim.
	II	Không
	III	Không
<i>Đáp ứng với điều trị</i>	I	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bệnh nhân mà các thay đổi trên ĐTĐ có liên quan tới điều trị hoặc sự tiến triển của bệnh ▪ Bệnh nhân mà tác dụng bất lợi của điều trị có thể tiên đoán hoặc phát hiện từ những thay đổi của ĐTĐ
	II	Không
	III	▪ Bệnh nhân điều trị bằng thuốc hoặc không thuốc mà những thay đổi ĐTĐ không rõ có liên quan tới việc điều trị hay không
<i>Sau điều trị</i>	I	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bệnh nhân có thay đổi triệu chứng hay kết quả xét nghiệm ▪ Bệnh nhân đặt máy tạo nhịp hoặc dụng cụ không chế nhịp nhanh ▪ Tình trạng bệnh không thay đổi, không có dấu hiệu hay triệu chứng mới theo như diễn tiến thông thường của bệnh, ngoại trừ các trường hợp được mô tả ở loại III.
	II	Không
	III	▪ Bệnh nhân trưởng thành có bệnh tim nhẹ và không tiến triển thì không có chỉ định đo ĐTĐ ở những lần tái khám sau. VD : sa van 2 lá nhẹ không triệu chứng, tăng huyết áp động mạch nhẹ, ngoại tâm thu không có bệnh tim thực thể.

		<ul style="list-style-type: none"> Bệnh nhân trưởng thành suy tim đã ổn định ở những lần tái khám (mỗi 4 tháng). Bệnh nhân không có triệu chứng mới hoặc xét nghiệm không giải thích được thì không có chỉ định đo ĐTD ở những tái khám sau VD : tăng huyết áp động mạch hệ thống, bệnh động mạch vành mạn, bệnh van tim, bệnh cơ tim hoặc chỉ có rung nhĩ.
<i>Trước phẫu thuật</i>	I	<ul style="list-style-type: none"> Tất cả bệnh nhân đã biết bệnh tim ngoại trừ trường hợp được ghi ở nhóm II và III dưới đây.
	II	<ul style="list-style-type: none"> Bệnh tim bẩm sinh hoặc mắc phải không có rối loạn huyết động quan trọng, tăng huyết áp động mạch hệ thống nhẹ. Ngoại tâm thu ít và không có bệnh tim thực thể kèm theo.
	III	Không

Nghỉ ngơi có bệnh tim hoặc gia tăng nguy cơ phát triển bệnh tim		
Chỉ định	Mức độ khuyến cáo	Nội dung
<i>Đánh giá ban đầu</i>	I	<ul style="list-style-type: none"> Bệnh nhân nghỉ ngơi có bệnh tim. Bệnh nhân gia tăng nguy cơ phát triển bệnh tim. Bệnh nhân có thể đã dùng cocaine, amphetamine hoặc những thuốc bị cấm mà có ảnh hưởng tới tim. Bệnh nhân quá liều các thuốc có ảnh hưởng tới tim.
	II	Không
	III	Không

<i>Đáp ứng với điều trị</i>	I	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Đánh giá hiệu quả điều trị của thuốc trên bệnh nhân nghi ngờ có bệnh tim (ức chế beta ở bệnh nhân hội hộp, run hoặc đau đầu migraine). ▪ Đánh giá tác động của những thuốc gây bất thường trên tim hoặc ĐTĐ(thuốc chống ung thư, lithium, tranquilizer, các thuốc chống co giật và động kinh).
	II	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Đánh giá các thuốc có ảnh hưởng lên nồng độ các chất điện giải trong máu (lợi tiểu điều trị THA, ĐTĐ có thể được chỉ định khi nồng Kali hoặc Magne máu ở trong giới hạn bất thường.
	III	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Đánh giá tác động của những thuốc được biết là không ảnh hưởng đến cấu trúc và chức năng tim.
<i>Sau điều trị</i>	I	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bất cứ thay đổi lâm sàng hoặc xét nghiệm nào gợi ý sự phát triển của bệnh tim. ▪ Tại những khoảng thời gian có thể gia tăng nguy cơ phát triển bệnh tim (VD mỗi 1 đến 5 năm). Điều này sẽ thường xuyên hơn đối với trẻ < 2 tuổi. ▪ Bệnh nhân sau khi được điều trị đau thắt ngực.
	II	Không
	III	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Không chỉ định đo ĐTĐ sau 1 năm ở bệnh nhân lâm sàng vẫn ổn định, không có sự gia tăng nguy cơ phát triển bệnh tim và những bệnh nhân không được chứng tỏ là có bệnh tim qua nhiều lần khám trước.
<i>Trước phẫu thuật</i>	I	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bất cứ bệnh nhân nào nghi ngờ hoặc gia tăng nguy cơ phát triển bệnh tim.

	II	Không
	III	Không

Không có biểu hiện hoặc nghi ngờ bệnh tim		
Chỉ định	Mức độ khuyến cáo	Nội dung
<i>Đánh giá ban đầu</i>	I	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Đánh giá những người > 40 tuổi khi kiểm tra sức khỏe ▪ Đánh giá bệnh nhân trước khi điều trị với những thuốc có nguy cơ cao ảnh hưởng lên tim mạch (hóa trị liệu ung thư). ▪ Đánh giá bệnh nhân trước khi làm nghiệm pháp gắng sức. ▪ Đánh giá bệnh nhân làm trong các ngành nghề đặc biệt đòi hỏi hoạt động tim mạch rất cao (lính cứu hỏa, cảnh sát, phi hành gia, phi công, điều khiển không lưu, lái tàu...)
	II	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Đánh giá vận động viên thi đấu
	III	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Theo dõi thường quy ở những người không có triệu chứng, không có nguy cơ < 40 tuổi, ngoại trừ những trường hợp ở nhóm I hoặc II
<i>Đáp ứng với điều trị</i>	I	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Đánh giá bệnh nhân đã được điều trị với những thuốc mà có tác động tim mạch (doxorubicin)
	II	Không
	III	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Đánh giá phương pháp điều trị mà biết rằng nó không gây ra bất kì ảnh hưởng nào tới tim mạch
<i>Sau điều trị</i>	I	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Để đánh giá những người không triệu chứng > 40 tuổi.
	II	Không

	III	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Để đánh giá những người trưởng thành không triệu chứng hoặc yếu tố nguy cơ và có ĐTD gần đây bình thường.
<i>Trước phẫu thuật</i>	I	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bệnh nhân > 40 tuổi. ▪ Đánh giá người cho tim hoặc những người được ghép tạng nhưng không phải tim phổi.
	II	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bệnh nhân 30 – 40 tuổi.
	III	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bệnh nhân < 30 tuổi không có yếu tố nguy cơ bệnh động mạch vành.

5.2 Chống chỉ định

Điện tâm đồ là phương tiện chẩn đoán hình ảnh an toàn, không xâm lấn và không gây hại cho sức khỏe bệnh nhân. Cần lưu ý một số hạn chế về mặt kỹ thuật đã trình bày ở phần trước.

5.3 Thực hành ghi điện tâm đồ

5.3.1 Chuẩn bị bệnh nhân

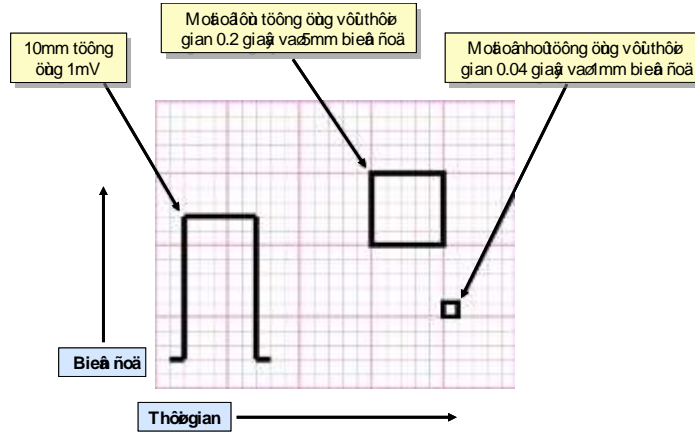
- Đối với bệnh nhân đo điện tâm đồ thường quy, giải thích bằng những từ ngắn gọn đơn giản là thủ thuật không gây đau để bệnh nhân yên tâm không lo lắng, giữ yên tĩnh, không thở mạnh, không run chân tay, không ho và không nấc trong khi ghi điện tâm đồ.
- Nên bỏ các vật bằng kim loại trong người bệnh nhân ra trước khi ghi điện tâm đồ.
- Bộc lộ vị trí sẽ đặt điện cực như vùng ngực, cổ tay và mắt cá chân.
- Để bệnh nhân nằm thoải mái trên giường.
- Kiểm tra tình trạng dị ứng da trước khi gắn điện cực hoặc bôi gel lên người bệnh nhân.
- Nếu bệnh nhân có nhiều lông ở vùng đặt điện cực cần phải cạo sạch bằng loại dao cạo dùng một lần trước khi tiến hành đo điện tâm đồ.
- Khi bệnh nhân đã cảm thấy thoải mái và nằm yên, có thể khởi động máy đo điện tâm đồ.

5.3.2 Chuẩn bị máy và tiến hành đo ĐTD

- Kiểm tra bộ phận chống nhiễu và nguồn điện.
- Vệ sinh các điện cực để đảm bảo điện cực tiếp xúc tốt với da bệnh nhân. Bôi gel dẫn điện lên bề mặt tiếp xúc giữa da và điện cực hoặc đặt một miếng gạc mỏng tẩm chất dẫn điện như nước muối, cồn, nước cất... Phòng đo điện tâm đồ nên có nhiệt độ khoảng 20° để tránh nóng quá bệnh nhân ra mồ hôi sẽ làm thay đổi tính dẫn điện của da, còn nếu lạnh quá bệnh nhân sẽ run. Khi ghi điện tâm đồ vùng trước tim khi gắn điện cực nên chọn vùng da mềm, tránh đặt lên xương.

NCS Huỳnh Văn Thường
NHD GS TS Huỳnh Văn Minh

- Gắn dây điện cực đúng quy định. Theo quy ước quốc tế các điện cực hoặc dây nối sẽ là màu đỏ khi đặt ở tay phải, màu đen khi đặt ở chân phải, màu vàng khi đặt ở tay trái và màu xanh lá cây khi đặt ở chân trái. Đặt điện cực theo vị trí của 12 chuyển đạo thường quy đã trình bày ở phần trước. Lưu ý màu sắc và ký hiệu ghi trên mỗi điện cực. Kiểm tra các dây nối điện cực không bắt chéo nhau vì chúng có thể gây nhiễu sóng điện tâm đồ.
- Khởi động máy.
- Định chuẩn điện thế. Người ta in lên giấy những đường kẻ ngang cách nhau 1mm và điện thế chuẩn là 1cm (10mm) bằng 1mV, nếu điện thế không chuẩn thì các sóng điện tâm đồ sẽ cao hơn hoặc thấp hơn bình thường. Đối với những trường hợp sóng điện tâm đồ có biên độ quá cao và vọt ra ngoài khổ giấy ghi, thì ta lấy lại mV theo tiêu chuẩn N/2 nghĩa là vặn nút dao động của kim xuống còn một nửa và lúc này 1mV sẽ tương ứng với 5mm. Ngược lại ta cũng có thể tăng biên độ lên 2N tức là 2cm tương ứng với 1mV khi cần nghiên cứu kỹ hơn các sóng nhỏ.
- Định chuẩn thời gian. Giấy ghi được in những đường kẻ dọc cách nhau 1mm và thời gian của điện tâm đồ tính theo phần trăm giây. Với tốc độ 25mm/giây thường dùng, mỗi ô vuông nhỏ bằng 0.04 giây, với tốc độ 50mm/giây mỗi ô vuông nhỏ bằng 0.02 giây. Ngoài ra một số máy ghi có tốc độ rất chậm (Monitoring, Holter) tùy theo yêu cầu nghiên cứu.
- Thứ tự các chuyển đạo được đo là DI, DII, DIII, aVR, aVL, aVF, V1, V2, V3, V4, V5, V6. Nếu cần đo một đoạn dài để xác định kiểu rối loạn nhịp nên chọn chuyển đạo V1.
Sau khi đo xong tắt máy, tháo điện cực lau sạch chỗ bôi gel và cho bệnh nhân bận y phục lại. Ghi họ tên bệnh nhân, ngày tháng sinh và thời điểm đo lên điện tâm đồ, điều này rất quan trọng khi cần so sánh với các điện tâm đồ khác của bệnh nhân.
- Bác sĩ nên xem điện tâm đồ ngay sau khi đo xong để xác định hướng can thiệp, chẩn đoán cũng như phương pháp điều trị.
- Nên cho bệnh nhân biết kết quả điện tâm đồ và cố gắng dùng từ đơn giản khi giải thích để họ dễ hiểu.
- Điện cực (ngoại trừ loại dùng một lần) phải được rửa sạch bằng nước nóng với xà phòng hoặc cồn 70⁰ sau mỗi lần đo và lưu trữ ở nơi khô ráo.



Hình 19 : Định chuẩn thời gian và biên độ

5.3.3 Giá trị của điện tâm đồ 12 chuyển đạo thường quy

Điện tâm đồ 12 chuyển đạo được sử dụng cho nhiều mục đích trên lâm sàng. Điện tâm đồ có thể phản ánh những thay đổi do những bệnh lý nguyên phát hoặc thứ phát của cơ tim thông qua hình dạng các sóng điện tim, những bất thường điện giải và chuyển hóa, tác động do thuốc hoặc phương pháp điều trị lên tế bào cơ tim. Cũng như bất kì phương tiện cận lâm sàng nào khác, khi chỉ định đo điện tâm đồ người thầy thuốc cần phải hiểu rõ độ nhạy và đặc hiệu khi xem xét và phân tích kết quả. Đối với loạn nhịp và rối loạn dẫn truyền thì độ nhạy và đặc hiệu của điện tâm đồ cao hơn so với khi chẩn đoán bất thường cấu trúc và chuyển hóa. Trong các xét nghiệm không xâm lấn, điện tâm đồ được xem như tiêu chuẩn vàng để chẩn đoán các rối loạn nhịp và dẫn truyền, thậm chí đôi khi nó là dấu hiệu duy nhất cho sự có mặt của bệnh tim.

6. Điện tâm đồ gắng sức

6.1 Chỉ định

Gắng sức là một hoạt động sinh lý thông thường được sử dụng để phát hiện những bất thường tim mạch không xuất hiện trong lúc nghỉ và để xác định chức năng của tim. Điện tâm đồ gắng sức là một trong những phương pháp không xâm lấn để đánh giá bệnh nhân nghi ngờ hoặc đã có bệnh tim mạch. Được sử dụng chủ yếu để tiên lượng, xác định khả năng, mức độ của bệnh mạch vành và hiệu quả điều trị. Kết hợp điện tâm đồ và các thông số huyết động với những kỹ thuật hỗ trợ như phân tích khí chuyển hóa, hình ảnh đồng vị phóng xạ và siêu âm tim sẽ tăng cường nội dung thông tin của test gắng sức ở những bệnh nhân được lựa chọn. Để thuận tiện cho người đọc chúng tôi sẽ trình bày các chỉ định làm NPGS theo hướng dẫn của Hiệp hội tim mạch Hoa Kỳ năm 2002 thành các bảng sau :

<i>Chỉ định NPGS trong chẩn đoán bệnh mạch vành</i>	
Nhóm I (chỉ định)	<ul style="list-style-type: none"> Bệnh nhân người lớn (gồm cả bloc nhánh phải hoàn toàn và ST chênh xuống lúc nghỉ < 1mm)

	với xác suất tiền test bệnh mạch vành trung bình dựa vào tuổi giới và triệu chứng đau ngực (các ngoại lệ đặc biệt sẽ được nhắc đến ở nhóm II và III).
Nhóm IIa (bằng chứng ủng hộ mạnh)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bệnh nhân đau ngực do co thắt mạch vành
Nhóm IIb (bằng chứng ủng hộ yếu)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bệnh nhân với xác suất tiền test bệnh mạch vành cao dựa vào tuổi giới và triệu chứng đau ngực ▪ Bệnh nhân với xác suất tiền test bệnh mạch vành thấp dựa vào tuổi giới và triệu chứng đau ngực ▪ Bệnh có ST chênh xuống lúc nghỉ < 1mm và có dùng Digoxin. ▪ Bệnh nhân có tiêu chuẩn điện tâm đồ dày thất trái và ST cơ bản chênh xuống < 1mm
Nhóm III (không chỉ định)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bệnh nhân có ECG cơ bản có những bất thường sau : <ol style="list-style-type: none"> 1. Hội chứng tiền kích thích (WPW) 2. Nhịp thất do tạo nhịp. 3. ST lúc nghỉ chênh > 1mm. 4. Bloc nhánh trái hoàn toàn . ▪ Bệnh nhân đã có nhồi máu cơ tim hay trong lần can thiệp vành trước đó đã thấy có BMV có ý nghĩa, tuy nhiên NPGS lại có chỉ định để tìm thiếu máu và phân tầng nguy cơ.

<i>Đánh giá nguy cơ và tiên lượng bệnh nhân có triệu chứng hoặc tiền sử bệnh mạch vành</i>	
Nhóm I (chỉ định)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ BN có hoặc nghi ngờ bệnh mạch vành lần đầu được đánh giá, gồm cả bloc nhánh phải hoàn toàn hoặc ST chênh xuống lúc nghỉ < 1mm. Các ngoại lệ đặc biệt sẽ được nhắc đến dưới class IIb. ▪ BN có hoặc nghi ngờ bệnh mạch vành đã từng được đánh giá trước đây, có những thay đổi đáng kể về tình trạng lâm sàng. ▪ Đau thắt ngực không ổn định nguy cơ thấp trong vòng 8 tới 12 giờ sau khởi phát không có triệu chứng thiếu máu cục bộ hay suy tim. ▪ Đau thắt ngực không ổn định nguy cơ trung bình 2 tới 3 ngày sau khởi phát không có triệu chứng thiếu máu cục bộ hay suy tim.

Nhóm IIa (bằng chứng ủng hộ mạnh)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Đau thắt ngực không ổn định nguy cơ trung bình có men tim lần đầu và 6 -12 giờ sau khởi phát triệu chứng, ECG nhiều lần không có thay đổi đáng kể và không có các bằng chứng thiếu máu cục bộ cơ tim khác.
Nhóm IIb (bằng chứng ủng hộ yếu)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ BN có ECG cơ bản có những bất thường sau : <ol style="list-style-type: none"> 1. Hội chứng tiền kích thích (WPW) 2. Nhịp thất do tạo nhịp. 3. ST lúc nghỉ chênh xuống trên 1mm. 4. Bloc nhánh trái hoàn toàn hoặc bất thường dẫn truyền nội thất với QRS >120 ms. ▪ BN với tiến triển lâm sàng ổn định đang được theo dõi điều trị định kỳ.
Nhóm III (không chỉ định)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ BN với bệnh lý nặng làm hạn chế hy vọng sống và hoặc tái tưới máu. ▪ Đau thắt ngực không ổn định nguy cơ cao.

Chỉ định NPGS sau nhồi máu cơ tim

Nhóm I (chỉ định)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Trước xuất viện nhằm đánh giá tiên lượng, hướng dẫn hoạt động, đánh giá điều trị nội khoa (test dưới mức tối đa vào 4 tới 6 ngày). ▪ Sớm sau xuất viện để đánh giá tiên lượng, hướng dẫn hoạt động, đánh giá điều trị nội khoa và phục hồi chức năng tim mạch nếu không làm NPGS trước nhập viện (giới hạn bởi triệu chứng, 14 tới 21 ngày). ▪ Muộn sau xuất viện để đánh giá tiên lượng, hướng dẫn hoạt động, đánh giá điều trị nội khoa và phục hồi chức năng tim mạch nếu NPGS sớm dưới mức tối đa trước nhập viện (giới hạn bởi triệu chứng, 3 tới 6 tuần).
Nhóm IIa (bằng chứng ủng hộ mạnh)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sau xuất viện để khuyến cáo hoạt động và hoặc huấn luyện gắng sức trong chương trình phục hồi chức năng tim mạch ở bệnh nhân được tái tưới máu mạch vành.
Nhóm IIb (bằng chứng ủng hộ yếu)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ BN có những bất thường sau về ECG : <ol style="list-style-type: none"> 1. Hội chứng tiền kích thích 2. Phì đại thất trái 3. Điều trị digoxin 4. Nhịp thất do tạo nhịp

	<p>5. ST lúc nghỉ chênh xuống trên 1mm</p> <p>6. Bloc nhánh trái hoàn toàn.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Theo dõi định kỳ BN đang huấn luyện gắng sức hoặc phục hồi chức năng tim mạch.
Nhóm III (không chỉ định)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ BN với bệnh lý nặng làm hạn chế hy vọng sống và hoặc tái tưới máu. ▪ NMCT cấp với suy tim sung huyết mất bù, loạn nhịp tim, hoặc tình trạng ngoài tim làm hạn chế nặng khả năng gắng sức. ▪ Trước xuất viện để đánh giá BN đã được chọn lựa cho thông tim. NPGS hình ảnh được khuyến cáo trong sang thương trung bình.

Chỉ định NPGS ở người không triệu chứng và không biết bệnh mạch vành

Nhóm I (chỉ định)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Không
Nhóm IIa (bằng chứng ủng hộ mạnh)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Đánh giá bệnh nhân không triệu chứng với bệnh đái tháo đường để lên kế hoạch gắng sức mạnh.
Nhóm IIb (bằng chứng ủng hộ yếu)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Đánh giá BN nhiều yếu tố nguy cơ để hướng dẫn điều trị giảm nguy cơ. ▪ Đánh giá BN không triệu chứng nam > 40 tuổi và nữ > 55 tuổi : <ol style="list-style-type: none"> 1. Có kế hoạch gắng sức nặng(đặc biệt ít vận động) hoặc, 2. Nghề cần đảm bảo an toàn cho cộng đồng hoặc, 3. Nguy cơ cao bệnh mạch vành do các bệnh khác (bệnh mạch máu ngoại biên và suy thận mạn).
Nhóm III (không chỉ định)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tầm soát thường quy ở BN nam hoặc nữ không triệu chứng.

Chỉ định NPGS ở bệnh nhân có bệnh van tim

Nhóm I (chỉ định)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Đánh giá khả năng chức năng và đáp ứng triệu chứng ở bệnh nhân hở van động mạch chủ mạn với các triệu chứng tương đương.
Nhóm IIa (bằng chứng ủng hộ mạnh)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Đánh giá khả năng chức năng và triệu chứng trước khi tham gia các hoạt động thể thao ở BN hở van động mạch chủ mạn. ▪ Đánh giá tiên lượng trước thay van BN hở van động mạch chủ mạn không triệu chứng hoặc triệu

	chứng nhẹ với rối loạn chức năng thất trái.
Nhóm IIb (bằng chứng ủng hộ yếu)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Đánh giá khả năng sức ở BN bệnh van tim.
Nhóm III (không chỉ định)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Chẩn đoán bệnh động mạch vành ở BN bệnh van tim trung bình tới nặng hoặc có các bất thường ECG: <ol style="list-style-type: none"> 1. Hội chứng tiền kích thích 2. Nhịp thất do tạo nhịp. 3. ST lúc nghỉ chênh xuống trên 1mm. 4. Bloc nhánh trái hoàn toàn.

Chỉ định NPGS trước và sau điều trị tái tưới máu

Nhóm I (chỉ định)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Chứng minh thiếu máu cục bộ trước tái tưới máu. ▪ Đánh giá BN có triệu chứng tái phát nghi ngờ thiếu máu cục bộ sau tái tưới máu.
Nhóm IIa (bằng chứng ủng hộ mạnh)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sau xuất viện để khuyến cáo hoạt động và hoặc huấn luyện gắng sức trong chương trình phục hồi chức năng tim mạch ở bệnh nhân được tái tưới máu mạch vành.
Nhóm IIb (bằng chứng ủng hộ yếu)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Phát hiện tái hẹp ở BN không triệu chứng nguy cơ cao trong 12 tháng đầu sau can thiệp mạch vành. ▪ Theo dõi định kỳ những BN không triệu chứng nguy cơ cao để phát hiện tái hẹp, tắc mảnh ghép, tái tưới máu không hoàn toàn, hoặc bệnh tiến triển.
Nhóm III (không chỉ định)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vị trí thiếu máu cục bộ để xác định vị trí can thiệp. ▪ Theo dõi thường qui định kỳ những BN không triệu chứng sau can thiệp mạch vành hoặc phẫu thuật bắc cầu mạch vành mà không có những chỉ định đặc biệt.

NPGS phát hiện rối loạn nhịp

Nhóm I (chỉ định)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nhận diện những cài đặt thích hợp ở BN đặt máy tạo nhịp điều chỉnh theo nhịp. ▪ Đánh giá bloc tim hoàn toàn ở BN cần tăng hoạt động cơ thể hoặc tham gia các môn thể thao tranh đua.
----------------------------	---

Nhóm IIa (bằng chứng ủng hộ mạnh)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Đánh giá BN bị loạn nhịp tim hoặc nghi ngờ loạn nhịp tim do gắng sức. ▪ Đánh giá điều trị nội khoa, ngoại khoa hay cắt đốt loạn nhịp tim do gắng sức (gồm cả rung nhĩ).
Nhóm IIb (bằng chứng ủng hộ yếu)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nghiên cứu ngoại tâm thu thất đơn thuần ở BN tuổi trung niên không có bằng chứng bệnh mạch vành. ▪ Nghiên cứu bloc nhĩ thất độ một kéo dài hoặc bloc độ hai type I, bloc nhánh trái, bloc nhánh phải, hoặc ngoại tâm thu thất đơn thuần ở BN trẻ tham gia môn thể thao tranh đua.
Nhóm III (không chỉ định)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nghiên cứu thường qui ngoại tâm thu thất đơn thuần ở BN trẻ tuổi.

<i>NPGS với phân tích thông khí</i>	
Nhóm I (chỉ định)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Đánh giá khả năng gắng sức và đáp ứng điều trị ở BN suy tim đang xem xét khả năng ghép tim. ▪ Hỗ trợ phân biệt những hạn chế do tim hay do phổi là nguyên nhân gây khó thở gắng sức hoặc khả năng gắng sức giảm khi nguyên nhân không chắc chắn.
Nhóm IIa (bằng chứng ủng hộ mạnh)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Khi đánh giá khả năng gắng sức dựa vào thời gian và tốc độ làm việc không đáng tin cậy.
Nhóm IIb (bằng chứng ủng hộ yếu)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Đánh giá đáp ứng BN với can thiệp điều trị đặc biệt mà trong đó việc cải thiện dung nạp gắng sức là một mục tiêu hoặc tiêu chí quan trọng. ▪ Xác định cường độ cho luyện tập gắng sức trong phần phục hồi chức năng tim.
Nhóm III (không chỉ định)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sử dụng thường quy để đánh giá khả năng gắng sức.

Năm 2002 Hội tim mạch học Quốc gia Việt Nam có khuyến cáo số 20 về NPGS trong chẩn đoán bệnh tim mạch ở người lớn. Hội Tim mạch học Việt Nam nhận thấy khuyến cáo số 20 quá rộng nên đã có ý kiến thu hẹp NPGS trong phạm vi điện tâm đồ gắng sức trong chẩn đoán bệnh mạch vành mạn tính. Chỉ định được chia thành 3 nhóm như sau :

Nhóm I :

Điện tâm đồ gắng sức nên được chỉ định cho những bệnh nhân đau thắt ngực ổn định mà khả năng còn nghi ngờ dựa trên tuổi, giới, triệu chứng, có thể kèm theo block nhánh phải hoặc ST chênh xuống < 1 mm khi nghỉ.

Nhóm II :

Cần nhắc tiến hành điện tâm đồ gắng sức cho :

- Bệnh nhân có nhiều khả năng bị đau thắt ngực ổn định.
- Bệnh nhân ít có khả năng bị đau thắt ngực ổn định dựa trên tuổi, giới, nguy cơ và triệu chứng.
- Bệnh nhân đang dùng Digoxin.
- Bệnh nhân có dày thất trái
- Bệnh nhân có ST chênh xuống < 1 mm.

Nhóm III :

Không nên làm NPGS cho các đối tượng sau :

- Bệnh nhân có hội chứng WPW.
- Bệnh nhân đang được đặt máy tạo nhịp.
- Bệnh nhân đã có ST chênh xuống > 1 mm lúc nghỉ.

6.2 Chống chỉ định

Chống chỉ định tuyệt đối :

- Nhồi máu cơ tim cấp trong vòng 2 ngày.
- Đau thắt ngực không ổn định nguy cơ cao.
- Loạn nhịp tim chưa được kiểm soát gây triệu chứng và rối loạn huyết động.
- Hẹp chủ nặng có triệu chứng.
- Suy tim có triệu chứng chưa được kiểm soát.
- Thuyên tắc hoặc nhồi máu phổi cấp.
- Viêm tim hoặc màng tim cấp.
- Bóc tách động mạch chủ cấp.

Chống chỉ định tương đối :

- Hẹp thân chung động mạch vành trái.
- Bệnh van tim hẹp trung bình.
- Bất thường điện giải.
- Tăng huyết áp nặng (HA > 200/100 mmHg)
- Loạn nhịp nhanh hoặc chậm.
- Bệnh cơ tim phì đại và các dạng tắc nghẽn đường ra khác.
- Suy giảm tinh thần hay thể chất làm mất khả năng gắng sức đầy đủ.
- Bloc nhĩ thất cao độ.

Tiến hành điện tâm đồ gắng sức

6.3.1 Chuẩn bị bệnh nhân

- Thực hiện tại nơi có thể cấp cứu BN nhanh chóng và hiệu quả.
- Thực hiện nghiệm pháp dưới sự theo dõi của chuyên gia gắng sức.
- Không được ăn, uống rượu, uống cafe hay hút thuốc trong vòng 3 giờ trước NPGS.
- Mặc quần áo và đi giày dép thích hợp cho gắng sức.
- Không làm việc nặng trước gắng sức ít nhất 12 giờ.

- Bệnh nhân ngoại trú nên có thân nhân đi kèm.
- Bệnh nhân mang theo toa thuốc đang được điều trị.
- Ngưng thuốc ảnh hưởng đến diễn giải kết quả nghiệm pháp. Tuy nhiên hầu hết NPGS được thực hiện mà không ngưng thuốc tùy vào mục đích của NPGS.
- NPGS để chẩn đoán: ngưng các thuốc tim mạch sau khi đã thảo luận với bác sĩ.
 - Thuốc chống đau thắt ngực : thay đổi đáp ứng huyết động học với gắng sức và giảm độ nhạy biểu hiện thiếu máu cục bộ trên ĐTĐ.
 - Ức chế beta : làm nhịp tim không tăng phù hợp với mức độ gắng sức. Ngưng thuốc trong vòng vài ngày (2 - 4 ngày) trước NPGS nếu đang sử dụng liều trung bình tới cao.
 - Digoxin : ảnh hưởng đến sự diễn giải kết quả của NPGS. Ngưng thuốc 2 tuần trước NPGS.
 - Các thuốc thông thường khác vẫn sử dụng trong ngày làm NPGS.
 - NPGS để đánh giá chức năng : không ngưng thuốc.
 - Hỏi bệnh và thăm khám bệnh nhân trước khi tiến hành NPGS.
 - Tôn trọng các chống chỉ định của NPGS.
 - Giải thích cho bệnh nhân và người nhà thủ thuật cách tiến hành thủ thuật cũng như nguy cơ và biến chứng có thể có của NPGS.
 - Đo ĐTĐ 12 chuyển đạo thường quy khi nghỉ vì ĐTĐ này có thể khác với ĐTĐ 12 chuyển đạo trạng thái nghỉ trước khi gắng sức.
 - Nhịp tim, huyết áp và ECG được ghi ngay trước và cuối mỗi giai đoạn của gắng sức, ngay sau ngưng nghiệm pháp, lúc khởi phát thiếu máu cục bộ cơ tim và mỗi phút trong giai đoạn phục hồi.

6.3.2 Hệ thống chuyển đạo

- Chuyển đạo đơn cực : ngoài các chuyển đạo trước ngực V1, V2, đến V6 như thường quy. Một số trung tâm tim mạch có sử dụng thêm chuyển đạo CE.
- Chuyển đạo lưỡng cực : vẫn là DI, DII, DIII, aVL, aVR, aVF. Một số trung tâm dùng đến các chuyển đạo khác để tăng tính nhạy cảm của nghiệm pháp ví dụ như CM5, CC5, CS. Có thể đặt thêm các chuyển đạo bên phải V3R, V4R, V5R.
- Các chuyển đạo này phối hợp tầm soát vectơ thiếu máu theo nhiều hướng khác nhau nhằm tăng tính nhạy cảm của nghiệm pháp.

6.3.3 Phương tiện làm gắng sức

Có hai loại có thể sử dụng là xe đạp lực kế và thảm lăn. Xe đạp lực kế rất thông dụng. Ưu điểm của NPGS bằng xe đạp lực kế :

- Tính được công bên ngoài: đo trực tiếp công bằng watts vì liên quan trực tuyến với mức tiêu thụ oxy VO₂.
- Giảm tín hiệu nhiễu do cử động.
- Giảm tiến ồn trong phòng nên dễ đo HA.
- Dễ lấy máu động mạch.
- An toàn, ít mang tính chủ quan hơn.
- Chiếm khoảng không nhỏ hơn.
- Dễ di chuyển.

NCS Huỳnh Văn Thường
NHD GS TS Huỳnh Văn Minh

- Rẻ hơn.
- Có thể gắng sức bằng chân hay tay.
- Ngưỡng kị khí và VO₂max thấp hơn.

Khuyết điểm của NPGS bằng xe đạp lực kế :

- Ít quen thuộc tại Mỹ.
- Khối lượng cơ toàn bộ nhỏ hơn → VO₂max thấp hơn.
- Gắng sức không tự nhiên có thể gây mệt mỏi chân.
- Giới hạn tim phổi đạt đến.
- Điều hòa nội tại tốc độ làm việc.
- Nhịp tim tối đa, Ve max, giá trị lactat max tương tự.

Thảm lăn thường áp dụng ở các nước Bắc Mỹ. Phương tiện này dễ làm xuất hiện thiếu máu cơ tim do có nhiều khối cơ hoạt động hơn phương pháp xe đạp lực kế. Ưu điểm của NPGS bằng thảm lăn :

- Kiểu gắng sức quen thuộc.
- Khối lượng cơ lớn hơn → VO₂max lớn hơn.
- Kiểm soát nội tại tốc độ công việc.
- Dễ tính toán.

Khuyết điểm của NPGS bằng thảm lăn :

- Tính công bên ngoài kém, chỉ có thể ước tính công làm việc dựa vào hệ số chạy bộ, cân nặng, thay đổi tiêu thụ năng lượng giữa chạy và đi bộ.
- Tín hiệu dễ bị nhiễu.
- Tiếng ồn trong phòng.
- Khó lấy máu.
- Chiếm khoảng không lớn hơn.
- Nguy cơ không an toàn lớn hơn.
- Có thể ảnh hưởng tới diễn giải kết quả, hạn chế đạt gắng sức tối đa.
- Khó khăn sử dụng nghiên cứu động học.

6.3.4 Quy trình gắng sức

Quy trình gắng sức lý tưởng là quy trình đạt công làm việc tối đa và tối đa hoá độ nhạy và độ đặc hiệu của NPGS.

– Thời gian : 15- 20 phút gồm ba giai đoạn:

- Giai đoạn khởi động với công làm việc thấp.
- Giai đoạn gắng sức kéo dài khoảng 6 – 12 phút với mức làm việc tăng dần.
- Giai đoạn hồi phục : ít nhất là 3 phút.

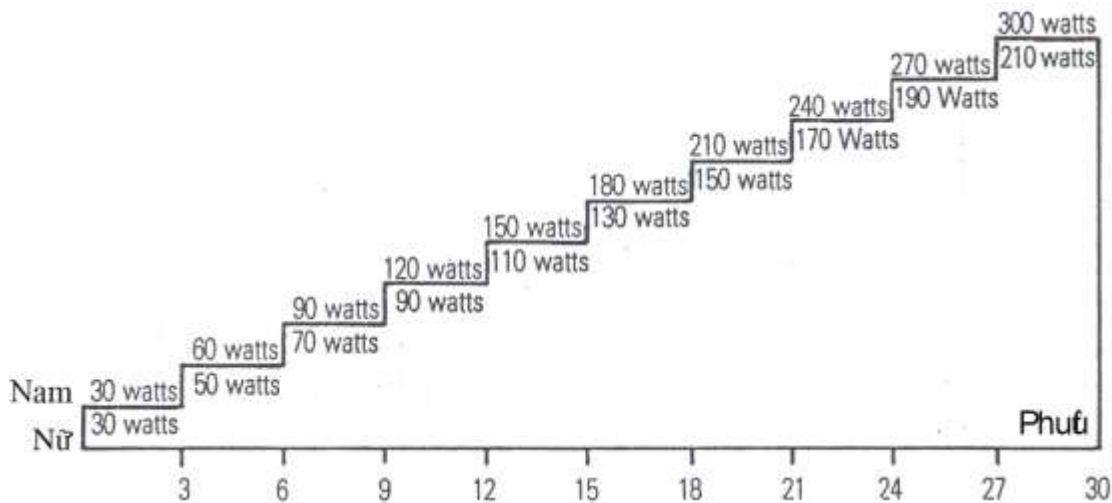
– Độ dài giai đoạn : độ dài của từng giai đoạn tối ưu từ 2 tới 3 phút.

Quy trình gắng sức bằng xe đạp lực kế

– Trong thực hành lâm sàng người ta thường áp dụng quy trình tùy thuộc vào bệnh lý của bệnh nhân. Thông thường bắt đầu là 30 Watts và tăng công :

- 30 Watts / 3 phút (nam)
- 20 Watts / 3 phút (nữ)

- 10 Watts / 3 phút (bệnh nhân suy tim khởi đầu với công làm việc thấp hơn)
- Quy trình Ramp cho xe đạp : bệnh nhân bắt đầu đạp xe tự do với vận tốc 60 vòng / phút. Công làm việc tăng mỗi phút từ 5 – 30 W tùy thuộc vào khả năng của từng người bệnh. Ngưng gắng sức khi bệnh nhân không thể duy trì được vận tốc > 40 vòng / phút.
[1 Watt = 6 Kilopond/meters/minutes(kpm)].



Hình 34 : Quy trình gắng sức bằng xe đạp

Quy trình gắng sức bằng thăm lặn

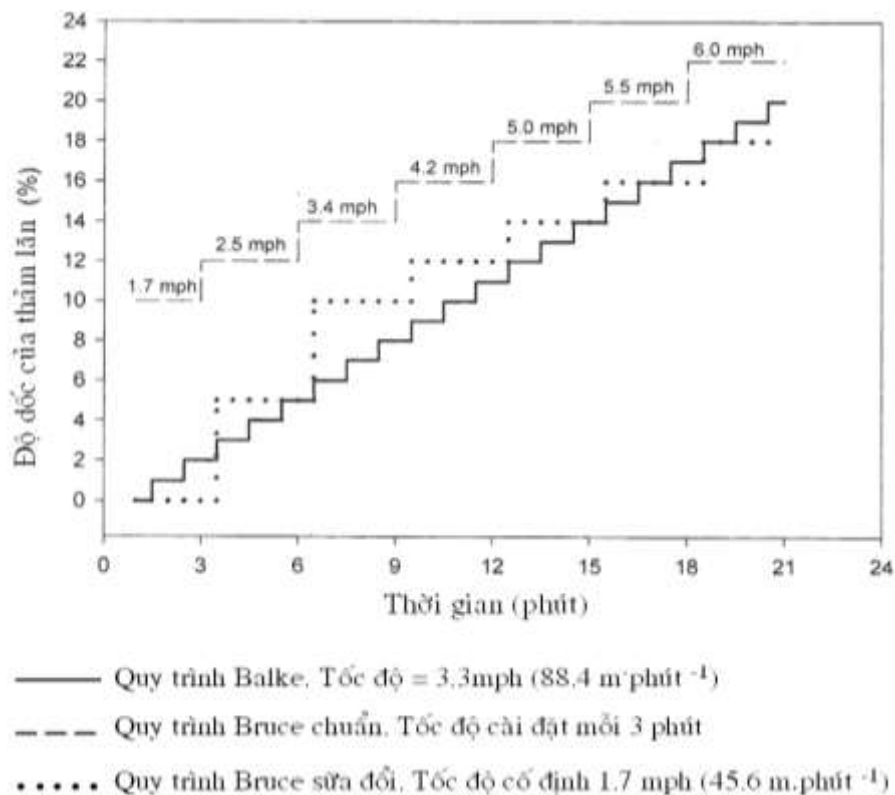
Thường dùng nhất là quy trình Bruce chuẩn, ngoài ra còn có nhiều quy trình khác tùy theo tình trạng bệnh nhân.

- Quy trình Bruce : đối với thăm lặn hay dùng quy trình Bruce và Hornsten thực hiện sau ăn ít nhất là 2 giờ, tăng công mỗi 3 phút và tính bằng đơn vị METs.
- Quy trình Bruce sửa đổi : đối với người già khả năng gắng sức kém có thể dùng quy trình Bruce sửa đổi với 2 giai đoạn khởi động 3 phút với vận tốc 1,7 m/h độ dốc 0% và 1,7 m/h với độ dốc là 5%.
- Quy trình Naughton : với mỗi giai đoạn 1 – 2 phút và công làm việc tăng 1METs cho mỗi giai đoạn. Quy trình này dùng cho bệnh nhân có khả năng gắng sức kém và cho bệnh nhân suy tim.
- Quy trình ACIP : thử nghiệm lâm sàng trên thiếu máu cơ tim không triệu chứng (ACIP) và quy trình ACIP sửa đổi với 2 giai đoạn khởi động 1 phút tăng công làm việc 1METs và mỗi giai đoạn sau đó là 2 phút mức tăng công làm việc cho mỗi giai đoạn là 1,5METs. Với quy trình này đoạn ST chênh xuất hiện trong khoảng thời gian lâu hơn và trong khoảng tần số rộng hơn. Quy trình ACIP biến

đổi thích hợp với những bệnh nhân thấp và già không thể đi bộ nhanh hơn 3mph.

- Quy trình Ramp : bắt đầu với vận tốc thềm lặn chậm và tăng dần vận tốc cho thích hợp với bệnh nhân, sau đó độ dốc của thềm lặn tăng dần sau khoảng thời gian 10 – 60 giây, tính toán tăng độ dốc sao cho thời gian gắng sức của bệnh nhân sẽ là 6 – 12 phút. Với quy trình này công làm việc tăng liên tục và không có thời điểm ổn định
- Quy trình Balke : thích hợp cho người trẻ và khỏe. Nam trẻ hoạt động thì khởi động với tốc độ 3.3 mph, độ dốc 0%, sau 1phút độ dốc cài 2%. Sau 2 phút và mỗi phút sau đó độ dốc tăng 1%. Nữ trẻ khỏe thì bắt đầu tốc độ 3.0 mph, độ dốc 0%. Sau 3 phút và mỗi 3 phút sau đó tăng độ dốc 2.5%. Ngưng khi không thể tiếp tục. Thường thời gian lý tưởng trong khoảng giữa 9 và 15 phút.

Chú ý khuyên bệnh nhân đừng tựa nhiều vào tay cầm của máy vì sẽ làm tăng giả tạo khả năng cơ năng của bệnh nhân lên 20% còn độ tiêu thụ oxy cơ tim thì giảm. Để tăng tính nhạy cảm của nghiệm pháp một số trung tâm có sử dụng nghiệm pháp gắng sức đột ngột với mức gắng sức lúc bắt đầu cao hơn rất nhiều tùy vào khả năng dung nạp của bệnh nhân hay dựa vào đáp ứng của ĐTD với Trinitrin để giúp phân biệt với các trường hợp dương tính.



Hình 35 : Quy trình gắng sức bằng thềm lặn

Nghiệm pháp đi bộ 6 phút

Dùng cho bệnh nhân có giảm nặng chức năng thất trái và bệnh tắc nghẽn động mạch chi mà không thể gắng sức bằng xe đạp hay thảm lăn. Bệnh nhân được đi bộ trên hành lang dài ít nhất 30 m càng nhanh càng tốt trong thời gian 6 phút. Bệnh nhân ngồi nghỉ ít nhất 10 phút. Không có giai đoạn khởi động. Nghiệm pháp được đánh giá bằng khoảng cách bệnh nhân đi được trong 6 phút và triệu chứng của bệnh nhân trong quá trình thực hiện nghiệm pháp.

Các thông số cần đánh giá

- Các thay đổi ECG khi gắng sức : quan trọng nhất.
- Tần số tim : đáp ứng nhịp khi gắng sức.
- Huyết áp : đáp ứng huyết áp khi gắng sức.
- Khả năng gắng sức : thường tính bằng (METs)
- Dấu hiệu lâm sàng : đau ngực , khó thở ...

6.3.5 Giá trị tiên lượng

Điện tâm đồ gắng sức không những có giá trị chẩn đoán mà còn giá trị tiên lượng bệnh nhân. Sự đánh giá tiên lượng này cũng dựa vào các yếu tố đánh giá nguy cơ đã biết như mức độ rối loạn chức năng thất trái, độ nặng của bệnh mạch vành và tính bất ổn định điện của cơ tim.

- Nhóm bệnh nhân nam không triệu chứng : tần suất bệnh nhân tuổi trung niên trong nhóm này có kết quả ĐTD gắng sức bất thường là 5-20%. Bệnh nhân không triệu chứng có tỷ lệ tử vong hàng năm 1 – 2 % là chỉ định thích hợp nhất của điện tâm đồ gắng sức.
 - Bệnh nhân nam có ĐTD gắng sức dương tính có nguy cơ gia tăng biến cố tim mạch (đau ngực, nhồi máu cơ tim, đột tử) cao hơn 9 lần so với người có ĐTD gắng sức âm tính và khi theo dõi trong vòng 4 năm ¼ bệnh nhân có biến cố tim chủ yếu là đau ngực.
 - ĐTD gắng sức bất thường không tiên đoán được sự thay đổi đột ngột của mảng xơ vữa ở nhóm bệnh nhân không triệu chứng.
 - Khi bệnh nhân có nghiệm pháp dương tính mạnh và kèm theo nhiều yếu tố nguy cơ bệnh xơ vữa động mạch : đái tháo đường, tăng huyết áp, tăng Cholesterol máu, hút thuốc lá, tiền sử gia đình mắc bệnh mạch vành lúc trẻ tuổi và có các tổn thương cơ quan đích ngoài tim như bệnh lý mạch máu ngoại biên, tai biến mạch máu não, protein niệu... cũng góp phần tăng nguy cơ cho nhóm bệnh.
 - Nhóm bệnh nhân không triệu chứng tuổi trung niên hay lớn tuổi có nhiều yếu tố nguy cơ bệnh xơ vữa động mạch nhất là có bằng chứng bệnh mạch vành (dấu hiệu canxi hóa mạch vành, Test Thallium dương tính) và kết quả điện tâm đồ dương tính mạnh thì có tỷ lệ biến cố tim mạch gia tăng cao.
 - Nếu ĐTD gắng sức theo dõi mà chuyển từ âm tính sang dương tính thì có giá trị tiên lượng như là một test gắng sức dương tính ngay từ đầu. Nếu test dương tính rồi lại chuyển sang dương tính với mức

công làm việc thấp hơn là dấu hiệu của bệnh mạch vành tiến triển cần phải thay đổi thái độ chẩn đoán và điều trị mạnh hơn.

- Nhóm bệnh nhân nữ không triệu chứng : tần suất ĐTD gắng sức dương tính ở nhóm bệnh nhân không triệu chứng là khoảng 20-30%. Giá trị tiên lượng của nghiệm pháp gắng sức giới hạn hơn ở nhóm bệnh nam vì nhóm này tỷ lệ dương tính giả cao và nếu cần thì dùng thêm xét nghiệm hình ảnh để góp phần chẩn đoán.
- Bệnh nhân đau ngực có mức gắng sức tốt :
 - Bệnh nhân có điện tâm đồ gắng sức âm tính quá giai đoạn III của Bruce. Bệnh nhân thuộc nhóm nguy cơ thấp, tỷ lệ tử vong hàng năm < 1%.
 - Bệnh nhân có mức gắng sức tốt > 10 METs thì có tiên lượng rất tốt cho dù giải phẫu mạch vành như thế nào và cho dù có đáp ứng ST bất thường. Tuy nhiên nếu kết hợp với các nghiệm pháp bằng hình ảnh sẽ có kết quả chính xác hơn.
- Nhóm bệnh nhân đau ngực có mức gắng sức thấp :
 - Thời gian gắng sức dưới 6 phút (6METs) và không đạt được tần số 85% tần số tối đa dự đoán theo tuổi cũng là các yếu tố tiên lượng xấu.
 - Bệnh nhân ĐTD gắng sức dương tính trước giai đoạn I của Bruce (< 4 METs) thuộc nhóm nguy cơ cao và có tỷ lệ tử vong hàng năm > 5%.
- Nhóm bệnh nhân đau ngực có ST chênh xuống : bệnh nhân có đáp ứng ST bất thường trong nghiệm pháp gắng sức thì có nguy cơ bị các biến cố tim mạch cao hơn (đau thắt ngực không ổn định, NMCT, đột tử). Trong thời gian theo dõi 5 – 13 năm, biến cố tim mạch tăng lên 4 – 6 lần ở nhóm bệnh nhân có đáp ứng ST bất thường trong nghiệm pháp gắng sức.
- Chỉ số thâm lặn Duke : hay được sử dụng trong lâm sàng. Ưu điểm của chỉ số này là kết hợp nhiều thông số gắng sức cùng lúc trong đánh giá tiên lượng bệnh nhân. Áp dụng lâm sàng :
 - $\leq - 11$: nguy cơ cao (tỷ lệ tử vong sau 5 năm 35%).
 - $- 11 < \text{chỉ số} < + 5$: nguy cơ trung bình (tỷ lệ tử vong sau 5 năm 10%).
 - $\geq + 5$: nguy cơ thấp (tỷ lệ tử vong sau 5 năm 3%).
 - Chỉ số này áp dụng được cho cả nam và nhưng không áp dụng được cho bệnh nhân trên 75 tuổi, block nhánh trái và ST chênh lên ở bệnh nhân có NMCT.

Trong lâm sàng ngoài chỉ số thâm lặn Duke, người ta còn kết hợp thêm các yếu tố tiên lượng độc lập khác như lâm sàng, giải phẫu mạch vành, phân xuất tổng máu thất trái để kết luận chính xác hơn. Nếu bệnh nhân thuộc nhóm nguy cơ trung bình và cao thì có chỉ định chụp vành. Tuy nhiên để chỉ định tái tưới máu phải kết hợp thêm lâm sàng, giải phẫu mạch vành và chức năng thất trái. Ví dụ : ở cùng mức độ thiếu máu cơ tim gây ra do gắng sức, bệnh nhân có bệnh

NCS Huỳnh Văn Thường
NHD GS TS Huỳnh Văn Minh

mạch vành ít lan tỏa (bệnh 1 hay 2 nhánh và có chức năng thất trái tốt) không có cùng tiên lượng (tần suất biến cố tim mạch trong tương lai) như bệnh nhân có BMV lan tỏa (bệnh 3 nhánh và có chức năng thất trái giảm).

- Các thông số NPGS cho thấy tiên lượng xấu :
 - Thời gian của gắng sức giới hạn triệu chứng < 5 METs.
 - Trong khi gắng sức tăng dần, huyết áp tâm thu không tăng > 120mmHg hay HA giảm kéo dài > 10mmHg hay dưới mức huyết áp lúc nghỉ.
 - ST chênh xuống > 2mm, dạng đi xuống bắt đầu chênh ở mức < 5 METs, có trên 5 chuyển đạo, kéo dài hơn 5 phút trong giai đoạn hồi phục.
 - ST chênh lên gây ra do gắng sức (ngoại trừ chuyển đạo AVR).
 - Đau ngực ở mức gắng thấp.
 - Loạn nhịp thất có triệu chứng hay kéo dài và tái diễn (trên 30 giây).
 - Bệnh lý hệ thống cấp (tắc mạch phổi, phình bóc tách động mạch chủ).
- Nhóm bệnh nhân đau ngực CMV bình thường : còn gọi là hội chứng X. Chiếm tần xuất 10 – 20% trong nhóm bệnh nhân CMV do đau ngực, tiên lượng của nhóm này rất tốt. Theo nghiên cứu CASS Registry ở bệnh nhân có EF > 50%, tỷ lệ sống còn sau 7 năm là 96% ở bệnh nhân có mạch vành bình thường và 92% ở bệnh nhân có mạch vành bị tổn thương nhẹ. ĐTĐ gắng sức không làm tăng tỷ lệ tử vong. Tuy tiên lượng xa tốt nhưng bệnh nhân sẽ nhập viện nhiều lần vì đau ngực.
- Nhóm thiếu máu cơ tim im lặng : ở bệnh nhân đã biết bệnh mạch vành thì ST chênh xuống khi gắng sức sẽ có tần suất biến cố tim mạch gia tăng cho dù có đau ngực hay không. Theo thử nghiệm lâm sàng ACIP, tái tưới máu mạch vành ở bệnh nhân có ST chênh xuống khi gắng sức thì tốt hơn là điều trị nội khoa. Trong nghiên cứu CASS, bệnh nhân theo dõi sống còn sau 7 năm có ST chênh xuống thiếu máu kèm đau ngực hay im lặng có cùng một mức phân tầng nguy cơ bằng giải phẫu hệ mạch vành và chức năng thất trái, tỷ lệ sống còn thấp nhất ở những bệnh nhân có tổn thương mạch vành ít lan tỏa hơn.
- Nhóm bệnh nhân đau thắt ngực không ổn định : tỷ lệ đau ngực và ST chênh xuống khi làm ĐTĐ gắng sức với quy trình công làm việc thấp ở bệnh nhân bị hội chứng mạch vành cấp là 30 – 40%. Khi ĐTĐ gắng sức dương tính thì nguy cơ tim mạch gia tăng ở nhóm bệnh nhân nam và nữ sau mãn kinh.
 - Nguy cơ cao : ST chênh xuống trên 3 chuyển đạo, công làm việc tối đa 90/70w (nam/nữ).
 - Nguy cơ trung bình : ST chênh xuống trên cả 3 chuyển đạo hoặc công làm việc tối đa.
 - Nguy cơ thấp : không ST chênh xuống và công làm việc là > 90/70 W(nam/nữ).

Bệnh nhân có nguy cơ cao và trung bình thì nên chụp mạch vành trong giai đoạn cấp và sau đó sẽ phân tầng nguy cơ dựa vào độ lan rộng của bệnh mạch vành, chức năng thất trái, mức độ tái tưới máu mạch vành và các thông số của ĐTD gắng sức. Giá trị tiên lượng của ĐTD gắng sức sẽ tăng lên nếu kết hợp với các xét nghiệm hình ảnh khác như siêu âm tim gắng sức và xạ hình tưới máu cơ tim.

- Nhóm bệnh nhân trước mổ bắc cầu động mạch vành :
 - Bệnh nhân có đau ngực trong điện tâm đồ gắng sức trước mổ, thường có kết quả phẫu thuật tốt hơn.
 - Bệnh nhân nguy cơ cao khi gắng sức thăm lặn sau khi mổ bắc cầu sẽ cải thiện tốt chất lượng cuộc sống như ít đau ngực và thời gian gắng sức dài hơn. Giá trị tiên lượng tốt nhất là thời gian gắng sức ngắn.
 - Ở nhóm bệnh nhân có rối loạn nặng chức năng thất và suy tim có triệu chứng, phẫu thuật bắc cầu mạch vành có thể cải thiện khả năng gắng sức nếu như phần khối cơ thất trái còn sống > 25% xác định bằng PET.
- Nhóm bệnh nhân sau mổ bắc cầu động mạch vành : NPGS tối đa có thể thực hiện vào tuần thứ 6 sau phẫu thuật. Sự cải thiện thiếu máu cơ tim do gắng sức và ngưỡng hiếu khí tùy thuộc vào mức độ tái tưới máu của phẫu thuật và chức năng thất trái. Giá trị chẩn đoán và tiên lượng của NPGS muộn sau mổ bắc cầu mạch vành (sau 5 – 10 năm) tốt hơn sớm sau mổ bắc cầu (1 năm). Đáp ứng NPGS trễ bất thường nguyên nhân thường là do tắc cầu nối hay sự tiến triển của BMV. Đoạn ST chênh xuống trong ĐTD gắng sức sau mổ không phải là dấu hiệu tin cậy của thiếu máu cơ tim như ĐTD gắng sức trước mổ vì 30% bệnh nhân có tái tưới máu hoàn toàn sau mổ có ST chênh trong nghiệm pháp làm sau mổ và có khi cầu nối bị đóng nhưng đáp ứng ST sau mổ vẫn bình thường. Đau ngực hay ST chênh xuống ở mức gắng sức thấp hơn hay ở tích số kép thấp hơn (ngưỡng thiếu máu thấp hơn) là yếu tố đáng tin cậy của thiếu máu cơ tim tiến triển hay đánh giá kết quả của phẫu thuật.
- NPGS sau can thiệp mạch vành qua da : NPGS bất thường trong tháng đầu sau thủ thuật thường do kết quả thủ thuật chưa tốt, hay tái tưới máu không hoàn toàn, suy giảm dự trữ mạch vành. Nếu NPGS chuyển từ âm tính sang dương tính trong vòng 6 tháng đầu nhất là ở mức gắng sức thấp thường là do tái hẹp. Có thể sử dụng thêm các phương tiện hình ảnh để tăng giá trị chẩn đoán và định vị vùng thiếu máu có lợi trong những trường hợp hẹp nhiều chỗ.
- ĐTDGS sau nhồi máu cơ tim : mục đích phân tầng nguy cơ và đánh giá tiên lượng, đánh giá khả năng gắng sức của bệnh nhân để kê đơn gắng sức sau khi xuất viện, đánh giá điều trị nội khoa và bệnh nhân có cần các phương tiện chẩn đoán và điều trị thêm.
 - Nguy cơ thấp : bệnh nhân gắng sức dưới mức tối đa âm tính (không đau ngực, đáp ứng huyết áp bình thường, không có bất thường điện tâm đồ) thì có tỷ lệ tử vong hàng năm 1 – 2% và có thể cho xuất viện sớm.

- Nguy cơ cao : bệnh nhân gắng sức dương tính sớm (mức gắng sức < 5 METs, huyết áp tâm thu không tăng hay giảm, đau ngực hay ST chênh xuống ở mức gắng sức thấp) có nguy cơ biến cố tim mạch cao và cần phải cân nhắc đến chụp mạch vành và thủ thuật tái tưới máu cho bệnh nhân trước khi xuất viện.
- Phân tầng nguy cơ BMV ở phòng cấp cứu : nhóm bệnh nhân này có xác suất bệnh mạch vành rất khác nhau. Phân tầng nguy cơ sẽ dựa vào lâm sàng và phân tầng nguy cơ tốt hơn nếu kết hợp với NPGS nhằm sàng lọc nhóm bệnh nhân có nguy cơ thấp và trung bình. Bệnh nhân được phân tầng nguy cơ thấp về lâm sàng và có NPGS bình thường thì tỷ lệ biến cố tim mạch trong vòng 6 tháng < 1%.
- Phân tầng nguy cơ trước các phẫu thuật ngoài tim : là cách đánh giá khách quan khả năng cơ năng và thiếu máu cơ tim tiềm ẩn trong lúc mổ ở những bệnh nhân có ngưỡng thiếu máu thấp. Nguy cơ biến cố tim mạch quanh cuộc mổ và tiên lượng xa xấu nếu NPGS bất thường ở công làm việc thấp và nên can thiệp mạch vành trước khi tiến hành phẫu thuật ngoài tim.
- ĐTĐ gắng sức và phục hồi chức năng tim mạch : ĐTĐ gắng sức cho ta những thông tin quan trọng về tình trạng tim mạch của bệnh nhân trước xuất viện. Sau nhồi máu cơ tim nếu NPGS với mức gắng sức thấp trước xuất viện âm tính, bệnh nhân có thể trở lại những hoạt động trung bình. Sau 4 – 6 tuần có thể làm lại NPGS gần mức tối đa để có thể lên kế hoạch hoạt động của bệnh nhân trong những tháng tới dựa vào mức gắng sức đạt được còn gọi là kê đơn gắng sức và nó còn giúp theo dõi đánh giá tình trạng bệnh nhân.

7. Holter điện tâm đồ

7.1 Chỉ định

Theo hướng dẫn của Hiệp hội Tim mạch Hoa Kỳ năm 1999, Holter điện tâm đồ được chỉ định trong những trường hợp sau :

<i>Đánh giá những triệu chứng có thể liên quan đến rối loạn nhịp</i>	
Nhóm I (chỉ định)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bệnh nhân ngất, muốn ngất mà không thể giải thích được lí do hoặc choáng váng từng lúc mà nguyên nhân không rõ ràng. ▪ Bệnh nhân hay hồi hộp nhưng không thể giải thích được.
Nhóm IIa (bằng chứng ủng hộ mạnh)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Không
Nhóm IIb (bằng chứng ủng hộ yếu)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bệnh nhân khó thở, đau ngực từng cơn hoặc mệt mà không thể giải thích được. ▪ Bệnh nhân có những dấu hiệu thần kinh mà nghi ngờ do rung nhĩ hoặc cuồng nhĩ thoáng qua.

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bệnh nhân với những triệu chứng như ngất, muốn ngất, choáng váng từng lúc hoặc hồi hộp mà khả năng là do nguyên nhân khác ngoài rối loạn nhịp đã được xác định, triệu chứng vẫn còn mặc dù đã điều trị nguyên nhân.
Nhóm III (không chỉ định)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bệnh nhân với những triệu chứng như ngất, muốn ngất, choáng váng từng lúc hoặc hồi hộp do những nguyên nhân khác (không do loạn nhịp) đã được xác định bằng tiền sử bệnh, khám lâm sàng hoặc các xét nghiệm cận lâm sàng. ▪ Bệnh nhân tai biến mạch máu não không có bằng chứng khác của rối loạn nhịp

<i>Holter điện tâm đồ phát hiện loạn nhịp để đánh giá nguy cơ tim mạch trong tương lai ở bệnh nhân không có triệu chứng rối loạn nhịp</i>	
Nhóm I (chỉ định)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Không
Nhóm IIa (bằng chứng ủng hộ mạnh)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Không
Nhóm IIb (bằng chứng ủng hộ yếu)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rối loạn chức năng thất trái sau NMCT. ▪ Bệnh nhân suy tim mạn. ▪ Bệnh cơ tim phì đại nguyên phát.
Nhóm III (không chỉ định)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bệnh nhân có tổn thương cơ tim kéo dài. ▪ Bệnh nhân THA có dày thất trái. ▪ Sau NMCT có chức năng thất trái bình thường. ▪ Đánh giá loạn nhịp trước các cuộc mổ ngoài tim. ▪ Bệnh nhân ngưng thở trong lúc ngủ. ▪ Bệnh nhân có bệnh van tim.

<i>Khảo sát sự biến đổi nhịp để đánh giá nguy cơ tim mạch trong tương lai ở bệnh nhân không có triệu chứng rối loạn nhịp</i>	
Nhóm I (chỉ định)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Không
Nhóm IIa (bằng chứng ủng hộ mạnh)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Không
Nhóm IIb (bằng chứng ủng hộ yếu)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rối loạn chức năng thất trái sau NMCT. ▪ Bệnh nhân suy tim mạn. ▪ Bệnh cơ tim phì đại nguyên phát.
Nhóm III (không chỉ định)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bệnh nhân sau NMCT có chức năng thất trái bình thường. ▪ Đánh giá bệnh thần kinh đái tháo đường ở bệnh nhân bị tiểu đường.

	<ul style="list-style-type: none"> Những rối loạn nhịp mà không thể thực hiện phân tích biến thiên nhịp tim.
--	---

<i>Holter điện tâm đồ đánh giá điều trị rối loạn nhịp</i>	
Nhóm I (chỉ định)	<ul style="list-style-type: none"> Đánh giá đáp ứng đối với thuốc điều trị rối loạn nhịp ở những bệnh nhân mà tần số cơ bản của loạn nhịp được ghi lại rõ ràng và trong giới hạn cho phép để có thể phân tích được.
Nhóm IIa (bằng chứng ủng hộ mạnh)	<ul style="list-style-type: none"> Để phát hiện phản ứng gây loạn nhịp khi điều trị rối loạn nhịp ở những bệnh nhân nguy cơ cao.
Nhóm IIb (bằng chứng ủng hộ yếu)	<ul style="list-style-type: none"> Đánh giá hiệu quả kiểm soát nhịp ở bệnh nhân rung nhĩ. Để chứng minh sự tái diễn của những rối loạn nhịp thoáng qua (có hay không có triệu chứng) trong quá trình điều trị ngoại trú.
Nhóm III (không chỉ định)	<ul style="list-style-type: none"> Không

<i>Holter điện tâm đồ đánh giá hoạt động của máy tạo nhịp và máy phá rung</i>	
Nhóm I (chỉ định)	<ul style="list-style-type: none"> Đánh giá mức độ thường xuyên của những triệu chứng như hồi hộp, ngất hoặc gần ngất để đánh giá hiệu quả của thiết bị nhằm loại trừ sự ức chế điện thế cơ (myopotential inhibition) và máy tạo nhịp – điều chỉnh nhịp nhanh và để hỗ trợ việc thiết lập những chi tiết như tốc độ đáp ứng và đảo mạch kiểu tự động (automatic mode switching). Để kiểm tra khi nghi ngờ thiết bị có trục trặc. Đánh giá đáp ứng đối với điều trị hỗ trợ bằng thuốc ở bệnh nhân cấy máy phá rung.
Nhóm IIa (bằng chứng ủng hộ mạnh)	<ul style="list-style-type: none"> Không
Nhóm IIb (bằng chứng ủng hộ yếu)	<ul style="list-style-type: none"> Đánh giá hoạt động máy tạo nhịp hoặc phá rung ngay sau khi đặt máy. Đánh giá tần số của rối loạn nhịp trên thất ở bệnh nhân đã cấy máy phá rung.
Nhóm III (không chỉ định)	<ul style="list-style-type: none"> Đánh giá trục trặc của máy tạo nhịp hoặc máy phá rung khi mà khảo sát máy, ĐTĐ hoặc những dữ liệu khác (X – quang ngực) không xác định rõ

	nguyên nhân gây ra sự cố. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Kiểm tra thông thường ở bệnh không có triệu chứng.
--	---

<i>Chỉ định Holter điện tâm đồ theo dõi thiếu máu cơ tim</i>	
Nhóm I (chỉ định)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Không
Nhóm IIa (bằng chứng ủng hộ mạnh)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bệnh nhân nghi ngờ đau thắt ngực biến đổi (Prinzmetal).
Nhóm IIb (bằng chứng ủng hộ yếu)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Đánh giá bệnh nhân đau thắt ngực nhưng không thể gắng sức. ▪ Đánh giá tiền phẫu trước phẫu thuật mạch máu ở bệnh nhân không thể gắng sức. ▪ Bệnh nhân với bệnh động mạch vành và đau ngực không điển hình.
Nhóm III (không chỉ định)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Đánh giá lúc đầu ở bệnh nhân đau ngực có thể gắng sức.

7.2 Chống chỉ định

Giống như điện tâm đồ 12 chuyển đạo thường quy, Holter điện tâm đồ là phương tiện chẩn đoán không xâm lấn và không gây ảnh hưởng đến sức khỏe bệnh nhân. Lưu ý các trường hợp không có chỉ định ghi Holter điện tâm đồ và hạn chế về mặt kỹ thuật đã được trình bày ở phần trước.

7.3 Tiến hành ghi Holter điện tâm đồ

7.3.1 Chuẩn bị bệnh nhân

- Giải thích cho bệnh nhân cách tiến hành thủ thuật để bệnh nhân yên tâm hợp tác.
- Không bôi kem hoặc mỹ phẩm lên ngực trước khi đo ĐTD để tránh làm giảm độ bám dính của các điện cực.
- Tiến hành cạo lông trên ngực bệnh nhân để cải thiện khả năng thu nhận tín hiệu của điện cực, nếu cần có thể cạo da nhẹ nhàng bằng dây băng bột mài và làm sạch lại hoàn toàn bằng miếng gạc tẩm cồn.
- Điện trở da giữa các điện cực nên khoảng 5kV và tối ưu là 2kV.
- Mặc đồ rộng để tạo cảm giác thoải mái, thuận tiện và dễ gắn máy dễ dàng hơn.
- Nên bỏ các vật bằng kim loại trong người bệnh nhân ra trước khi ghi điện tâm đồ.
- Bọc lộ vị trí sẽ đặt điện cực.

7.3.2 Hệ thống chuyển đạo

Đa số máy ghi dùng 5 hoặc 7 điện cực dán trên ngực để ghi 2 hoặc 3 chuyển đạo lưỡng cực với 2 hoặc 3 kênh. Kênh thứ ba có thể được thiết kế để ghi lại hoạt động của máy tạo nhịp. Sử dụng phổ biến nhất là chuyển đạo ngực sửa đổi

CM5, CM3 và một chuyển đạo thành dưới sửa đổi. Nếu bệnh nhân có nghiệm pháp gắng sức dương tính với thiếu máu cục bộ cơ tim và sử dụng Holter để theo dõi tình trạng thiếu máu thì hệ thống chuyển đạo nên áp dụng tương tự như hệ thống chuyển đạo khi làm nghiệm pháp gắng sức. Trong nhiều nghiên cứu gần đây sử dụng đồng thời 3 chuyển đạo của Holter và 12 chuyển đạo thường quy trong gắng sức bằng thăm lặn, CM5 là chuyển đạo có khả năng phát hiện thiếu máu cơ tim với độ nhạy cao nhất (89%). Kết hợp CM3 với CM5 sẽ tăng độ nhạy lên 91% và kết hợp một chuyển đạo khảo sát thành dưới với CM5 thì độ nhạy tăng lên 94%, đặc biệt đối với trường hợp chỉ thiếu máu cục bộ thành dưới. Thông thường để phát hiện sự thay đổi ST do thiếu máu chỉ cần 2 chuyển đạo. Sử dụng chuyển đạo Nehb đảo ngược với cực dương đặt ở đường nách sau bên trái có thể gia tăng khả năng phát hiện thiếu máu. Một số máy Holter mới có thể ghi 12 chuyển đạo từ dữ liệu của 3 chuyển đạo bằng cách sử dụng các thuật toán biến đổi.

7.3.3 Phương tiện

Có hai loại máy ghi điện tâm đồ Holter :

- Máy ghi liên tục : thông thường loại máy này nhỏ, khá nhẹ, ghi được 2 hoặc 3 chuyển đạo lưỡng cực. Sử dụng loại pin 9V và tự động điều chỉnh tín hiệu vào khi được cấp điện. Nút kích hoạt đặt ở vị trí thuận lợi để bệnh nhân sử dụng khi triệu chứng xuất hiện hoặc để ghi chú. Tần số ghi và phát lại nên trong khoảng từ 0.67 Hz đến 40 Hz. Điện tâm đồ được ghi trực tiếp dưới dạng tín hiệu số và có thể ghi tới 1000 tín hiệu trong một giây nên cho phép tái hiện điện tâm đồ một cách cực kỳ chính xác.
- Máy ghi không liên tục : đây là những máy chỉ ghi và lưu lại một đoạn ngắn của điện tâm đồ do bệnh nhân kích hoạt khi triệu chứng xuất hiện. Máy vẫn ghi liên tục điện tâm đồ nhưng chỉ lưu lại những đoạn ngắn thường từ 5 đến 300 giây trong bộ nhớ khi bệnh nhân nhấn nút này trên máy. Dữ liệu trong bộ nhớ của máy có thể truyền về trung tâm phân tích qua đường dây điện thoại thông thường. Có thể sử dụng trong nhiều tuần để phát hiện rối loạn nhịp ít xảy ra mà loại máy Holter 24 giờ không phát hiện được. Loại máy này có ưu điểm nhỏ và nhẹ, dễ sử dụng và có thể cài đặt nhiều khoảng ghi ngắn. Có thể dựng lại hình dạng 12 chuyển đạo.

7.3.4 Phương pháp ghi Holter

Holter điện tâm đồ hay còn gọi điện tâm đồ lưu động được dùng để phát hiện và ghi lại những bất thường điện tâm đồ xảy ra trong thời gian hoạt động bình thường hàng ngày. Đôi khi những bất thường đó chỉ xảy ra trong lúc ngủ, khi xúc động hoặc khi vận động thể lực làm thay đổi cung cầu oxy của cơ tim. Vì vậy điện tâm đồ cần phải ghi liên tục trong một khoảng thời gian dài. Có 2 cách ghi Holter điện tâm đồ :

- Ghi liên tục có thể từ 24 đến 48 giờ, để phát hiện và kiểm tra những triệu chứng và dấu hiệu ĐTD thường xảy ra trong khoảng thời gian này.
- Ghi không liên tục có thể dùng với thời gian dài (nhiều tuần hoặc nhiều tháng) để phát hiện những triệu chứng ít khi xảy ra. Đối với cách ghi không liên tục thì

máy ghi có hai loại hơi khác nhau. Loại máy ghi lặp lại (**loop recorder**) được đeo liên tục, đặc biệt hữu ích nếu triệu chứng xảy ra khá ngắn và bệnh nhân vẫn có thể kích hoạt máy ghi ngay lập tức sau đó và lưu lại ĐTD. Đôi khi người nhà có thể kích hoạt máy nếu bệnh nhân mất ý thức. Loại thứ hai (**event recorder**) được gắn bởi bệnh nhân và được kích hoạt sau khi triệu chứng xuất hiện. Loại này không có lợi trong trường hợp rối loạn nhịp nguy hiểm, bệnh nhân mất tri giác bởi vì máy phải tồn tại thời gian để dò tìm và đưa ra lệnh kích hoạt. Nó chỉ có lợi đối với những triệu chứng ít nguy hiểm.

Hầu hết những nghiên cứu về rối loạn nhịp đều áp dụng cách ghi 24 giờ mặc dù có thể kéo dài thời gian ghi hoặc ghi lặp lại nhiều lần. Để chắc chắn những thay đổi tần số rối loạn nhịp là do tác động điều trị không phải do thay đổi tự nhiên, sau can thiệp tần số rối loạn nhịp phải giảm từ 65 – 95%. Đối với thiếu máu cơ tim thì khoảng thời gian tối ưu và khả thi nhất để phát hiện và xác định số đoạn thiếu máu cục bộ nên khoảng 48 giờ.

7.3.5 Giá trị của Holter điện tâm đồ

– Nhóm triệu chứng có thể liên quan đến rối loạn nhịp :

- Ngất : khả năng chẩn đoán ngất của Holter được xác định bởi nhiều yếu tố lâm sàng. Có nhiều nghiên cứu kết hợp đánh giá ngất với những triệu chứng khác như gập ngất hoặc choáng váng, đáng tiếc số lượng Holter điện tâm đồ theo dõi tương đối thấp. Một số lớn bệnh nhân không xuất hiện triệu chứng trong quá trình ghi Holter và cần phải có thêm những phương pháp đánh giá khác sau đó. Nghiên cứu của Bass và cộng sự đánh giá hiệu quả của việc ghi lặp lại Holter điện tâm đồ 24 giờ vào 3 thời điểm khác nhau. Lần ghi thứ nhất phát hiện 15% bệnh nhân có bất thường quan trọng. Lần ghi thứ 2 phát hiện thêm 11% và lần thứ ba là 4.2%. Những yếu tố quan trọng cần lưu ý là lớn tuổi, nam, tiền sử bệnh tim và nhịp tim lúc đầu. Đối với các triệu chứng ngất hoặc choáng váng, dữ liệu không đủ để đánh giá độ nhạy và đặc hiệu của Holter điện tâm đồ trong từng trường hợp.
- Hồi hộp : khả năng phát hiện của Holter điện tâm đồ trong trường hợp này cao hơn so với ngất, có thể do triệu chứng này thường xảy ra hơn. Khoảng 31 – 43% chỉ định Holter điện tâm đồ là cho bệnh nhân ngoại trú có triệu chứng hồi hộp.
- Những triệu chứng khác : khó thở từng cơn, đau ngực không giải thích được, mệt, toát mồ hôi, đột quy hoặc những cơn thiếu máu thoáng qua là những triệu chứng có thể liên quan tới rối loạn nhịp tim và có thể phát hiện bằng Holter điện tâm đồ.

– Sau nhồi máu cơ tim :

Holter điện tâm đồ 24 giờ thường được tiến hành trước khi bệnh nhân xuất viện. Một số nghiên cứu gợi ý đo điện tâm đồ Holter 4 giờ cũng cung cấp nhiều thông tin như 24 giờ. Trong nhiều nghiên cứu Holter điện tâm đồ được thực hiện sớm nhất từ ngày thứ 6 và thông thường là từ ngày thứ 10 sau nhồi máu cơ tim

NCS Huỳnh Văn Thường
NHD GS TS Huỳnh Văn Minh

cấp. Tỷ lệ đột tử sau nhồi máu cơ tim cao nhất trong năm đầu tiên và nguyên nhân chủ yếu là do các rối loạn nhịp thất. Giá trị tiên lượng dương tính của ngoại tâm thu thất trong nhiều nghiên cứu về loạn nhịp là thấp, khoảng từ 5 – 15 %. Giá trị này sẽ tăng 15 – 34% nếu kết hợp Holter điện tâm đồ với đánh giá chức năng thất trái. Kết hợp Holter điện tâm đồ với chức năng thất trái và ĐTĐ trung bình theo tín hiệu (**signal-averaged ECG**) đã cải thiện độ chính xác của giá trị tiên đoán dương tính đối với sự phân tầng nguy cơ (độ nhạy 80% và đặc hiệu 89%). Theo Frraell sự suy giảm dao động nhịp tim (**heart rate variability**) và sự hiện diện của điện thế muộn trên ĐTĐ trung bình theo tín hiệu (**signal-averaged ECG**) là một yếu tố tiên lượng xấu đối với rối loạn nhịp sau nhồi máu cơ tim.

– Theo dõi thiếu máu cơ tim :

Ở nhóm bệnh nhân đau thắt ngực và bệnh động mạch vành ổn định, tỷ lệ thiếu máu cơ tim được phát hiện bằng Holter điện tâm đồ từ 20% đến 45%, cao nhất ở nhóm bệnh nhân tổn thương nhiều nhánh động mạch vành. Tỷ lệ này khoảng 30 – 40% ở bệnh nhân đau thắt ngực không ổn định và nhồi máu cơ tim mới xảy ra. Holter điện tâm đồ phát hiện khoảng 60 – 80% trường hợp thiếu máu cơ tim không liên quan đến những triệu chứng lâm sàng. Khả năng phát hiện thiếu máu cơ tim các trước phẫu thuật mạch máu quan trọng của Holter điện tâm đồ từ 10 – 40%.

8. KẾT LUẬN

Ngày nay, ở nước ta mặc dù đã có những máy móc hiện đại như siêu âm doppler màu, CTScan 64 lát cắt, MRI tim mạch nhưng điện tâm đồ với ưu điểm dễ làm ít tốn kém và có giá trị chẩn đoán cao nên vẫn được ứng dụng phổ biến.

Hầu hết rối loạn nhịp được phát hiện bằng điện tâm đồ 12 chuyển đạo thường quy khi bệnh nhân nhập viện. Tuy nhiên ở những ca rối loạn nhịp chỉ xảy ra thoáng qua có thể những phương pháp thông thường sẽ không phát hiện được. Lúc này chúng ta cần một cái nhìn xa hơn một điện tâm đồ 12 chuyển đạo thường quy, đó chính là Holter điện tâm đồ.

Ở những bệnh nhân có triệu chứng liên quan tới quá trình gắng sức thì điện tâm đồ gắng sức mang lại nhiều lợi ích. Điện tâm đồ gắng sức là một phương tiện hữu ích để chẩn đoán và tiên lượng bệnh mạch vành.

Ngày nay người ta nói nhiều đến hiệu quả của việc sinh lợi nhuận. Do đó, người thầy thuốc nên sử dụng tối ưu các phương tiện cận lâm sàng sao cho vừa có

NCS Huỳnh Văn Thường
NHD GS TS Huỳnh Văn Minh

thể đạt được nhiều thông tin cần thiết nhất mà lại ít gây tổn kém nhất cho người bệnh.

Tài liệu tham khảo

1. Trần Đỗ Trinh, Trần Văn Đồng, 2003. Hướng dẫn đọc điện tim, trang 13 – 48. NXB Y học.
2. Phạm Văn Cự, 1997. Phương pháp đọc điện tim, trang 5 – 24.
3. American College of Cardiology / American Heart Association. 1992. Guidelines for Electrocardiography. J. Am. Coll. Cardiol; 19(3), 81 – 473.
4. American College of Cardiology / American Heart Association. 1999. Guidelines for Ambulatory Electrocardiography. J. Am. Coll. Cardiol; 34(3), 913 – 939.
5. Gibbon RJ, Balady GJ, Bricker JT, et al. 2002. ACC / AHA 2002 Guideline Update for Exercise Testing. A Report of the American College of Cardiology / American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee on Exercise Testing). Circulation 106:1883,2002.
6. J. Lee Garvey. 2006. ECG Techniques and Technologies. Emerg Med Clin N Am; 24, 209–225

NCS Huỳnh Văn Thường
NHD GS TS Huỳnh Văn Minh

7. Carol Jacobson. 2003. Bedside Cardiac Monitoring. *CRITICAL CARE NURSE*; 23(6), 71 – 73
8. American College of Cardiology / American Heart Association. 2007. Recommendations for the Standardization and Interpretation of the Electrocardiogram. Part I: The Electrocardiogram and Its Technology. *J Am Coll Cardiol*; 49(10), 1109–1127.
9. American College of Cardiology / American Heart Association. 2007. Recommendations for the Standardization and Interpretation of the Electrocardiogram. Part II: Electrocardiography Diagnostic Statement List. *J Am Coll Cardiol*; 49(10), 1128–1135.
10. Frowcher et al. 1976. A comparison of two bipolar exercise electrocardiographic leads to lead V5. *CHEST*; 70(5), 611 – 616
11. Braunwald E. 2005. Electrocardiography. Trong *Heart Disease, A Textbook of Cardiovascular Medicine*, 6th ed., Copyright © 2001 W. B. Saunders Company, trang 107 – 151.
12. Braunwald E. 2005. Exercise Stress Testing. Trong *Heart Disease, A Textbook of Cardiovascular Medicine*, 6th ed., Copyright © 2001 W. B. Saunders Company, trang 153 – 185.
13. Galen S. Wagner. 2001. Cardiac Electrical Activity. Trong *Marriott's Practical Electrocardiography*, 10th,
14. Galen S. Wagner. 2001. Recording the Electrocardiogram. Trong *Marriott's Practical Electrocardiography*, 10th,
15. Myrvin H, Ronal H, Fred S, Frederick W, Kasu Mazumi. Trong *Stress Testing : Principles and Practice*, 4th ed, Copyright © 1996 F.A. Davis Company, trang 111 – 363.
16. Barbara J. Drew, Robert M. Califf, Marjorie Funk, Elizabeth S. Kaufman, Mitchell W. Krucoff, Michael M. Laks, Peter W. Macfarlane, Claire Sommargren, Steven Swiryn and George F. Van Hare. 2004 Practice Standards for Electrocardiographic Monitoring in Hospital Settings : An American Heart Association Scientific Statement From the Councils on Cardiovascular Nursing, Clinical Cardiology, and Cardiovascular Disease in the Young. *Circulation*;110, 2721-2746.
17. Barbara J. Drew. 2002. Celebrating the 100th birthday of the electrocardiogram : Lessons learned from research in cardiac monitoring. *American journal of critical care*; 11(4), 378 – 386.
18. MW Rich, M Imburgia, TR King, KC Fischer and KL Kovach. 1989. Electrocardiographic diagnosis of remote posterior wall myocardial infarction using unipolar posterior lead V9. *Chest*; 96, 489 – 493.

NCS Huỳnh Văn Thường
NHD GS TS Huỳnh Văn Minh

19. VF Froelicher, Jr, R Wolthius, N Keiser, A Stewart, J Fischer, MR Longo, Jr, JH Triebwasser and MC Lancaster. 1976. A comparison of two bipolar exercise electrocardiographic leads to lead V5. *Chest*; 70, 611 – 616
20. Shlomi Matetzky, Dov Freimark, Micha S. Feinberg, Ilya Novikov, Shmuel Rath, Babeth Rabinowitz, Elieser Kaplinsky, Hanoch Hod. 1999. Acute Myocardial Infarction With Isolated ST-Segment Elevation in Posterior Chest Leads V7–9. *J. Am. Coll. Cardiol*; 34, 748 – 753.
21. Charles Fisch. 2000. Centennial of the string galvanometer and the electrocardiogram. *J. Am. Coll. Cardiol*; 36, 1737-1745.
22. Robert et al. 2001. Prognostic value of a normal or nonspecific initial electrocardiogram in acute myocardial infarction. *JAMA*; 286, 1977 – 1984.
23. Alan H. Kadish, Alfred E. Buxton, Harold L. Kennedy, Bradley P. Knight, Jay W. Mason, Claudio D. Schuger, Cynthia M. Tracy, William L. Winters, Jr, Alan W. Boone, Michael Elnicki, John W. Hirshfeld, Jr, Beverly H. Lorell, George P. Rodgers, Cynthia M. Tracy and Howard H. Weitz. 2001. ACC/AHA Clinical Competence Statement on Electrocardiography and Ambulatory Electrocardiography: A Report of the ACC/AHA/ACP–ASIM Task Force on Clinical Competence (ACC/AHA Committee to Develop a Clinical Competence Statement on Electrocardiography and Ambulatory Endorsed by the International Society for Holter and Electrocardiography) *Noninvasive Electrocardiology. Circulation*; 104, 3169 – 3178.
24. Michael H. Crawford, Steven J. Bernstein, Prakash C. Deedwania, John P. DiMarco, Kevin J. Ferrick, Arthur Garson, Jr, Lee A. Green, H. Leon Greene, Michael J. Silka, Peter H. Stone, Cynthia M. Tracy, Raymond J. Gibbons, Joseph S. Alpert, Kim A. Russell, Eagle, Timothy J. Gardner, Arthur Garson, Jr, Gabriel Gregoratos, Richard O. Thomas J. Ryan and Sidney C. Smith, Jr. 1999. ACC/AHA Guidelines for Ambulatory Electrocardiography: Executive Summary and Recommendations : A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee to Revise the Guidelines for Ambulatory Electrocardiography) Developed in Collaboration With the North American Society for Pacing and Electrophysiology. *Circulation*; 100, 886 – 893.
25. Mary Jahrsdoerfer, Karen Giuliano, Dean Stephens. 2005. Clinical Usefulness of the EASI 12-Lead Continuous Electrocardiographic Monitoring System. *Critical care nurse*; 25(5); 28 – 28.
26. Shirley A. Jones. 2005. ECG Notes : Interpretation and Management Guide. Copyright © 2005 by F. A. Davis Company. Trang 1 – 22.
27. Quyyumi, Crake, Mockus, Wright, Rickards, Fox. 1986. Value of the bipolar lead CM5 in electrocardiography. *Br Heart J* ;56; 372 – 376.

NCS Huỳnh Văn Thường
NHD GS TS Huỳnh Văn Minh

28. D De Bacquer, G De Backer, M Kornitzer, H Blackburn. 1998. Prognostic value of ECG findings for total, cardiovascular disease, and coronary heart disease death in men and women. *Heart*; 80, 570 – 577.
29. Peter R. Kowey and Dusan Z. Kocovic. 2003. Ambulatory Electrocardiographic Recording. *Circulation*; 108, e31-e33.
30. P K Dash. 2002. Electrocardiogram Monitoring. *Indian J. Anaesth*; 46(4), 251-260.
31. S. Serge Barold. 2005. History : Norman J. “Jeff” Holter–“Father” of Ambulatory ECG. *Journal of Interventional Cardiac Electrophysiology*; 14, 117 – 118.
32. Rob MacLeod and Brian Birchler. 2007. ECG Measurement and Analysis. Trang 1 – 15.
33. Elizabeth Peabody. 2003. An ECG Primer. Copyright © 2003 Nursecom Education Technologies, trang 64 – 74
34. Euan A. Ashley, Vinod Raxwal, and Victor Froelicher. 2001. An Evidence-Based Review of the Resting Electrocardiogram as a Screening Technique for Heart Disease. *Progress in Cardiovascular Diseases*; 44(1), 55 – 67.
35. D. Bruce Foster. 2007. Twelve-Lead Electrocardiography : Theory and Interpretation, 2nd ed. Copyright © 2007 W. B. Saunders Company, trang 1 – 24.
36. Jaakko Malmivuo, Robert Plonsey. 1995. The Heart. Trong *Bioelectromagnetism : Principles and Applications of Bioelectric and Biomagnetic Fields*. Oxford University Press, trang 119 – 128.
37. Jaakko Malmivuo, Robert Plonsey. 1995. Electric and magnetic measurement of the electric activity of the heart. Trong *Bioelectromagnetism : Principles and Applications of Bioelectric and Biomagnetic Fields*. Oxford University Press, trang 277 – 309.
38. Edward J. Berbari. 2000. Principles of Electrocardiography. Copyright © 2000 by CRC Press LLC.