

Nghiệm pháp gắng sức trong chẩn đoán và đánh giá trình độ thể lực vận động viên

TS. BS. Võ Tường Kha, BS. CKI. Ngô Đức Nhuận ■

TÓM TẮT:

Áp dụng thử nghiệm gắng sức theo mô hình Bruce giúp sàng lọc, phát hiện sớm bệnh lý tim mạch tiềm ẩn của vận động viên (VĐV) thông qua xác định sự biến đổi các thông số của điện tâm đồ, siêu âm tim, MRI, PET-CT, xạ hình tim... Nghiệm pháp gắng sức còn là biện pháp để kiểm tra, đánh giá trình độ thể lực của VĐV về sức bền ưa khí (sức bền chung) thông qua xác định VO₂max và sức bền kỵ khí (sức bền tốc độ) thông qua xác định ngưỡng yếm khí (Anaerobic Threshold –AT).

Từ khóa: NPGS; Protocol Bruce; Sức bền; Bệnh lý tim mạch

ABSTRACT:

Applying Bruce's protocol stress test to help screening and early detecting athlete's potential cardiovascular disease by determining changes in electro cardiogram, echocardiography, MRI, PET-CT. Stress test is also a method to test and assess an athlete's physical strength level about aerobic strength (general endurance) through determining VO₂max and anaerobic strength (speed endurance) through determining anaerobic threshold (AT).

Keywords: NPGS; Protocol Bruce; Endurance; cardiovascular disease

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nghiệm pháp gắng sức (NPGS) là một trắc nghiệm kiểm tra thể lực thường được sử dụng một cách thường quy để chẩn đoán bệnh tim thiếu máu cục bộ và đánh giá dự trữ tim phổi. NPGS được thực hiện bằng một thăm lần hay xe đạp gắng sức, hoặc hiếm khi với một máy đo công của cơ (ergometer) ở cánh tay và có thể bao gồm phân tích thông khí (loại này được gọi là trắc nghiệm gắng sức tim phổi). Có những protocol với mức gắng sức tăng dần bậc công suất khác nhau được thiết kế đặc biệt cho trắc nghiệm gắng sức. Xe đạp gắng sức ít tốn kém, nhỏ gọn hơn thăm lần và khi thực hiện nghiệm pháp phần trên của cơ thể bệnh nhân ít chuyển động hơn,



(Ảnh minh họa)

nhưng nhanh chóng mỏi chi dưới khiến hạn chế việc đạt tới mức gắng sức tối đa là một vấn đề thường gặp. Kết quả là thăm lần được sử dụng phổ biến hơn ở Hoa Kỳ khi làm NPGS. Phần lớn các số liệu báo cáo đều dựa trên protocol Bruce, được thực hiện trên thăm lần và là protocol phổ biến nhất được sử dụng trong thực hành lâm sàng. NPGS có thể gắn với máy điện tim, ghi điện tâm đồ (ECG) gắng sức đối với bệnh nhân ở các bệnh viện, để chẩn đoán khi có nghi ngờ bệnh nhân mắc bệnh tắc nghẽn động mạch vành như: đoạn ST chênh xuống thấp hơn 1 mm khi ghi điện tâm đồ; để chẩn đoán nguyên nhân đau thắt ngực hoặc đánh giá chức năng cung cấp máu chức cơ tim của mạch vành; để đánh giá hiệu quả điều trị nhồi máu cơ tim... Có thể sử dụng thêm siêu âm tim hay hình ảnh xạ ký tưới máu cơ tim để giúp cải thiện độ nhạy cảm và độ đặc hiệu của trắc nghiệm.

Đã có nhiều nghiên cứu so sánh tính chính xác của nghiệm pháp gắng sức với chụp động mạch vành. Một phân tích gộp gồm 24.074 bệnh nhân cho thấy độ nhạy trung bình là 68%, độ đặc hiệu trung bình là 77%. Độ nhạy tăng lên 81% và độ đặc hiệu giảm xuống 66% đối với bệnh nhiều nhánh mạch vành, và độ nhạy là 86% và độ đặc hiệu là 53% đối với bệnh thân chung hay bệnh 3

nhánh mạch vành. Tính chính xác về mặt chẩn đoán của trắc nghiệm gắng sức có thể được cải thiện khi có sự hỗ trợ của các kỹ thuật chẩn đoán hình ảnh như: siêu âm tim hay hình ảnh tưới máu cơ tim.

2. NPGS TRONG TẦM SOÁT BỆNH LÝ TIM MẠCH CỦA VĐV

Trong thể thao, có những VĐV mắc bệnh lý tim mạch tiềm ẩn và đây là nguyên nhân gây đột tử thường gặp trong thi đấu và tập luyện thể thao. Thực tiễn đã cho thấy nhiều nạn nhân đột tử ngay trên đường đua, chết trên sân tập hay chết trên sân đấu dù trước đó trong vẻ bề ngoài là người khỏe mạnh.

Tại Việt Nam, VĐV xe đạp Đỗ Xuân Tâm chết ngay trên đường đua ở giải xe đạp tiền SEA Games 22 tổ chức tại Hòa Bình vào năm 2003. Tháng 5/2015, Trần Nam Trung thủ môn của Câu lạc bộ bóng đá Quân khu 4 đã bất ngờ ngất lịm khi đang tập luyện ngay trên sân bóng. Mọi nỗ lực cứu chữa sau đó đều vô vọng. Tháng 1/2019, VĐV Võ Văn Thơm đã ra đi khi chưa kịp hoàn thành đường chạy tại một giải đấu Marathon mà anh vẫn tham gia hàng năm. Đáng chú ý, mới trước đó 1 năm, anh từng nằm trong top 90 người hoàn thành Marathon cự ly 42km trong thời gian sớm nhất. Hàng năm tại bệnh viện Thể thao Việt Nam cũng tiếp nhận nhiều VĐV nghiệp vào cấp cứu về bệnh lý tim mạch từ sân tập luyện, thi đấu chuyển đến. Trong năm 2019, bệnh viện Thể thao Việt Nam đã tiếp nhận cấp cứu 04 trường hợp cấp cứu ngừng hô hấp, ngừng tuần hoàn ngay trên sân đá bóng mini, trong đó có 03 trường hợp được xác định đột tử ngay trên sân tập, 01 trường hợp được cấp cứu kịp thời, chuyển lên tuyến trên và may mắn hồi phục.

Tại nước ngoài tai nạn đột tử trong thể thao cũng không phải là hiếm gặp. Thế giới cũng như bóng đá Italy lại một lần nữa phải sốc khi chứng kiến Piermario Morosini của đội Livorno từ biệt cuộc sống khi đang thi đấu trên sân. Piermario Morosini, 25 tuổi, đã bị đột tử ngay trên sân trong trận đấu thuộc khuôn khổ giải Serie B giữa Livorno và Pescara. Dù được các nhân viên y tế có mặt kịp thời nhưng anh đã không qua khỏi khi đang trên đường tới bệnh viện. Bác sỹ trực tiếp phụ trách ca cấp cứu Blasi cho biết cơn đau tim chính là nguyên nhân khiến Morosini phải mãi mãi ra đi. Papy Faty 28 tuổi của tuyển quốc gia Burundi đang thi đấu cho đội bóng Malanti Chiefs đã đột tử vì trụ tim trong khi đang thi đấu vào ngày 24/04/2019. Điều đáng nói ở đây là cách đó 3 tháng, các bác sỹ đã khuyên Papy nên ngừng hoạt động mạnh vì có bệnh tim mạch. Khi đó Papy đã không nghe lời cảnh báo của các bác sỹ và thậm chí là từ chối điều trị bệnh tim vì cho rằng sức khỏe của mình rất tốt. Đây là lời cảnh báo với các cầu thủ đang thi đấu đỉnh

cao mà không kiểm tra nghiêm túc về tình trạng thể lực của bản thân.

Có thể thấy hầu hết các trường hợp đột tử thường liên quan tới bệnh lý tim mạch tiềm ẩn, xảy ra ở một người có vẻ bề ngoài khỏe mạnh nhưng không đồng nghĩa với việc bên trong cũng khỏe mạnh. Vì vậy, phòng ngừa đột tử trong tập luyện, thi đấu thể thao dựa vào việc khám, chẩn đoán sớm là vô cùng quan trọng đối với VĐV. NPGS là một giải pháp tầm soát, phát hiện sớm bệnh lý tim mạch tiềm tàng của VĐV để cảnh báo huấn luyện viên, bác sỹ đòi tuyển và các VĐV lưu ý lượng vận động trong tập luyện, thi đấu và có biện pháp phòng và điều trị kịp thời bệnh lý tim mạch tiềm tàng.

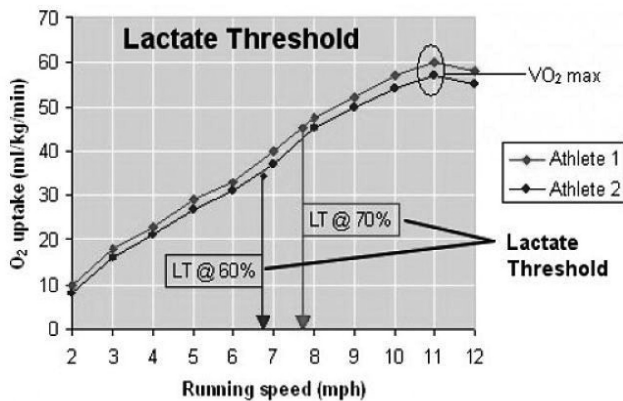
Bên cạnh việc sử dụng NPGS để kiểm tra chẩn đoán sớm bệnh tim mạch tiềm ẩn, trong thể thao còn ứng dụng NPGS để đánh giá trình độ thể lực của VĐV. Đó là việc ứng dụng NPGS gắn với thiết bị phân tích ECG, khí thở như Cosmed hay BLT (bilateral lung transplantation) có tính năng đo lường các chỉ số đánh giá chứa năng hô hấp và tim mạch đáp ứng với lượng vận động tăng dần tới gắng sức tối đa. Việc đánh giá trình độ tập luyện của VĐV dựa trên nguyên lý vận động tăng tuyến tính với công suất cho tới khi đạt tới công suất tối đa. Giống như chúng ta chạy bộ từ chân dốc lên đỉnh dốc. Theo nguyên lý vận động này, bác sỹ dễ dàng đánh giá được năng lực vận động của từng người. Vì có người chỉ chạy được 1/3 dốc hay nửa dốc đã phải ngừng vì kiệt sức, nhưng cũng có người năng lực vận động tốt họ có thể chạy lên tới đỉnh dốc. Mặt khác, thông qua thiết bị đo lường chức năng hô hấp, tim mạch chúng ta có thể theo dõi toàn bộ quá trình chạy lên dốc và thấy được 2 miền (phase) chuyển hóa năng lượng cung cấp trong suốt quá trình thực hiện NPGS của VĐV.

2.1. Phase vận động trong miền chuyển hóa ưa khí

Năng lượng được cung cấp cho cơ thể có sự tham gia của oxy (O₂) trong các phản ứng oxy hóa ở tế bào. Trong phase này chúng ta có thể theo dõi được thể tích khí lưu thông (VT); thông khí phổi (VE), thể tích khí carbonic (VCO₂); tần số tim (HR); thể tích oxy tiêu thụ (VO₂),... Đặc biệt là dựa vào VO₂ chúng ta có thể đánh giá được năng lực ưa khí của VĐV. Lượng vận động tăng dần thì lưu lượng VO₂ tăng theo cho tới khi công suất vận động đạt tới mức tối đa (W_{max}), lượng oxy tiêu thụ cũng đạt tới tối đa (VO_{2max}). Giá trị VO_{2max} càng cao thì sức bền ưa khí (hay sức bền chung càng tốt).

2.2. Phase vận động trong miền chuyển hóa yếm khí (còn gọi là kỵ khí)

Năng lượng được cung cấp cho cơ bắp không có sự tham gia của O₂. Năng lượng được cung cấp trong miền



Hình 1: Đồ thị xác định ngưỡng lactate giữa hai VĐV

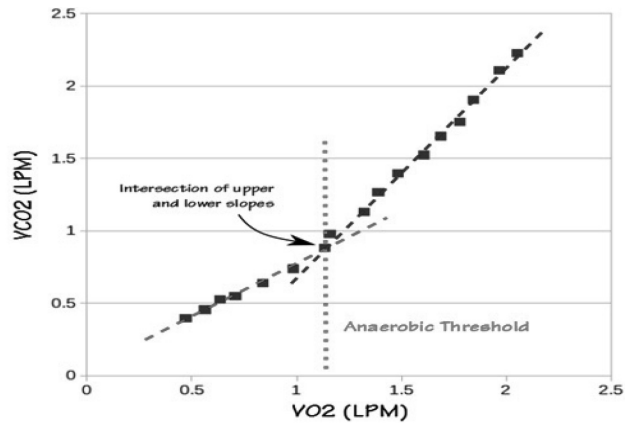
chuyển hóa này được cung cấp chủ yếu từ quá trình thủy phân các phân tử glucose không có sự tham gia của oxy.

Ưu điểm của quá trình chuyển hóa này là năng lượng cực cung cấp cho cơ bắp cực nhanh nhưng có nhược điểm sản sinh ra axit lactic. Tốc độ và lượng vận động càng tăng nhanh, thì lượng axit lactic tăng càng nhanh, gây nên hiện tượng tích tụ axit lactic trong cơ khiến cơ thể mệt mỏi và đó là nguyên nhân khiến VĐV không thể chạy tiếp được nữa. Vì vậy trong thể thao người ta thường xét nghiệm nồng độ axit lactic để đánh giá sức bền yếm khí hay sức bền tốc độ. VĐV nào có ngưỡng yếm khí (lactate Threshold) cao hơn thì sức bền tốc độ tốt. Hình 1 cho thấy VĐV 1 (Athlete 1) có ngưỡng yếm khí cao hơn VĐV 2 (Athlete 2) nên sức bền tốc độ tốt hơn.

Tuy nhiên phương pháp xét nghiệm có can thiệp lấy mẫu máu xét nghiệm axit lactic để xác định ngưỡng lactate có một số nhược điểm gây xâm lấn, chảy máu hoặc khó có thể lấy mẫu máu khi đang chạy. Vì vậy, các nhà khoa học đã nghiên cứu, chế tạo những thiết bị không cần xâm lấn mà vẫn xác định được ngưỡng yếm khí, đó là phương pháp phân tích khí thở. Theo dõi biểu đồ trên màn hình máy phân tích khí trên thiết bị Cosmed hay BTL chúng ta thấy đường biểu diễn khí VCO₂ gia tăng tuyến tính với VO₂. Nhưng đến một thời điểm VCO₂ tăng vọt, đó chính là thời điểm xuất hiện ngưỡng yếm khí (Anaerobic Threshold – AT).

Dựa vào điểm tăng đột biến trên đồ thị diễn biến nồng độ VCO₂, chúng ta sẽ xác định được ngưỡng yếm khí của mỗi VĐV. Từ kết quả phân tích này chúng ta có thể so sánh sức bền của các VĐV trong mỗi đội. VĐV nào xuất hiện ngưỡng yếm khí muộn hơn thì sức bền yếm khí hay sức bền tốc độ tốt hơn.

Như vậy, NPGS là phương pháp kích thích hoạt động của cơ thể ở mức tối đa, nhằm làm bộc lộ bệnh lý tiềm ẩn mà ở trạng thái nằm nghỉ không biểu lộ. Trong các bệnh viện thường áp dụng NPGS gắn máy ghi điện tim



Hình 2: Đồ thị xác định ngưỡng yếm khí

gọi là ECG gắng sức để chẩn đoán, tiên lượng, đánh giá kết quả điều trị bệnh tim mạch ở bệnh nhân. Trong thể thao, việc ứng dụng NPGS để chẩn đoán bệnh tim mạch tiềm ẩn là một phương pháp quan trọng trong phòng chống tai biến đột tử có thể xảy ra trong tập luyện và thi đấu. Mặt khác việc gắn thêm các thiết bị phân tích ECG, khí thở trong kiểm tra gắng sức có thể giúp bác sỹ đánh giá trình độ thể lực VĐV thông qua đánh giá sức bền chung (VO₂max), sức bền tốc độ (xác định ngưỡng yếm khí).

3. CHỈ ĐỊNH, CHỐNG CHỈ ĐỊNH VÀ CHỈ ĐỊNH NGỪNG THỰC HIỆN NPGS

3.1. Chỉ định

Các chỉ định phổ biến nhất của nghiệm pháp gắng sức, theo hướng dẫn hiện tại của ACC và AHA, được tóm tắt dưới đây:

- Khi chẩn đoán nghi ngờ bệnh nhân mắc bệnh tắc nghẽn động mạch vành dựa trên tuổi, giới tính, và lâm sàng, bao gồm cả những bệnh nhân có block nhánh phải và đoạn ST chênh xuống thấp hơn 1mm lúc nghỉ.
- Dùng để phân tầng nguy cơ, đánh giá phân độ chức năng và tiên lượng ở bệnh nhân nghi ngờ hoặc biết bệnh động mạch vành dựa trên tuổi, giới tính và lâm sàng.
- Dùng để đánh giá những bệnh nhân đã biết bệnh động mạch vành mà có sự thay đổi đáng kể tình trạng lâm sàng.
- Đánh giá bệnh nhân đau thắt ngực do co thắt mạch vành.
- Đánh giá những bệnh nhân đau thắt ngực không ổn định có nguy cơ thấp hay trung bình, sau khi những bệnh nhân này đã ổn định, không còn triệu chứng thiếu máu cơ tim cục bộ, hoặc suy tim.
- Sau nhồi máu cơ tim để đánh giá tiên lượng, chỉ định hoạt động thể lực, hay đánh giá hiệu quả điều trị nội khoa hiện tại trước khi xuất viện bằng NPGS dưới

mức tối đa 4-6 ngày sau nhồi máu cơ tim hoặc sau khi xuất viện bằng NPGS giới hạn bởi triệu chứng, tối thiểu 14-21 ngày sau nhồi máu cơ tim.

- Nhằm phát hiện thiếu máu cục bộ cơ tim ở bệnh nhân được xem xét tái thông mạch vành.

- Sau khi xuất viện để xác định mức độ hoạt động thể lực và tư vấn sau khi tái tưới máu mạch vành như là một phần của chương trình phục hồi chức năng tim.

- Ở những bệnh nhân hở van động mạch chủ mạn tính, NPGS giúp đánh giá chức năng và triệu chứng cơ năng ở những người có triệu chứng cơ năng gợi ý.

- Khi đánh giá những cài đặt thích hợp cho các thông số của máy tạo nhịp, ở những bệnh nhân mang máy tạo nhịp có chức năng đáp ứng tăng nhịp khi gắng sức.

- Đánh giá và phát hiện những bệnh nhân được biết hoặc nghi ngờ rối loạn nhịp liên quan đến gắng sức.

3.2. Chống chỉ định

3.2.1. Chống chỉ định tuyệt đối

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

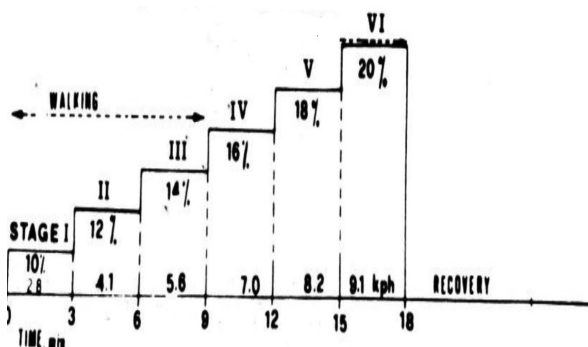
3.2.2. Chống chỉ định tương đối

Hẹp thân chung mạch vành; Hẹp van động mạch chủ trung bình; Rối loạn điện giải; Huyết áp cao chưa kiểm soát được; Rối loạn nhịp tim; Bệnh cơ tim phì đại và những dạng khác của tắc nghẽn đường ra thất trái; Suy yếu tinh thần và thể chất dẫn đến không thể gắng sức một cách đầy đủ; Block nhĩ thất cao độ.

3.2.3. Chỉ định ngừng thực hiện NPGS

* Các chỉ định tương đối

Ngừng thực hiện NPGS theo hướng dẫn của ACC/AHA bao gồm huyết áp tâm thu giảm > 10 mmHg



Hình 3. Các bậc công suất theo protocol Bruce trong NPGS

mặc dù tăng công gắng sức kèm theo những dấu hiệu thiếu máu cục bộ khác, ST chênh lên > 1mm ở các chuyển đạo không có sóng Q bệnh lý (ngoại trừ V1 hay aVR), đau thắt ngực trung bình tới nặng, gia tăng các triệu chứng của hệ thần kinh tự động (vd: thất điều, chóng mặt hay gần ngất), các dấu hiệu tưới máu kém (tím hay tái xanh), khó theo dõi điện tâm đồ hay huyết áp, bệnh nhân yêu cầu dừng trắc nghiệm và nhịp nhanh thất kéo dài.

* Các chỉ định tương đối

Ngừng thực hiện NPGS tương đối bao gồm, huyết áp tâm thu giảm > 10 mmHg mặc dù tăng công mà không có bằng chứng của thiếu máu cơ tim. Đoạn ST chênh xuống quá mức (ST chênh xuống nằm ngang hoặc dốc xuống > 2 mm), sự chuyển trục QRS rõ, loạn nhịp khác với nhịp nhanh thất kéo dài, mệt mỏi, khó thở, khô khè, chân bị chuột rút hay đau cách hồi, xuất hiện block nhánh hoặc rối loạn dẫn truyền nội thất không thể phân biệt với nhịp nhanh thất, đáp ứng tăng huyết áp khi gắng sức và tăng đau ngực không phải kiểu đau thắt ngực.

4. QUY TRÌNH THỰC HIỆN

4.1. Chuẩn bị dụng cụ

Thảm chạy được điều chỉnh bằng điện, loại treadmill. Trên máy có bộ phận điều khiển tốc độ, độ dốc, thời gian dự kiến để chạy, khoảng cách đã chạy được (km); Máy có sẵn chương trình vi tính tự động ghi, tính mức độ chênh của đoạn ST, sự thay đổi các sóng và ghi tự động trên giấy tất cả những biến đổi đó; Máy đo huyết áp tự động; Thuốc: glycerin nitrate xịt dưới lưỡi (Nitromint, Nati spray); Điện cực dán theo dõi; Bình Oxi cao áp cấp cứu; Tủ thuốc cấp cứu; Giường bệnh: 01 chiếc.

4.2. Chuẩn bị cho VĐV

Giải thích cho VĐV mục đích của nghiệm pháp để

Bảng 1. Quy trình thực hiện NPGS theo Bruce

Giai đoạn	Thời gian kết thúc mỗi giai đoạn (phút)	Tốc độ (Km/giờ)	Độ dốc (%)
1	3	2,7	0
2	6	2,7	5
3	9	2,7	10
4	12	4,0	12
5	15	5,5	14
6	18	6,8	16
7	21	8,0	18
8	24	8,9	20

VĐV đồng ý thực hiện nghiệm pháp; Không được ăn hoặc uống >2 giờ trước khi làm nghiệm pháp; Không dùng chất kích thích như rượu, bia, cafe...; Mặc quần áo rộng để dễ vận động; Ghi ECG lúc nghỉ, đếm nhịp tim và đo huyết áp trước khi làm NPGS

4.3. Quy trình thực hiện

NPGS được tiến hành như Hình 3. Đối tượng kiểm tra được hướng dẫn chạy bộ với tốc độ và độ dốc tăng dần theo từng bậc thang công suất mỗi bậc kéo dài 3 phút. VĐV được khởi động trên thảm chạy và bắt đầu với tốc độ 2,7 Km/giờ với độ dốc là 0%, sau đó cứ 3 phút tăng một mức gắng sức bằng cách tăng độ dốc thảm chạy và tăng tốc độ chạy cho tới khi đạt được tần số tim lý thuyết hay có dấu hiệu buộc phải ngừng NPGS, theo quy trình Bruce như Bảng 1:

- Cuối mỗi giai đoạn gắng sức VĐV được kiểm tra nhịp tim, huyết áp và ECG.

- Trong quá trình NPGS phải chú ý các dấu hiệu cơ năng và theo dõi ECG liên tục trên monitoring để phát hiện các rối loạn nhịp tim, để quyết định thời gian ngừng NPGS.

- Ngay sau khi ngừng NPGS: cần theo dõi nhịp tim, huyết áp và ECG cứ 3 phút 1 lần cho tới phút thứ 12.

5. GHI NHẬN VÀ ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ NPGS

5.1. Ghi nhận các thông số

5.1.1. Các thông số lâm sàng

Trong quá trình thực hiện NPGS có ba thông số lâm sàng chủ yếu cần được theo dõi và ghi nhận:

- Đáp ứng lâm sàng của bệnh nhân khi thực hiện gắng sức (khó thở, chóng mặt, đau thắt ngực, thang điểm Borg scale);

- Đáp ứng huyết động (nhịp tim, đáp ứng huyết áp, ...);

- Chỉ số công năng tim HW.

Thang điểm Borg scale là thang điểm phản ánh khả năng gắng sức của bệnh nhân, thường dùng trong nghiệm pháp gắng sức.

+ Giá trị từ 7- 9 tương ứng với công việc nhẹ;

+ Giá trị từ 13-17 tương ứng công việc khó khăn;

+ Giá trị từ 14-16 đạt ngưỡng yếm khí.

+ Giá trị từ > 17 tương ứng với khả năng gắng sức tối đa.

5.1.2. Các thông số cận lâm sàng

* Các thông số liên quan hoạt động tim mạch

- Những thay đổi các thông số của ECG xảy ra trong giai đoạn gắng sức và giai đoạn hồi phục của NPGS: các sóng T, U, R và Q ở V5, các đoạn ST, PR,

QT, phức bộ QRS.

- Những thay đổi của siêu âm tim: Đường kính thất phải (RV); Bề dày vách liên thất (IVSd, IVSs); Đường kính thất trái (LVDd, LVDs); Bề dày thành sau thất trái (LVPWd, LVPWs); Đường kính động mạch chủ (AO); Độ mở van động mạch chủ(AOV); Đường kính nhĩ trái (LA); Khối cơ thất trái; Chỉ số khối cơ thất trái (LVMI); Chức năng tâm thu thất trái, dựa vào FS và EF (sử vào siêu âm TM, 2D); Chức năng tâm trương thất trái, dựa vào các thông số trên siêu âm Doppler gồm: Tỷ lệ VE/VA, DTE, IVRT.

- Cần thiết có thể sử dụng MRI, CT, xạ hình tim: Hình ảnh MRI cung cấp thông tin về chức năng thất trái, vận động thành và độ dày thành thất; Xạ hình cắt lớp đơn photon SPECT, sử dụng Thallium-201 (201Tl) và các chất gắn với ^{99m}Tc, phát hiện sự toàn vẹn của màng tế bào, phản ánh khả năng sống của tổ chức; Hình ảnh trên PET-CT dùng chất đánh dấu tưới máu ¹³NH₃ ammonia và hình ảnh chuyển hóa chụp bằng chất chuyển hóa ¹⁸FDG để xác định vùng thiếu máu cơ tim;

* Các thông số liên quan đến sức bền: Thông số sức bền ưa khí: HR, VT, VE, VO₂, VCO₂, VO₂max; Thông số sức bền yếm khí: Ngưỡng yếm khí (Anaerobic Threshol –AT), Acid lactic; Đường chuyển hóa (Metabolic equivalents – MET).

6. DỰ BÁO MỨC TỐI ĐA CỦA CHỈ SỐ TẦN SỐ TIM, HUYẾT ÁP VÀ KẾT LUẬN DƯỠNG TÍNH KHI THỰC HIỆN NPGS

6.1. Dự báo đạt mức tối đa tần số tim và huyết áp

- Tần số tim dự đoán tối đa (F) được ước tính theo Astrand: $F = 220 - \text{tuổi (năm)}$.

- Đáp ứng tăng huyết áp bất thường khi thực hiện NPGS theo khuyến cáo của ACC/AHA: huyết áp tâm thu tăng > 250 mm Hg hoặc huyết áp tâm trương tăng > 115 mm Hg.

6.2. Tiêu chuẩn ngừng NPGS

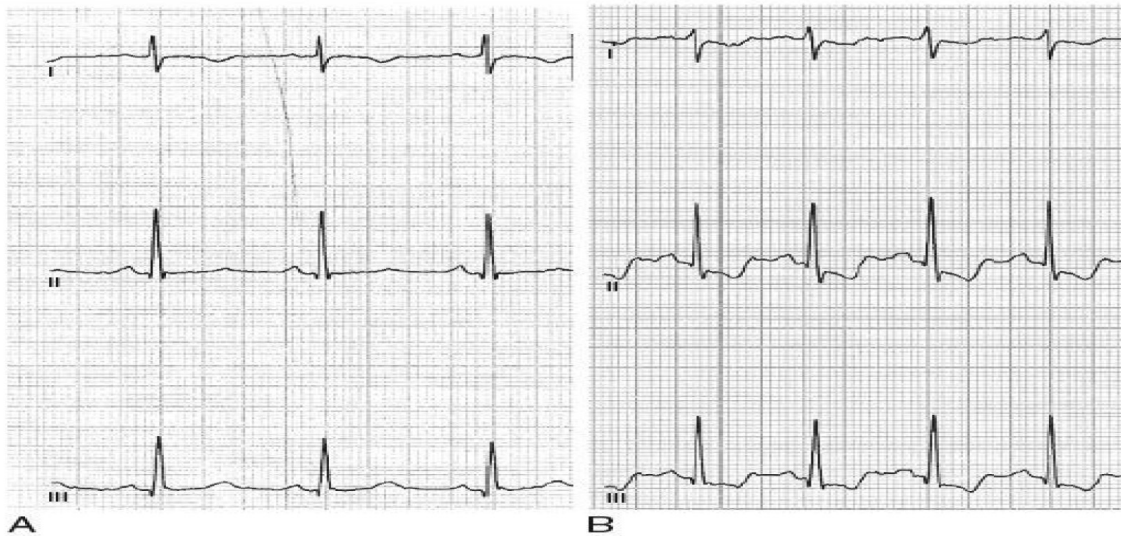
- Trong khi thực hiện NPGS, tần số tim đạt 85% F.

- Có đau ngực nếu đi kèm thay đổi điện tâm đồ thì có giá trị, nếu đi đơn độc thì cần theo dõi tiếp.

- ECG có ST chênh xuống > 1,5 mm so với lúc nghỉ hoặc chênh lên > 1mm ở các chuyển đạo không có sóng Q.

- Thay đổi huyết áp: HA tâm thu giảm > 10mmHg; HA tâm thu tăng > 220 mmHg; HA tâm trương tăng > 120mmHg.

- Các triệu chứng cơ năng khác như: Mất điều hoà, mất định hướng; Mệt; Khó thở; Vấn đề về kỹ thuật;



Hình 4. Bất thường trên điện tâm đồ khi gắng sức ở một bệnh nhân có hẹp nặng động mạch vành phải. A điện tâm đồ trước nghiệm pháp (bình thường) . B, điện tâm đồ bất thường với đoạn ST chênh dốc xuống rõ, T đảo ngược khi gắng sức tối đa

Rối loạn nhịp tim như tim nhanh thất, tim nhanh trên thất vv.....

6.3. Đánh giá kết quả điện tâm đồ NPGS

* NPGS dương tính

- Có đoạn ST chênh xuống $> 1,5$ mm hoặc chênh xuống $> 1,5$ mm so với lúc nghỉ và nằm ngang $> 0,08$ s hoặc ST chênh lên $> 1,5$ mm và đi ngang $> 0,08$ s (Hình 4).

- Xuất hiện sóng U đảo ngược ở V5 khi gắng sức; Rối loạn nhịp tim nặng (ngoại tâm thu thất đảo, ngoại tâm thu nhịp 3, ngoại tâm thu chuỗi); Sóng T đảo ngược ít nhất 2 chuyển đạo.

- Huyết áp tụt (HATT giảm < 20 mmHg); HATT > 250 mmHg; HATT > 120 mmHg;

- Cơ đau thắt ngực điển hình

* Nghi ngờ NPGS dương tính

- Có đoạn ST chênh lên hoặc chênh xuống từ 1 đến 1,5 mm; Biên độ R ở V5 tăng $> 2,5$ mm; Biên độ Q ở V5 giảm $< 0,5$ mm.

- Đau ngực không điển hình;

- Tiếng ngựa phi khi nghe tim.

- HA tâm thu giảm < 10 mmHg.

* NPGS âm tính: trên ECG đoạn ST < 1 mm.

7. KẾT LUẬN

NPGS là một trong những biện pháp sàng lọc, phát hiện sớm bệnh lý tim mạch tiềm ẩn của VĐV, giúp nhà quản lý thể dục thể thao, huấn luyện viên, bác sỹ đội tuyển và VĐV có biện pháp phòng ngừa sớm bệnh lý tim mạch phát sinh trong quá trình tập luyện, thi đấu thể thao, đồng thời giúp VĐV điều trị kịp thời những bệnh lý tim mạch mắc phải, tránh tổn thất về người. NPGS còn là biện pháp để kiểm tra, đánh giá trình độ thể lực của VĐV về sức bền ư khí (sức bền chung) và sức bền kỵ khí (sức bền tốc độ), giúp cho huấn luyện viên có kế hoạch, giải pháp huấn luyện thể lực, huấn luyện chuyên môn đối với VĐV của mình, nâng cao thành tích tập luyện, thi đấu thể thao.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. ACC/AHA (2002), *Guideline Update for Exercise Testing*, Summary Article <http://circ.ahajournals.org/cgi/content/full/106/14/1883>
2. Antonis A, Armoundas Gordon F. Tomaselli (2002), *Pathophysiological basis and clinical application of T-wave alternans*, AmCollCardiol, 40, pp. 207- 217.
3. BRUCE, R.A. (1972), *Multi-stage treadmill test of maximal and sub maximal exercise*, Exercise Testing and Training of apparently Health Individuals: A handbook for physicians

Nguồn bài báo: Trích từ thuyết minh đề cương chi tiết đề tài cấp Bộ của bệnh viện Thể thao Việt Nam, thực hiện năm 2021-2022 với tên “Nghiên cứu quy trình sàng lọc phát hiện sớm bệnh lý tim mạch của vận động viên các tuyển quốc gia” đã được phê duyệt.

(Ngày Tòa soạn nhận được bài: 26/8/2020; ngày phản biện đánh giá: 8/10/2020; ngày chấp nhận đăng: 18/12/2020)