

# Máy điện tim bỏ túi - Xu hướng mới trong theo dõi bệnh nhân mắc bệnh tim mạch

**CAO THỊ VÂN ĐIỂM**

Viện Nghiên cứu chế tạo và Chuyển giao công nghệ thiết bị y tế

**PHẠM MINH QUÂN**

Viện Trang thiết bị và Công trình y tế

Trên thế giới, các bệnh lý tim mạch được đặc biệt quan tâm, bởi tỷ lệ tử vong và tàn phế do bệnh này gây ra đứng hàng đầu so với các bệnh tật khác. Bên cạnh đó, gánh nặng chi tiêu cho chăm sóc sức khỏe tim mạch cũng rất lớn, ảnh hưởng nghiêm trọng tới các nguồn lực xã hội. Việt Nam nằm trong số các nước đang phải chịu gánh nặng về bệnh tim mạch với tỷ lệ mắc bệnh hơn 25% tổng dân số.

Nhằm góp phần giải quyết vấn đề nêu trên, đặc biệt là phát hiện và chẩn đoán sớm rối loạn nhịp tim, các nhà khoa học đã chế tạo ra các thiết bị theo dõi điện tim bỏ túi (cầm tay) ứng dụng trong thực tế lâm sàng. Nắm bắt nhanh chóng nhu cầu này, các nhà khoa học của Việt Nam cũng đang thực hiện việc nghiên cứu, chế tạo thiết bị theo dõi điện tim bỏ túi có thông số kỹ thuật, công năng tương tự thiết bị cùng loại nhập khẩu, phù hợp với điều kiện của Việt Nam.

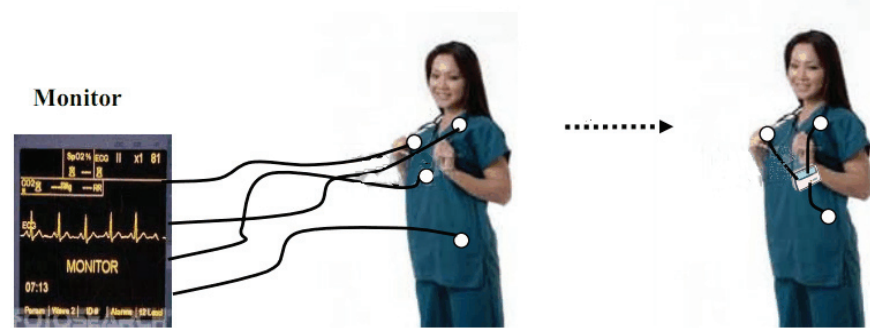
**Ở** Việt Nam, quá trình công nghiệp hóa và đô thị hóa cùng với sự thay đổi trong lối sống và sinh hoạt của người dân đã dẫn đến việc tăng cân, tăng huyết áp cũng như tăng lượng cholesterol trong máu. Trong phần lớn trường hợp, lối sống tĩnh tại, ít vận động, hút thuốc lá và chế độ ăn nhiều mỡ là những yếu tố góp phần tăng nguy cơ mắc các bệnh về tim mạch. Kết quả điều tra mới nhất của Viện Tim mạch Việt Nam tại 8 tỉnh, thành phố cho thấy, tỷ lệ người mắc bệnh tim mạch (từ 25 tuổi trở lên) là 25,1%, tăng hơn so với những năm trước đó (tỷ lệ này là 1,5% vào những năm 60 và 11,5% vào những năm 80 của thế kỷ trước).

Trong các bệnh lý về tim mạch

thì loạn nhịp tim gây tỷ lệ bệnh và tỷ lệ tử vong cao. Một vấn đề quan trọng trong rối loạn nhịp tim có thể dễ dẫn tới tử vong là các rối loạn nhịp thất. Theo một số thống kê, thì ở người bình thường có trên 2% số người có ngoại tâm thu thất mà loại loạn nhịp tim này có thể dẫn tới hậu quả nghiêm trọng hơn, đó là tim nhanh thất hoặc rung thất, số người có tim nhanh thất ngắn chiếm < 5% người khỏe mạnh và tỷ lệ này cao hơn ở những bệnh nhân bị bệnh tim thực thể. Tim nhanh thất đa ổ và rung thất chiếm 65-85% số trường hợp ngừng tim ngoài bệnh viện. Ở Mỹ, mỗi năm số lượng người chết do rung thất chiếm từ 200.000 đến 250.000. Chính vì sự phổ biến và mức độ nguy hiểm của rối loạn nhịp tim mà việc tìm kiếm các biện pháp chẩn đoán bệnh chính xác để đưa

ra tiên lượng và các biện pháp điều trị thích hợp là rất cần thiết.

Phương pháp phổ biến để chẩn đoán các bệnh về tim là theo dõi điện tâm đồ. Điện tâm đồ là một đường cong, đồ thị tuần hoàn ghi lại các biến thiên của tín hiệu điện do tim phát ra trong hoạt động co bóp. Tín hiệu điện đó rất nhỏ (cỡ mV) nhưng nhờ có thiết bị khuếch đại và ghi nên ta có thể đọc được trên giấy ghi hoặc màn hình hiển thị. Dựa vào các tín hiệu đó, bác sỹ có thể theo dõi tình trạng tim mạch của bệnh nhân, có khả năng phát hiện sớm các dấu hiệu bất thường của cơ thể. Hiện nay, hầu hết các bệnh viện, cơ sở y tế đều đã được trang bị thiết bị để theo dõi điện tâm đồ như máy điện tim, monitor theo dõi bệnh nhân. Đây là các thiết bị



quan trọng trong quá trình khám và điều trị bệnh, đáp ứng được nhu cầu theo dõi và điều trị bệnh của các cơ sở y tế đối với các bệnh nhân nặng, thường phải nằm tại giường bệnh. Tuy nhiên, một trong những hạn chế của các thiết bị theo dõi bệnh nhân là sự cồng kềnh. Các thiết bị theo dõi điện tâm đồ thường có kích thước lớn, cần nguồn điện lưới nên không có khả năng cơ động. Vì vậy, người bệnh muốn được theo dõi luôn phải ở gần máy. Điều này khiến việc theo dõi liên tục cho người bệnh trở nên khó khăn.

Các bác sĩ cũng có thể dùng một số biện pháp khác làm tăng khả năng phát hiện loạn nhịp tim như: nghiệm pháp gắng sức điện tâm đồ, ghi điện tâm đồ có khả năng phân tích cao tần điện thế chậm của hoạt động thất để tiên lượng rối loạn nhịp thất... Nhưng những biện pháp này nhiều khi cũng không thể phát hiện được những rối loạn nhịp tim có thể xảy ra ở bất kỳ thời điểm nào trong ngày. Để giải quyết triệt để vấn đề này, các thiết bị theo dõi điện tim cầm tay (Holter ECG) đã ra đời. Các thiết bị này có kích thước nhỏ, có hoặc không có màn hình hiển thị, có tính cơ động cao. Thông thường, các thiết bị theo dõi bỏ túi này chỉ hiển thị tín hiệu điện tim. Do kích thước nhỏ gọn, bệnh nhân có thể luôn mang máy trong người, phục vụ việc theo dõi 24/24. Vì vậy, bệnh nhân sử dụng máy điện tim cầm tay luôn theo dõi được sức khỏe tim

mạch liên tục trong khi sinh hoạt mà không cần phải nằm trên giường bệnh. Phương pháp này đã được bác sĩ Norman J. Holter thử nghiệm thành công đầu tiên năm 1948 và đã được ứng dụng trong thực tế lâm sàng từ những năm 60, đặc biệt trong việc phát hiện và chẩn đoán rối loạn nhịp tim. Thời gian ghi điện tâm đồ, khả năng cho biết mối tương quan của thay đổi nhịp tim với các hoạt động và triệu chứng của bệnh là ưu điểm nổi bật của máy điện tim bỏ túi, hơn hẳn so với điện tâm đồ thông thường và phương pháp theo dõi điện tâm đồ tại giường bệnh.

Ở Việt Nam, các máy điện tim bỏ túi đã được sử dụng ở các cơ sở y tế và gia đình, ghi lại các tín hiệu điện tim trong quá trình người bệnh sinh hoạt, sau đó các tín hiệu này sẽ được phân tích để theo dõi sức khỏe bệnh nhân. Có hai loại máy



điện tim bỏ túi:

1) Loại theo dõi liên tục: đây là loại thiết bị thông dụng nhất, có khả năng theo dõi và ghi lại hoạt động của tim từ 24 đến 72 h. Thiết bị thường ghi lại được khoảng 100.000 nhịp tim/ngày. Loại thiết bị này phù hợp với việc phát hiện bất thường của tim trong quá trình hoạt động trong 1 ngày. Một số thiết bị được thiết kế để lắp vào bên trong cơ thể bệnh nhân. Thiết bị này có thể được sử dụng để theo dõi tình trạng tim của bệnh nhân trong một khoảng thời gian tương đối dài (hơn 1 năm).

2) Loại theo dõi gián đoạn: đây là thiết bị theo dõi điện tim khi xuất hiện các triệu chứng bất thường. Máy điện tim theo dõi gián đoạn có thời gian sử dụng lâu hơn so với máy điện tim theo dõi liên tục. Tín hiệu thu nhận được từ bệnh nhân thường được chuyển về phòng khám, bệnh viện qua các thiết bị không dây (Wifi, điện thoại di động). Có hai loại máy theo dõi điện tim gián đoạn:

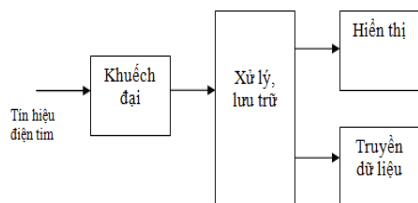
- Loại theo dõi theo vòng lặp: thiết bị này liên tục ghi lại nhịp tim của bệnh nhân. Khi bệnh nhân xuất hiện triệu chứng bất thường, bệnh nhân có thể ấn nút lưu tín hiệu, thiết bị sẽ lưu lại dữ liệu về tín hiệu điện tim của người bệnh tại thời điểm đó.

- Loại theo dõi sự kiện: thiết bị loại này chỉ hoạt động khi có sự cố bất thường xảy ra. Người bệnh không nhất thiết phải luôn đeo thiết bị. Khi có triệu chứng bệnh, người bệnh có thể đeo thiết bị và bắt đầu thu tín hiệu điện tim. Thiết bị loại này thường được đặt ở nơi dễ lấy và sử dụng, như trong ví hoặc túi quần, túi áo bệnh nhân.

Tương tự như các thiết bị theo dõi bệnh nhân, tín hiệu điện tim đưa vào máy điện tim bỏ túi được lấy từ các điện cực - là các sensor giúp thu lại các tín hiệu điện sinh học trên

da được sinh ra trong quá trình hoạt động của tim. Các điện cực thường được đặt tại các vị trí khác nhau trên cơ thể. Để thu được dạng sóng điện tim, 1 cặp điện cực được gắn vào người bệnh nhân để thu nhận hiệu điện thế giữa hai điểm đó. Tín hiệu điện tim thu được từ máy điện tim thường có biên độ khoảng  $\pm 2$  mV, từ hình dạng của tín hiệu điện tim thu được, bác sỹ có thể chẩn đoán được các bệnh lý về tim mạch.

Để thu nhận tín hiệu điện tim, các máy điện tim bỏ túi thường có sơ đồ khối chức năng cơ bản như sau:

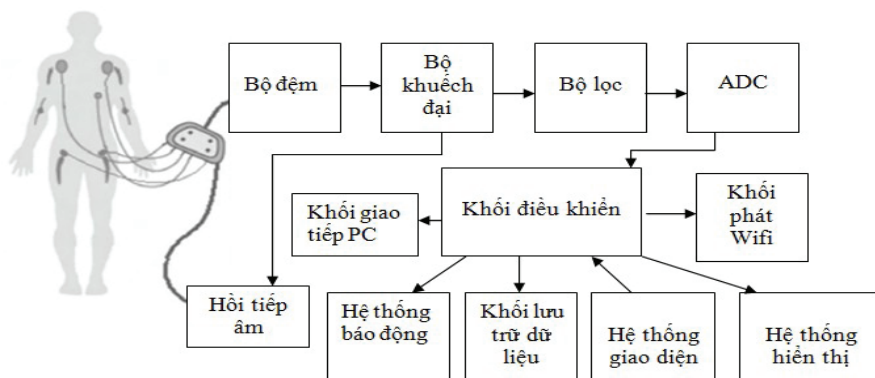


Sơ đồ khối cơ bản của máy điện tim

Tín hiệu điện tim (mV) thu nhận từ các điện cực sẽ được khuếch đại và xử lý. Quá trình xử lý tín hiệu bao gồm lọc và số hóa tín hiệu. Quá trình số hóa sẽ biến đổi tín hiệu tương tự thu được từ điện tim đã khuếch đại thành tín hiệu số nhằm phục vụ việc lưu trữ, hiển thị và truyền dữ liệu. Dạng sóng điện tim có thể được hiển thị trực tiếp trên màn hình LCD tích hợp trong máy sau quá trình xử lý. Tín hiệu thu được sau khi được chuyển về dạng số sẽ được lưu trữ trong bộ nhớ của máy (thông thường là thẻ nhớ SD). Ngoài ra, các máy điện tim bỏ túi thường có khả năng giao tiếp, truyền dữ liệu với máy tính. Phương thức truyền dữ liệu có thể qua các chuẩn có dây hoặc không dây (bluetooth, RF, Wifi). Các máy điện tim bỏ túi hiện nay đều được kèm theo phần mềm hỗ trợ chẩn đoán. Phần mềm hỗ trợ chẩn đoán là công cụ đặc lực giúp

lọc các dải tín hiệu bất thường trong thời gian bệnh nhân đeo máy. Các phần mềm chẩn đoán thường được thiết kế bởi các modul phân tích dạng hình học của sóng điện tim như biên độ các sóng (P, Q, R, S, R', S', T), chiều dài các dải (P, PR, QRS, QT...) cùng nhiều biện pháp phân tích khác. Các thông số này sẽ được so sánh với thông số chuẩn hóa (tùy điều kiện sức khỏe bệnh nhân, các thông số chuẩn hóa sẽ khác nhau) để đưa ra chẩn đoán sơ lược về bệnh và đánh dấu để các bác sỹ có thể theo dõi.

Viện Nghiên cứu chế tạo và Chuyển giao công nghệ thiết bị y tế - Hội Trang thiết bị y tế Việt Nam hiện đang thực hiện đề tài cấp Bộ Y tế: "Nghiên cứu thiết kế, chế tạo máy điện tim bỏ túi" với mục tiêu chính là làm chủ công nghệ và chế tạo thành công thiết bị này. Các nhà khoa học của Viện đang tiến hành các nghiên cứu thực nghiệm để có thể thiết kế, chế tạo thành công máy điện tim bỏ túi.



Thiết kế tổng quát máy điện tim bỏ túi của Viện Nghiên cứu chế tạo và Chuyển giao công nghệ thiết bị y tế

Thông số kỹ thuật cơ bản của máy điện tim bỏ túi do Viện Nghiên cứu chế tạo và Chuyển giao công nghệ thiết bị y tế chế tạo như sau:

- Tốc độ ghi: 250 tín hiệu/giây.
- Máy hiển thị các thông số tim quan trọng (tần số tim, phức bộ QRS và đoạn ST) và lưu giữ lại hình

ảnh điện tim (30 kết quả) theo ngày giờ.

- Thời gian đo: 30 giây.
- Hiển thị: màn hình LCD, hiển thị hình ảnh điện tim liên tục.
- Tín hiệu vào: từ điện cực khô ngay trên máy hoặc dây điện cực lắp ngoài.
- Cổng tín hiệu ra: USB, Wifi.
- Nguồn điện: 2 pin AAA (1,5 V).
- Trọng lượng: 250 g (bao gồm cả pin).
- Nhiệt độ hoạt động: 10-40°C.
- Độ ẩm hoạt động: 25-95%.

Các thông số này tương đồng với các thông số của các thiết bị nhập ngoại đang được bán trên thị trường. Dự kiến, Viện Nghiên cứu chế tạo và Chuyển giao công nghệ thiết bị y tế sẽ hoàn thành sản phẩm này vào cuối năm 2013, góp phần thúc đẩy việc ứng dụng khoa học và công

nghệ hiện đại trong lĩnh vực trang thiết bị y tế, giảm thiểu việc nhập khẩu thiết bị, đáp ứng nhanh và đầy đủ hơn nhu cầu theo dõi bệnh nhân tim mạch đang ngày càng tăng ■