



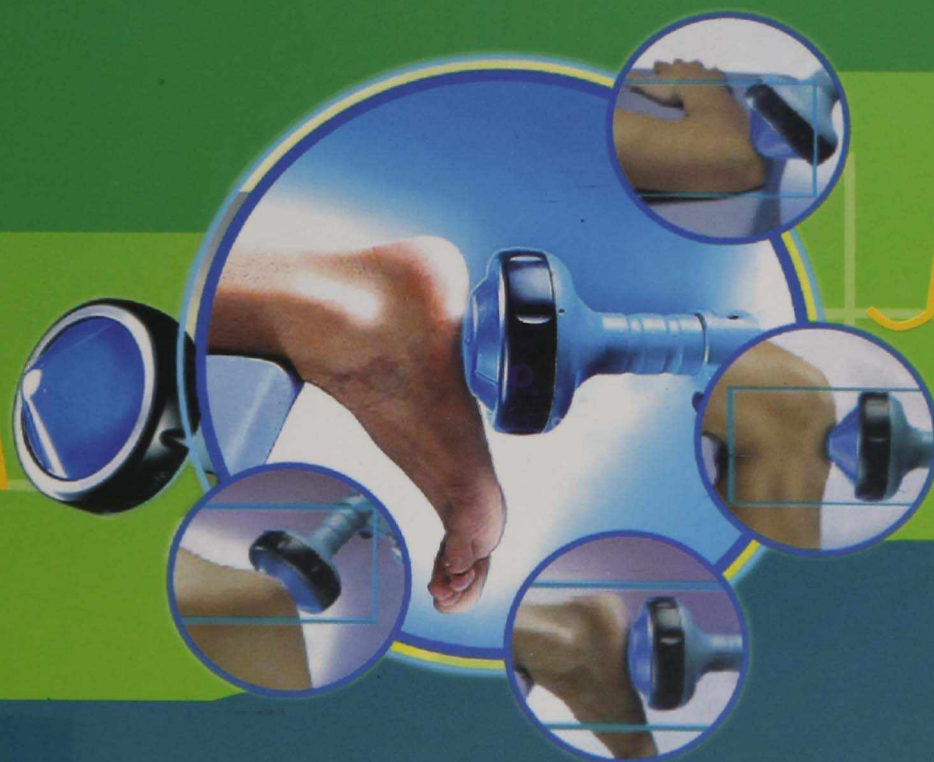
KM.007373

BỘ Y TẾ

CÁC PHƯƠNG THỨC ĐIỀU TRỊ BẰNG VẬT LÝ

(DÙNG CHO ĐÀO TẠO CAO ĐẲNG NGÀNH VẬT LÝ TRỊ LIỆU/PHỤC HỒI CHỨC NĂNG)

Chủ biên: ThS. BSCK I. LÊ QUANG KHANH



THƯ VIỆN
HUBT

NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

TÀI LIỆU PHỤC VỤ THAM KHẢO NỘI BỘ

BỘ Y TẾ

CÁC PHƯƠNG THỨC ĐIỀU TRỊ BẰNG VẬT LÝ

(DÙNG CHO ĐÀO TẠO CAO ĐẲNG NGÀNH VẬT LÝ TRỊ LIỆU/PHỤC HỒI CHỨC NĂNG)

Mã số: CK10.Z05

NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

HÀ NỘI – 2010



Chỉ đạo biên soạn:

VỤ KHOA HỌC VÀ ĐÀO TẠO – BỘ Y TẾ

Chủ biên:

ThS. BSCKI. LÊ QUANG KHANH

Tham gia biên soạn:

ThS. BSCKI. LÊ QUANG KHANH

ThS. BS. CAO THỊ BÍCH THỦY

ThS. BS. CAO HOÀNG TÂM PHÚC

CN. PHẠM MINH TÂN

Tham gia tổ chức bản thảo:

Th.S. PHÍ VĂN THÂM

TS. NGUYỄN MẠNH PHA

5

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

805 – 2010/CXB/21 – 1301/GD

Mã số: 7K861Y0 – DAI



LỜI GIỚI THIỆU

Thực hiện một số điều của Luật Giáo dục, Bộ Giáo dục – Đào tạo và Bộ Y tế đã ban hành chương trình khung đào tạo Cao đẳng kỹ thuật Y học chuyên ngành Vật lý trị liệu / Phục hồi chức năng. Bộ Y tế tổ chức biên soạn tài liệu dạy–học các môn cơ sở và chuyên môn theo chương trình trên nhằm từng bước xây dựng bộ sách chuẩn trong công tác đào tạo nhân lực y tế.

Sách *Các phương thức điều trị bằng vật lý* được biên soạn dựa vào chương trình giáo dục của trường Cao đẳng Kỹ thuật Y tế II – Bộ Y tế trên cơ sở chương trình khung đã được phê duyệt. Sách được viết bởi nhà giáo giàu kinh nghiệm và tâm huyết với công tác đào tạo theo phương châm: kiến thức cơ bản, hệ thống; nội dung chính xác, khoa học, cập nhật các tiến bộ khoa học, kỹ thuật hiện đại và thực tiễn Việt Nam.

Sách *Các phương thức điều trị bằng vật lý* đã được Hội đồng chuyên môn thẩm định sách và tài liệu dạy–học của Bộ Y tế thẩm định năm 2010. Bộ Y tế ban hành làm tài liệu dạy–học chính thức của Ngành trong giai đoạn hiện nay. Trong thời gian từ ba đến năm năm, sách phải được chỉnh lý, bổ sung và cập nhật.

Bộ Y tế xin chân thành cảm ơn các tác giả và Hội đồng chuyên môn thẩm định đã giúp hoàn thành cuốn sách; Cảm ơn PGS.TS. Cao Minh Châu và ThS. Nguyễn Thị Hương đã đọc, phản biện để cuốn sách được hoàn chỉnh, kịp thời phục vụ cho công tác đào tạo nhân lực y tế.

Vì lần đầu xuất bản, chúng tôi mong nhận được ý kiến đóng góp của đồng nghiệp, các bạn sinh viên và các độc giả để lần tái bản sau sách được hoàn chỉnh hơn.

**VỤ KHOA HỌC VÀ ĐÀO TẠO
BỘ Y TẾ**

KHUNG CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

SINH VIÊN VẬT LÝ TRỊ LIỆU / PHỤC HỒI CHỨC NĂNG

Tên môn học: CÁC PHƯƠNG THỨC ĐIỀU TRỊ BẰNG VẬT LÝ

MỤC TIÊU

1. Trình bày được tác dụng sinh lý và tác dụng điều trị của các phương thức vật lý.
2. Trình bày tiến trình điều trị theo trình tự.
3. Trình bày đầy đủ các nguyên nhân gây tai biến khi điều trị bằng các phương thức vật lý và cách phòng tránh.

NỘI DUNG

TT	Chủ đề / bài học	Số tiết		
		TS	LT	TH
1	Năng lượng bức xạ và các định luật	2	2	0
2	Tia hồng ngoại	6	2	4
3	Tia tử ngoại	12	4	8
4	Siêu âm điều trị	8	2	6
5	Kích thích điện thần kinh–cơ	14	4	10
6	Dòng cao tần – Thấu nhiệt sóng ngắn	14	4	10
7	Các dòng điện giảm đau	6	2	4
8	Dòng ganvanic	6	2	4
9	Laser trong vật lý trị liệu	6	2	4
10	Chẩn đoán điện	14	4	10
11	Điện giật	2	2	0
	Tổng cộng	90	30	60

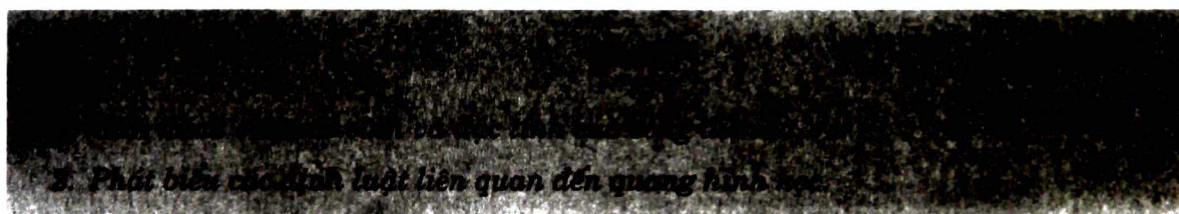
MỤC LỤC

Lời giới thiệu.....	3
Lời nói đầu	4
Khung chương trình đào tạo.....	5
Bài 1. NĂNG LƯỢNG BỨC XẠ VÀ CÁC ĐỊNH LUẬT	9
Điện từ phổ	9
Sự phát sinh và đặc tính sóng của điện từ	10
Các định luật của quang hình học.....	11
Tự lượng giá	15
Bài 2. TIA HỒNG NGOẠI.....	18
Nguồn phát xạ	18
Tác dụng sinh lý.....	19
Tác dụng điều trị và ứng dụng lâm sàng	20
Kỹ thuật điều trị.....	21
Những tai biến khi điều trị bằng hồng ngoại.....	22
Chống chỉ định.....	24
Tự lượng giá	24
Bài 3. TIA TỬ NGOẠI.....	28
Nguồn phát xạ	28
Tác dụng sinh lý.....	30
Tác dụng điều trị và ứng dụng lâm sàng	32
Chống chỉ định.....	34
Các tai biến và biện pháp để phòng	36
KỸ THUẬT ĐIỀU TRỊ BẰNG TIA TỬ NGOẠI	
Xác định liều lượng	37
Cách đo liều sinh học.....	39
Kỹ thuật chiếu toàn thân	40
Kỹ thuật chiếu tại chỗ.....	43
Tự lượng giá	45
Bài 4. SIÊU ÂM TRỊ LIỆU	49
Năng lượng siêu âm.....	49
Cách tạo siêu âm.....	52
Tác dụng sinh lý và trị liệu	53
Ứng dụng	54
Các tai biến và cách để phòng.....	55
Chống chỉ định.....	56
Các phương pháp điều trị.....	56
Kỹ thuật trị liệu	58
Tự lượng giá	59

Bài 5. KÍCH THÍCH ĐIỆN THẦN KINH-CƠ	63
Kích thích điện	63
Các dòng điện kích thích cơ	66
Kỹ thuật điều trị	70
Tự lượng giá	77
Bài 6. DÒNG CAO TẦN – THẤU NHIỆT SÓNG NGẮN	80
Đại cương	80
Tác dụng của thấu nhiệt sóng ngắn	81
Phương thức sử dụng thấu nhiệt sóng ngắn	87
Tự lượng giá	98
Bài 7. CÁC DÒNG ĐIỆN GIẢM ĐAU	101
Dòng siêu kích thích điện – xoa bóp điện	101
Dòng Diadynamic	102
Dòng Tens	103
Dòng giao thoa	105
Tự lượng giá	107
Bài 8. DÒNG GANVANIC	110
Tác dụng sinh lý của dòng Ganvanic	110
Các phương thức sử dụng	111
Kỹ thuật trị liệu	114
Chỉ định và chống chỉ định	115
Tự lượng giá	115
Bài 9. LASER TRONG VẬT LÝ TRỊ LIỆU	118
Đại cương	118
Các loại laser dùng trong y học	118
Các thiết bị laser dùng trong vật lý trị liệu	119
Hiệu quả điều trị của laser trung gian	120
Những nguyên tắc tổng quát khi điều trị	121
Chống chỉ định	121
Tự lượng giá	122
Bài 10. CHẨN ĐOÁN ĐIỆN	124
Hoạt động điện của các dây thần kinh	124
Điện chẩn đoán (electrodiagnosis)	127
Tự lượng giá	135
Bài 11. ĐIỆN GIẬT	139
Đại cương	139
Hậu quả và cấp cứu điện giật	140
Các nguyên nhân và cách để phòng điện giật khi điều trị	140
Tự lượng giá	142
ĐÁP ÁN TỰ LƯỢNG GIÁ	144
TÀI LIỆU THAM KHẢO	146

Bài 1

NĂNG LƯỢNG BỨC XẠ VÀ CÁC ĐỊNH LUẬT



I. ĐIỆN TỬ PHỔ

Người ta dùng danh từ "bức xạ điện từ" để chỉ chung các tia có bản chất tương tự như ánh sáng. Đó là ánh sáng thấy được, tia tử ngoại, tia hồng ngoại, sóng điện từ (sóng Hertz), tia X, tia phóng xạ γ . Các tia này mang bản chất giống nhau, nhưng chỉ khác độ dài bước sóng (λ).

Đại cương ta có thể phân chia các tia theo bước sóng (λ) như sau và được gọi là điện từ phổ (hình 1.1).

		100nm		400nm	750nm	4 x 10 ⁵ nm → Km	
Tia vũ trụ	Tia gamma	Tia X		Tử ngoại	Ánh sáng khả kiến	Hồng ngoại	Vô tuyến
0.01pm		10nm				0 ⁵ nm	

Hình 1.1. Điện từ phổ

(Các đường chéo chỉ thị một vài mức độ của sự chồng chéo giữa các nhóm kế cận)

Có nhiều giả thiết giải thích bản chất của bức xạ điện từ.

1. Tính sóng

Theo thuyết "điện từ" của J.C. Maxwell thì bức xạ điện từ do sự truyền đi của điện trường E và từ trường β thẳng góc nhau và thẳng góc với phương truyền. E và β biến đổi theo t bằng những hàm số hình sin. Vận tốc truyền của E và β bằng vận tốc ánh sáng và không phụ thuộc tần số của bức xạ điện từ.

2. Tính hạt

Dựa theo thuyết "lượng tử" của Planck, A. Einstein cho rằng bức xạ điện từ được tạo bởi những hạt nhỏ gọi là quang tử (photon) có năng lượng $W = h\nu$, với h là hằng số Planck. Các photon khác với hạt vật chất thường là có khối lượng nghỉ $m_0 = 0$.

3. Lưỡng tính sóng và hạt

Theo thuyết "sóng kết hợp" của Louis Victor (Bá tước De Broglie) thì bức xạ điện từ có cả hai tính sóng và hạt.

II. SỰ PHÁT SINH VÀ ĐẶC TÍNH SÓNG CỦA ĐIỆN TỬ

Tất cả sóng điện từ được tạo ra bởi chuyển động của điện tử. Chuyển động của các điện tử khác nhau tạo ra những tia có độ dài sóng khác nhau. Các tia di chuyển trong không gian cho đến khi chúng gặp môi trường vật chất và sẽ bị môi trường hấp thụ. Khi bị hấp thụ, năng lượng bức xạ được biến đổi thành các dạng năng lượng khác và những hiệu quả nào đó sẽ được phát sinh.

1. Sóng vô tuyến (sóng Hertz)

Được sinh ra do những dòng dao động cao tần và có tần số tương ứng với dòng sản sinh ra chúng. Sóng vô tuyến được hấp thụ bởi kim loại. Từ đó màn kim loại được sử dụng để ngăn ngừa sự lan truyền từ những thiết bị cao tần.

2. Bức xạ hồng ngoại, bức xạ sáng và bức xạ tử ngoại

Được tạo ra từ nhiệt. Khi một chất bị nung nóng, chuyển động của phân tử gia tăng và các điện tử sẽ chuyển từ quỹ đạo của nó đến quỹ đạo có mức năng lượng cao hơn. Khi điện tử trở về lại quỹ đạo cũ, năng lượng được bức xạ dưới dạng lượng tử gọi là photon có bước sóng λ phụ thuộc vào số năng lượng giải phóng ra.

$$\text{Ta có : } E = h\nu \text{ hay } E = h \frac{c}{\lambda}$$

Trong đó : h : hằng số planck

ν : tần số sóng

c : vận tốc ánh sáng

λ : bước sóng

Năng lượng của photon càng lớn thì tần số sóng càng lớn hay bước sóng càng nhỏ.

Khi một vật hấp thụ nhiệt, nó nóng dần và phát ra tia hồng ngoại. Nếu nhiệt độ gia tăng, vật trở nên nóng đỏ và phát xạ, ngoài tia hồng ngoại còn có tia sáng

thấy được. Càng được nung nóng, vật sáng dần, chuyển qua màu trắng và lúc này ngoài bức xạ hồng ngoại và ánh sáng trắng, một ít bức xạ tử ngoại được phát ra.

Tia hồng ngoại tạo ra nhiệt khi được hấp thụ. Tia sáng thấy được chỉ đi qua những vật trong suốt. Khi chúng được hấp thụ bởi võng mạc, chúng sẽ tạo ra cảm quan thị giác và màu sắc tùy thuộc vào bước sóng. Tia đỏ có bước sóng lớn nhất, rồi đến màu cam, vàng, lục (xanh lá cây), lam (xanh da trời), chàm (xanh biển) và tia tím có bước sóng ngắn nhất. Bức xạ tử ngoại được hấp thụ phần lớn bởi khí quyển và chủ yếu là tầng ozon. Bức xạ tử ngoại nhờ được hấp thụ sẽ tạo nên những phản ứng hoá học như làm phai màu thuốc nhuộm, phản ứng trên phim ảnh và tại da nó biến 7 dehydrocholesterol thành vitamin D.

3. Tia X – tia gamma

Được tạo ra trong một ống chân không có hiệu điện thế rất cao giữa hai cực. Dưới ảnh hưởng của điện áp này, chùm điện tử phát ra từ tim đèn sẽ chuyển động rất nhanh để đến đập vào đối âm cực và sinh ra tia X. Tia γ tạo ra do thay đổi cấu trúc hạt nhân của những chất phóng xạ.

Hai loại bức xạ này có tác dụng đâm xuyên rất mạnh và khi chúng bị hấp thụ sẽ tạo ra các phản ứng hoá học như tác dụng trên phim ảnh. Các phản ứng này cũng có thể gây hủy hoại cơ thể.

III. CÁC ĐỊNH LUẬT CỦA QUANG HÌNH HỌC

Tia hồng ngoại, tia sáng thấy được và tia tử ngoại tuân theo các định luật của quang hình học, nghĩa là: Các sóng hồng ngoại, ánh sáng khả kiến và tử ngoại truyền theo đường thẳng cho đến khi chúng chạm đến một môi trường khác, khi đó chúng có thể được truyền qua, bị phản chiếu hay hấp thụ.

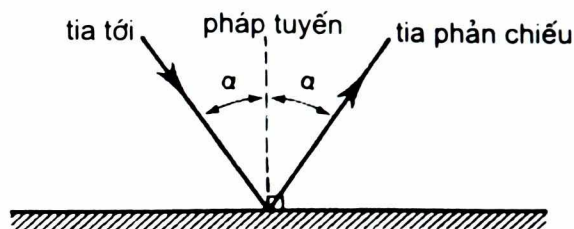
1. Phản chiếu

Khi một tia tiếp xúc với một mặt phẳng trơn láng, nó phản chiếu lại môi trường cũ theo định luật:

- Góc tới bằng góc phản chiếu (hình 1.2).
- Tia tới, pháp tuyến và tia phản xạ cùng nằm trong một mặt phẳng.

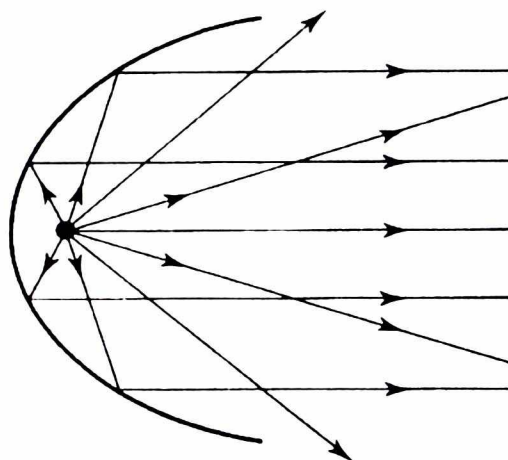
Nếu chùm tia gặp mặt phẳng gồ ghề, nó sẽ tạo ra hiện tượng khuếch tán hay tán xạ.

Nếu góc tới là 0° (nghĩa là bức xạ chạm vào bề mặt dưới một góc vuông) thì góc phản chiếu cũng là 0° (tia tới, pháp tuyến và tia phản chiếu trùng nhau).



Hình 1.2. Sự phản chiếu trên bề mặt phẳng

Các định luật về phản chiếu được áp dụng trong việc thiết kế các gương phản chiếu dùng trong việc định hướng trở lại các tia nhằm hướng đến một tiêu điểm thích hợp. Trong các đèn hồng ngoại và đèn tử ngoại, gương phản chiếu dạng *parabol* thường được dùng vì nó tránh được nguy hiểm của sự tập trung các tia là điều mà một vài hình dạng khác của gương phản chiếu mắc phải (hình 1.3). Gương phản chiếu hình parabol tập hợp lại tất cả các tia đi đến gương với một hướng không thích hợp và phản chiếu các tia trở lại sao cho cuối cùng chúng song song nhau.



Hình 1.3. Gương phản chiếu dạng parabol

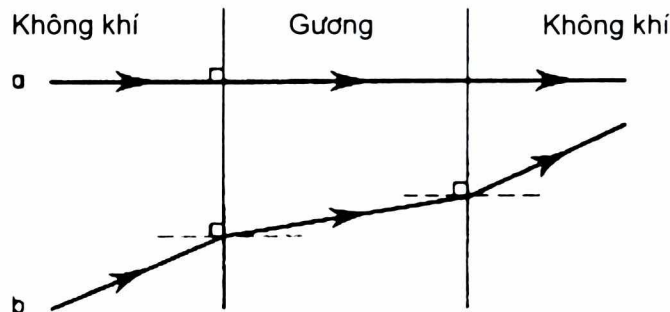
Tuy nhiên cần nhớ rằng đa số các tia chiếu về phía trước phát ra từ những bóng đèn này và vì đi trực tiếp từ nguồn nên nó phân kỳ, chỉ một tỷ lệ nhỏ được phản chiếu theo cách trên.

2. Khúc xạ

Khi tia sáng truyền từ một môi trường vào môi trường khác không cùng đặc tính quang học thì nó bị thay đổi đột ngột phương truyền, gọi là khúc xạ (hình 1.4). Định luật khúc xạ được phát biểu như sau:

- Tia sáng trùng với pháp tuyến sẽ đi thẳng.
- Khi bị khúc xạ, tia sáng đi gần pháp tuyến nếu môi trường thứ hai có mật độ quang học lớn hơn và ngược lại.

- Tỷ lệ $\sin$ góc tới / $\sin$ góc khúc xạ gọi là chiết xuất.
- Các tia có bước sóng khác nhau sẽ khúc xạ khác nhau. Sự khúc xạ càng lớn (lệch khỏi phương truyền cũ) nếu bước sóng càng nhỏ. Do đó, khi một chùm tia sáng trắng đi qua một lăng kính, nó sẽ được phân thành các màu riêng biệt tạo thành quang phổ. Hiện tượng này gọi là tán sắc ánh sáng.



Hình 1.4. Sự khúc xạ giữa gương và không khí

Sự khúc xạ là quan trọng khi sử dụng thủy trị liệu như là một hình thức điều trị, vì rằng sự khúc xạ của những tia sáng đi từ nước qua không khí làm cho vị trí của vật thể ở trong nước (ví dụ những bậc cấp) khó xác định đúng. Điều tương tự cũng đúng khi sử dụng nước như là môi trường trung gian trong điều trị bằng siêu âm.

3. Hấp thụ

Khi những tia điện từ tiếp xúc với một môi trường mới, chúng có thể bị hấp thụ và vì vậy tạo ra một hiệu ứng (định luật Grotthus). Tỷ lệ những tia được hấp thụ phụ thuộc vào độ dài sóng của các tia, bản chất của môi trường và góc tới. Sự hấp thụ liên quan đến sự tương tác giữa từ và điện trường của bức xạ điện từ và trường electron quỹ đạo bao quanh những nguyên tử của các môi trường.

3.1. Định luật cosin

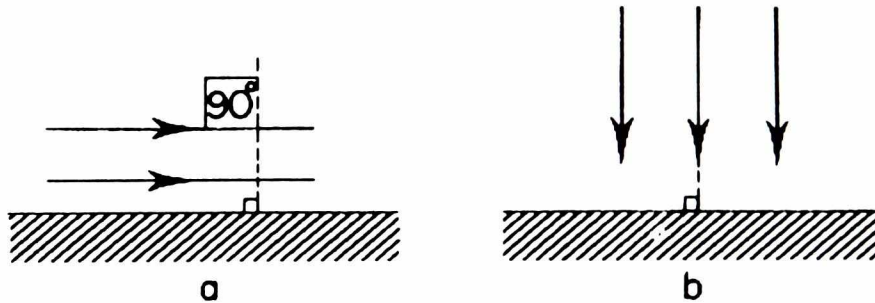
Góc qua đó các tia va chạm vào bề mặt cũng ảnh hưởng đến tỷ lệ được hấp thụ. Phương cách trong đó góc tới ảnh hưởng đến cường độ bức xạ ở bề mặt thường được phát biểu bằng định luật cosin như sau: *cường độ hấp thụ tỷ lệ thuận với cosin của góc tới.*

Cần nhớ rằng góc tới là góc hợp bởi tia tới và pháp tuyến và cosin càng giảm nếu góc càng tăng.

Ta có : $\cos 0^\circ = 1$; $\cos 60^\circ = 1/2$; $\cos 90^\circ = 0$

Trong thực tiễn, điều này có nghĩa rằng, khi góc tới là 90° thì không có tia nào được hấp thụ vì chúng chạy song song với bề mặt. Nếu góc tới 0° thì chúng đang chiếu vào bề mặt với một góc vuông và một lượng tối đa sẽ được hấp thụ. Góc tới

càng gần với 0° thì lượng tia được hấp thụ càng nhiều. Vì vậy, khi sử dụng tia tử ngoại và tia hồng ngoại, cần phải cố gắng để bảo đảm là một số lượng tối đa các tia được chiếu vào bề mặt với một góc bằng 90° (góc tới = 0°) để đạt được hiệu quả điều trị cao nhất.



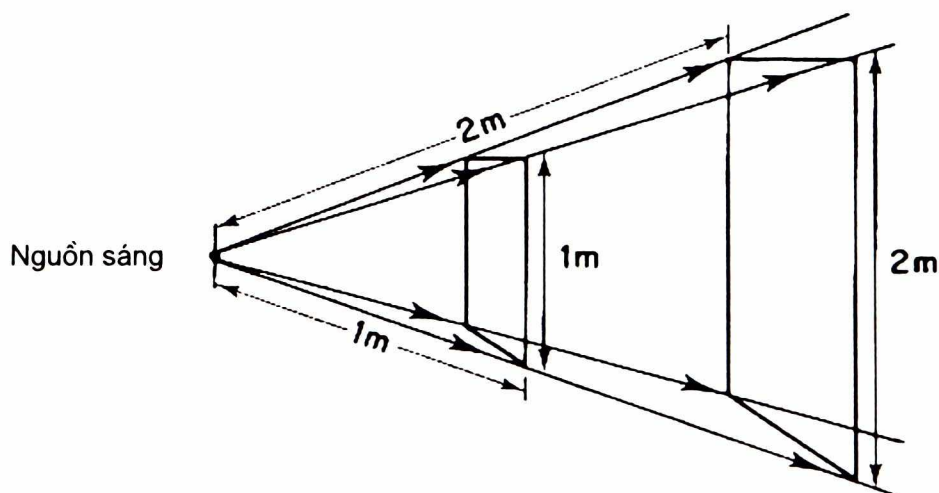
Hình 1.5. Góc tia tới

a. Góc tới = 90° ; không có tia nào được hấp thụ ; b. Góc tới = 0° ; sự hấp thụ là tối đa

3.2. Định luật bình phương nghịch đảo

Các sóng điện từ được tạo ra từ một nguồn điểm cũng tuân theo định luật bình phương nghịch đảo. Nó phát biểu rằng cường độ của các tia từ một nguồn điểm thay đổi nghịch đảo với bình phương của khoảng cách từ nguồn điểm đó.

Các tia được tạo ra từ một nguồn điểm phân kỳ với một tỷ lệ không đổi. Ví dụ, nếu một bó các tia bao trùm một diện vuông với cạnh là 1m ở cách nguồn điểm 1m, thì nếu khoảng cách là 2m thì chúng sẽ phủ một hình vuông có cạnh 2m. Trong hình 1.6, hình vuông đầu tiên có một diện tích là 1m^2 trong khi hình vuông thứ hai có diện tích là 4m^2 . Cùng một số lượng các tia chiếu lên cả hai diện vuông (bỏ qua sự hấp thụ của không khí) thì cường độ của bức xạ ở trên diện vuông nhỏ sẽ mạnh hơn gấp bốn lần ở trên diện vuông lớn tại bất kỳ điểm nào.



Hình 1.6. Định luật bình phương nghịch đảo

Do đèn tử ngoại và một vài đèn hồng ngoại hoạt động gần giống như một nguồn điểm nên những tia chúng sản sinh tuân theo định luật bình phương nghịch đảo. Trong thực tiễn, điều này có nghĩa rằng, bệnh nhân càng gần nguồn phát xạ thì cường độ bức xạ được hấp thụ ở bất kỳ một điểm nào trên mặt da cũng lớn hơn, ở xa hơn thì cường độ ít hơn. Trong những tình huống nào đó, di chuyển đèn đến gần hơn sẽ cho phép dùng liều điều trị ngắn hơn, ví dụ nếu liều tử ngoại là 60 giây ở khoảng cách 100cm tạo ra một hiệu quả nào đó thì một hiệu quả tương tự có thể đạt được với 15 giây ở khoảng cách 50cm, nghĩa là một phần tư thời gian với một nửa khoảng cách.

TỰ LƯỢNG GIÁ

Câu hỏi lựa chọn (Khoanh tròn vào chữ cái đầu câu trả lời đúng nhất)

1. Sóng vô tuyến

- A. được tạo ra từ nhiệt.
- B. được tạo ra từ những dòng dao động cao tần.
- C. được tạo ra từ các bóng đèn chân không có hiệu điện thế cao giữa hai cực.
- D. được tạo ra do các phản ứng trong nhân nguyên tử.

2. Tia hồng ngoại và tia tử ngoại

- A. có bản chất khác nhau nhưng giống nhau ở bước sóng .
- B. có bản chất khác nhau và khác nhau ở bước sóng.
- C. có bản chất giống nhau và giống nhau cả ở bước sóng.
- D. có bản chất giống nhau nhưng khác nhau ở bước sóng.

3. Tia hồng ngoại và tia tử ngoại

- A. được tạo ra từ nhiệt.
- B. được tạo ra từ những dòng dao động cao tần.
- C. được tạo ra từ các bóng đèn chân không có hiệu điện thế cao giữa hai cực.
- D. được tạo ra do các phản ứng trong nhân nguyên tử.

4. Tia X

- A. được tạo ra từ nhiệt.
- B. được tạo ra từ những dòng dao động cao tần.
- C. được tạo ra từ các bóng đèn chân không có hiệu điện thế cao giữa hai cực.
- D. được tạo ra do các phản ứng trong nhân nguyên tử.

5. Tia gamma

- A. được tạo ra từ nhiệt.
- B. được tạo ra từ những dòng dao động cao tần.
- C. được tạo ra từ các bóng đèn chân không có hiệu điện thế cao giữa hai cực.
- D. được tạo ra do các phản ứng trong nhân nguyên tử.

6. Bức xạ hồng ngoại

- A. được sản sinh bằng dòng cao tần và tạo ra phản ứng nhiệt khi được hấp thụ.
- B. được sản sinh bằng nhiệt và tạo ra phản ứng hoá học khi được hấp thụ.
- C. được sản sinh bằng nhiệt và tạo ra phản ứng nhiệt khi được hấp thụ.
- D. được sản sinh bằng dòng cao tần và tạo ra phản ứng hoá học khi được hấp thụ.

7. Bức xạ tử ngoại

- A. được sản sinh bằng dòng cao tần và tạo ra phản ứng nhiệt khi được hấp thụ.
- B. được sản sinh bằng nhiệt và tạo ra phản ứng hoá học khi được hấp thụ.
- C. được sản sinh bằng nhiệt và tạo ra phản ứng nhiệt khi được hấp thụ.
- D. được sản sinh bằng dòng cao tần và tạo ra phản ứng hoá học khi được hấp thụ.

8. Khi điều trị bằng tia hồng ngoại hay tử ngoại, các tia phải được chiếu thẳng góc mặt da vì

- A. góc tới bằng 90° nên sin góc tới là tối đa.
- B. góc tới bằng 90° nên cosin góc tới là tối đa.
- C. góc tới bằng 0° nên cosin góc tới là tối đa.
- D. góc tới bằng 0° nên sin góc tới là tối đa.

9. Định luật hấp thụ của một tia sáng được phát biểu như sau:

- A. sự hấp thụ các tia tỷ lệ thuận với sin góc tới.
- B. sự hấp thụ các tia tỷ lệ nghịch với cosin góc tới.
- C. sự hấp thụ các tia tỷ lệ thuận với cosin góc tới.
- D. sự hấp thụ các tia tỷ lệ thuận với góc tới.

10. Loại gương phản chiếu dạng parabol sẽ tạo ra chùm tia phản chiếu
- A. song song.
 - B. phân kỳ.
 - C. hội tụ.
 - D. phân tán nhiều hướng.
11. Khi chiếu với góc tới là 0° thì góc phản chiếu sẽ là
- A. 0° .
 - B. 90° .
 - C. 60° .
 - D. 30° .
12. Khi tập luyện trong hồ nước, ta thấy chi thể gần với mặt nước hơn là do hiện tượng
- A. phản xạ.
 - B. phản chiếu.
 - C. khúc xạ.
 - D. tán xạ.

Bài 2

TIA HỒNG NGOẠI

MỤC TIÊU

1. Trình bày được các dụng cụ thí nghiệm của tia hồng ngoại.
2. Trình bày được các dụng cụ thí nghiệm của tia hồng ngoại.
3. Trình bày trình tự của quy trình thí nghiệm.
4. Trình bày các nguyên nhân gây tai biến của tia hồng ngoại và cách để phòng các tai biến đó.

Năm 1799, William Herschel dùng nhiệt kế để thăm dò nhiệt độ từng vùng của quang phổ. Ông nhận thấy rằng, nhiệt độ tăng vọt lên rất cao khi nhiệt kế đi ra ngoài vùng tia đỏ. Như thế, có một loại bức xạ không thấy được nằm ngoài tia đỏ của quang phổ và được đặt tên là hồng ngoại (Infra Red: **IR**). Đó chính là sóng điện từ có bước sóng giữa 400.000nm và 750nm.

I. NGUỒN PHÁT XẠ

Bất kỳ một vật nóng nào cũng đều phát tia hồng ngoại. Vì thế có rất nhiều nguồn để tạo ra chúng như mặt trời, khí nóng, than đá, dây điện v.v... Tại khoa phòng vật lý điều trị, nguồn phát xạ được chia làm hai nhóm chính: nguồn không phát quang và có phát quang.

1. Nguồn không phát quang

Loại đơn giản nhất để tạo ra tia hồng ngoại là dùng một điện trở cuộn quanh một vật cách điện và chịu được lửa như đồ sứ. Bộ phận này được đặt ở tiêu điểm của một gương lõm để phản xạ bức xạ về một phía.

Khi dòng điện chạy qua, dây nóng đỏ phát ra bức xạ hồng ngoại và các tia màu hồng thấy được. Vì thế, loại này thực sự không hoàn toàn là nguồn không phát quang.

Nguồn không phát quang tạo ra tia hồng ngoại có bước sóng từ 15.000 đến 750nm và nhiều nhất ở các tia ở vùng 4.000nm.

2. Nguồn phát quang

Bức xạ phát ra từ nguồn phát quang được tạo bởi một hay nhiều bóng đèn cháy sáng. Đèn có bóng bằng thủy tinh trong suốt, trong đó là chân không hay khí trơ. Tim đèn làm bằng tungsten. Đèn có thể có loa tụ quang hay mặt sau bóng được tráng thủy để phản xạ toàn bộ bức xạ ra phía trước. Khi có dòng điện chạy qua, tim đèn được đốt nóng tạo ra nhiệt, tia hồng ngoại, bức xạ sáng và một ít tử ngoại. Phổ ánh sáng đi từ 4.000 đến 350nm và nhiều nhất là các tia có bước sóng khoảng 1.000nm. Đèn còn có thể được trang bị các bộ phận khu trú để sử dụng cho điều trị cục bộ; cũng như các tấm kính lọc để chỉ cho qua các bức xạ cùng màu và cản tia tử ngoại.

II. TÁC DỤNG SINH LÝ

Khi bức xạ hồng ngoại được hấp thụ bởi các mô của cơ thể, nhiệt được tạo ra từ điểm hấp thụ và chuyển đến các vùng xung quanh do vòng tuần hoàn hay bằng sự tiếp xúc trực tiếp. Sự xâm nhập của các tia phụ thuộc vào bước sóng của chúng. Các bức xạ hồng ngoại có bước sóng ngắn hơn sẽ xuyên sâu hơn và ngược lại. Như vậy, các nguồn không phát quang chỉ có tác dụng đối với lớp da nông. Ngoài ra, nguồn phát quang, ngoài tia hồng ngoại còn có thêm bức xạ sáng và các tia tử ngoại dài nên nếu được hấp thụ nó sẽ tạo ra các phản ứng hoá học có thể gây hiệu quả kích thích nhẹ. Sự kích thích có thể được loại trừ nhờ sử dụng các tấm kính lọc đối với nguồn phát quang.

Nhờ hiệu ứng nhiệt mà tia hồng ngoại có tác dụng sau :

1. Tác dụng tại chỗ

1.1. Tác dụng giãn mạch: Trong vòng vài phút sau khi chiếu, khi da trở nên ấm thì các mạch máu ngoại biên sẽ giãn nở gây nên hiện tượng đỏ da do xung huyết. Da càng nóng, độ đỏ da càng đậm. Sự giãn mạch ngoại vi là do tác dụng trực tiếp của nhiệt, ngoại trừ khi chiếu rất nhẹ thì nó kích thích các mút tận cùng cảm giác tạo nên giãn mạch phản xạ. Hậu quả là tuần hoàn tại chỗ tăng, gia tăng sự cung cấp oxy và các chất dinh dưỡng, gia tăng chuyển hoá và tăng cường quá trình bài tiết của tuyến mồ hôi.

1.2. Tác dụng trên dây thần kinh cảm giác: Nóng nhẹ có hiệu quả làm dịu các đầu dây thần kinh thụ cảm. Cơ chế có thể là do ngưỡng tiếp thu cảm giác của các đầu thụ cảm gia tăng. Ngược lại, khi cường độ sưởi nóng nhiều hơn lại có tác dụng kích thích. Tác dụng này thường được nhận thấy do các bức xạ phát ra từ nguồn phát quang. Điều đó có lẽ là do tác động của các tia sáng bước sóng dài tử ngoại hơn là do tia hồng ngoại. Tác dụng kích thích này có thể ức chế được các cơn đau tại vùng chiếu. Cơ chế giảm đau này có thể là do một hình thức ức chế bảo vệ tại

các cơ quan thụ cảm, hay do gia tăng quan trọng một số lượng kích thích làm đầu thụ cảm trở nên bất ứng.

1.3. Tác dụng lên mô cơ: Gia tăng nhiệt độ làm cho cơ thư giãn và gia tăng hiệu năng cơ cơ. Các sợi cơ và giãn nhanh hơn và sự thư giãn các cơ đối kháng cho phép các cơ chủ vận hoạt động dễ dàng hơn.

1.4. Sự đen da: Chiếu hồng ngoại nhiều lần làm cho da sạm lại. Khác với sự thành lập hắc sắc tố do bức xạ tử ngoại, bức xạ hồng ngoại làm thoái biến một số hồng cầu. Vì thế, đen da do hồng ngoại có tính chất loang lổ.

2. Tác dụng toàn thân

Nếu điều trị với diện rộng và kéo dài thì thân nhiệt gia tăng. Máu ngoại vi nhận nhiệt lượng và chuyển đi khắp cơ thể. Máu được sưởi nóng sẽ kích thích trung khu điều hòa thân nhiệt hoạt động. Hậu quả là giãn mạch toàn thể hệ thống mạch ngoại biên, gia tăng hoạt động của tuyến mồ hôi. Hiệu quả xa hơn là sự giãn mạch đưa đến hạ huyết áp cũng như tăng hoạt tuyến mồ hôi làm gia tăng sự thải bỏ chất cặn bã.

III. TÁC DỤNG ĐIỀU TRỊ VÀ ỨNG DỤNG LÂM SÀNG

1. Gia tăng lưu lượng tuần hoàn

Hiệu quả này thường được nhận thấy ở các mô nông, nên bức xạ hồng ngoại được sử dụng để điều trị các vết thương cạn và nhiễm trùng ngoài da. Sự gia tăng cung cấp máu làm sự nuôi dưỡng mô được cải thiện, số lượng bạch cầu đến vết thương nhiều hơn. Vì thế vết thương chóng lành sẹo và chóng lên da non.

Gia tăng sự tiết mồ hôi làm tiêu tan các chất dịch thâm nhập các tổ chức dưới da, nên hồng ngoại giải quyết được một số trường hợp phù do viêm, phù do ú trệ tuần hoàn. Như thế các đầu mút thần kinh thụ cảm được giải phóng khỏi sự chèn ép của các tổ chức viêm.

2. Giảm đau

Bức xạ hồng ngoại thường được sử dụng để giảm đau. Tác dụng này dựa vào tính chất làm dịu các đầu thần kinh thụ cảm. Vì thế, hồng ngoại có hiệu quả trong một số trường hợp đau lưng cơ năng, các cơn đau khớp, đau do viêm dây thần kinh, do chấn thương v.v...

Cần nhớ rằng, trong các trường hợp viêm cấp hay tổn thương mới, nhiệt độ vừa phải có hiệu quả tối đa. Ngược lại điều trị cường độ quá cao làm gia tăng sự tiết dịch và gia tăng cơn đau do chèn ép. Khi đau do bệnh mạn tính thì liều lớn lại được áp dụng dựa vào hiệu quả kích thích.

Ngoài tác dụng lên nút thần kinh thụ cảm, tác dụng giảm đau còn dựa vào hiệu quả giảm viêm, giảm sưng cũng như thư giãn cơ của hồng ngoại.

3. Giãn cơ

Cơ thư giãn hoàn toàn khi mô được sưởi ấm và sự giảm đau cũng làm thư giãn cơ dễ dàng. Vì thế bức xạ hồng ngoại có thể giúp cơ đạt được sự thư giãn và làm giảm sự co thắt khi bị tổn thương hay viêm nhiễm.

Dựa trên hiệu quả này, bức xạ hồng ngoại được sử dụng để chuẩn bị trước khi tập vận động. Tầm hoạt động khớp được gia tăng và các động tác thực hiện được dễ dàng hơn.

IV. KỸ THUẬT ĐIỀU TRỊ

1. Chọn đèn

Trong nhiều trường hợp, hai loại đèn phát quang và không phát quang đều thích hợp như nhau, nhưng trong một số trường hợp thì loại này lại thích hợp hơn loại kia.

Ở các tổn thương mới hay viêm nhiễm cấp, tác dụng làm dịu của đèn không phát quang hiệu quả hơn tác dụng phản kích thích (tác dụng kích thích giảm đau) của nguồn phát quang. Trong các bệnh mạn tính, tác dụng kích thích của tia ngắn hơn có giá trị lớn nên loại đèn phát quang được chọn.

Tùy theo vùng cơ thể điều trị mà chọn các loại đèn. Nếu chỉ một mặt cơ thể cần được chiếu thì chỉ cần một nguồn và bộ phận phản xạ đơn giản. Nhưng nếu cần điều trị nhiều phía thì hầm tắm ánh sáng có hiệu quả hơn. Nhiệt độ trong hầm tắm cao nên nó thích hợp cho các trường hợp tổn thương mạn tính.

Trước khi sử dụng cần kiểm tra sự hoạt động hoàn hảo của đèn và các bộ phận khu trú hay kính lọc ánh sáng. Đèn không phát quang cần bật một thời gian trước khi sử dụng.

2. Chuẩn bị bệnh nhân

Vùng điều trị cần được bộc lộ và trong lần điều trị đầu tiên, phải thử cảm giác nóng – lạnh của người bệnh. Nếu cảm giác kém thì không nên điều trị.

Dẫn bệnh nhân phải báo ngay nếu như có cảm giác quá nóng vì có thể bị bỏng. Không được chạm vào đèn hay nhích lại gần đèn hơn. Người bệnh phải có cảm giác thoải mái và dễ chịu trong suốt quá trình điều trị.

3. Sắp xếp đèn và bệnh nhân

Xoay đèn cho các tia chiếu thẳng góc vào da, nhưng đèn phải để chiếu ngang hay xiên từ một bên vào chỗ đau để tránh trường hợp đèn rơi thẳng xuống da có thể gây bỏng. Khoảng cách tùy thuộc vào công suất của đèn và thường là 50 – 60cm.

Chú ý bảo vệ mắt bệnh nhân bằng cách khu trú vết thương hay che mắt bằng một mảnh giấy. Nếu cần phải chiếu ở vùng mặt thì phải che mắt bằng bông gòn tẩm nước.

Trường hợp dùng hầm tắm ánh sáng thì che hầm bằng màn để tận dụng năng lượng do hồng ngoại sinh ra. Không khí trong hầm trở nên ấm và bệnh nhân được sưởi nóng một phần bởi bức xạ và một phần bởi không khí nóng.

4. Phương thức tiến hành

Khởi đầu điều trị, cường độ bức xạ cần thấp. Sau 5 – 10 phút, khi đã có sự giãn mạch và gia tăng bằng cách thâm ngắn khoảng cách, điều chỉnh biến trở hay tăng số lượng bóng đèn sử dụng trong hầm tắm.

Trong khi điều trị, thỉnh thoảng kỹ thuật viên phải kiểm tra lại tư thế đèn, vị thế bệnh nhân, khoảng cách v.v... và sẵn sàng đối phó để giảm bớt cường độ bức xạ nếu bệnh nhân có biểu hiện ra mồ hôi nhiều do quá nóng. Cần chuẩn bị sẵn nước uống để sử dụng trong những trường hợp tiết mồ hôi quá độ.

Sau đợt điều trị, da đỏ vừa phải, màu hồng, bệnh nhân có cảm giác ấm nóng nhưng dễ chịu. Khi điều trị xong, bệnh nhân không nên bật dậy hay đi ra lạnh tức thời.

5. Thời gian và số lần điều trị

Đối với các tổn thương mới hay viêm cấp tính và để điều trị các vết thương nhiễm trùng, thời gian điều trị khoảng 10 – 15 phút nhưng có thể dùng nhiều lần trong một ngày. Thời gian dài hơn cho các trường hợp mạn tính, khoảng 30 phút và dùng hàng ngày hay cách nhật.

V. NHỮNG TAI BIẾN KHI ĐIỀU TRỊ BẰNG HỒNG NGOẠI

1. Bỏng

Chiếu tia hồng ngoại có thể gây bỏng nông. Bỏng có thể xuất hiện trong lúc điều trị hay sau đó với một vết đỏ da rồi biến thành phỏng nước. Bỏng thường do sử dụng cường độ bức xạ quá lớn mà bệnh nhân lại không hiểu rõ bản chất của

cuộc điều trị, nên không báo cho kỹ thuật viên khi nhiệt độ tăng cao, di chuyển lại gần đèn hay ngủ quên khi điều trị.

Bỏng cũng xảy ra nếu cảm giác da của bệnh nhân bị rối loạn, nên không thể ghi nhận được sự gia tăng nhiệt độ quá mức, hoặc là do kỹ thuật viên không ở bên cạnh để có thể can thiệp kịp thời khi cần thiết. Bỏng còn xảy ra do chạm vào đèn đang còn nóng hoặc do bóng đèn rơi, chấn và gối có thể cháy gây nên bỏng, đặc biệt trong hầm tắm ánh sáng.

2. Điện giật

Xảy ra do chạm vào mạch điện, nhưng nguyên nhân chính là do dây nóng tiếp xúc với các bộ phận dẫn điện của đèn.

3. Hoại thư

Tai biến này xảy ra do sử dụng tia hồng ngoại ở nhiều vùng da có rối loạn tuần hoàn, do không thể cung cấp đủ nhu cầu oxy cho mô trong khi quá trình biến dưỡng gia tăng dưới tác dụng nhiệt.

4. Đau đầu

Đau đầu có thể xảy ra do chiếu hồng ngoại đặc biệt trong trường hợp mô hôi không bài tiết hay điều trị trong điều kiện thời tiết quá nóng. Đây là biểu hiện của một trường hợp say nóng.

5. Táo bón

Do bệnh nhân đổ mồ hôi mà không được bù đắp đủ lượng nước cần thiết.

6. Ngất

Chiếu hồng ngoại trên diện rộng gây nên hạ huyết áp có thể làm bệnh nhân ngất xỉu do thiếu máu não. Ngất cũng xảy ra khi bệnh nhân ngồi bật dậy sau khi điều trị toàn thân.

7. Ốn lạnh

Chiếu toàn thân gây tăng thân nhiệt có thể đạt đến 1°C . Nếu bệnh nhân ra khỏi phòng điều trị ngay thì có thể có cảm giác ớn lạnh.

8. Tổn thương mắt

Có giả thiết cho rằng tia hồng ngoại có thể gây đục thủy tinh thể. Cũng có thể hồng ngoại gây nên bỏng võng mạc nên cần phải bảo vệ mắt khi sử dụng hồng ngoại.

VI. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

Không được dùng hồng ngoại để điều trị trong những trường hợp:

- Chấn thương mới vì có nguy cơ làm tăng phù nề, chảy máu;
- Những trường hợp nhiễm trùng sâu có mủ vì làm nhiễm khuẩn lan rộng;
- Bệnh nhân có u lành hay u ác vì làm u phát triển nhanh;
- Bệnh nhân có khuynh hướng chảy máu;
- Bệnh nhân mất cảm giác nóng lạnh hay rối loạn cung cấp máu.

TỰ LƯỢNG GIÁ

Câu hỏi lựa chọn (Khoanh tròn vào chữ cái đầu câu trả lời đúng nhất)

1. Sự khác nhau giữa nguồn phát quang và không phát quang của tia hồng ngoại là
 - A. nguồn không phát quang tạo ra tia không thấy được.
 - B. nguồn phát quang có chứa tia tử ngoại.
 - C. nguồn không phát quang sản xuất ra tia hồng ngoại có bước sóng ngắn hơn.
 - D. Nguồn phát quang thường dùng là một điện trở cuộn quanh một vật cách điện.
2. Tia hồng ngoại là bức xạ điện từ có bước sóng
 - A. từ 400.000nm đến 750nm.
 - B. từ 400.000mm đến 7.500mm.
 - C. từ 400.000nm đến 75.000nm.
 - D. từ 400.000mm đến 75mm.
3. Tác dụng giãn mạch tại chỗ của tia hồng ngoại là do:
 - A. tác dụng trực tiếp của nhiệt lên thành mạch máu.
 - B. tác dụng trực tiếp của chất hoá học (do hồng ngoại tạo ra) lên thành mạch máu.
 - C. tác dụng của chất hoá học (do hồng ngoại tạo ra) lên thần kinh vận mạch.
 - D. tác dụng gián tiếp của nhiệt qua trung khu điều hoà thân nhiệt ở vùng dưới đồi.

4. Hậu quả của tác dụng giãn mạch là
- A. da trở nên tím tái do xung huyết.
 - B. sự cung cấp oxy và dinh dưỡng gia tăng.
 - C. sự chuyển hoá giảm.
 - D. quá trình bài tiết của các tuyến mồ hôi giảm.
5. Khi chiếu hồng ngoại, mô cơ được thư giãn là do
- A. tác dụng của nhiệt lên mô cơ.
 - B. tác dụng của chất hoá học (do hồng ngoại tạo ra) lên mô cơ.
 - C. dụng của nhiệt lên hệ thần kinh.
 - D. tác dụng của chất hoá học (do hồng ngoại tạo ra) lên hệ thần kinh.
6. Tai biến hoại thư khi điều trị hồng ngoại gây ra là do
- A. vùng da bị rối loạn cảm giác.
 - B. vùng da bị rối loạn tuần hoàn.
 - C. vùng da bị nhiễm trùng sâu.
 - D. vùng da bị đặt quá gần đèn.
7. Hồng ngoại được dùng để điều trị
- A. những chấn thương mới vì làm giảm đau và giảm phù nề.
 - B. nhiễm trùng sâu có mủ vì lượng bạch cầu đến nhiều hơn.
 - C. rối loạn cung cấp máu vì tác dụng giãn mạch làm mô được nuôi dưỡng tốt hơn.
 - D. chuẩn bị trước khi tập vận động.
8. Hồng ngoại tác dụng lên mô cơ tạo nên
- A. cơ căng nhẹ nên làm gia tăng hiệu năng cơ cơ.
 - B. cơ thư giãn nên các sợi cơ co và giãn chậm hơn.
 - C. cơ thư giãn nên các sợi cơ co và giãn nhanh hơn.
 - D. thư giãn cơ đối kháng và căng nhẹ cơ chủ vận làm hoạt động được dễ dàng hơn.
9. Khi điều trị hồng ngoại với diện rộng và kéo dài sẽ dẫn đến
- A. tăng huyết áp.
 - B. giảm hoạt động tuyến mồ hôi.
 - C. giãn mạch toàn thể hệ thống mạch ngoại biên.
 - D. làm cho cơ bị co thắt.

10. Tác dụng toàn thân của tia hồng ngoại là:
- A. giãn mạch tại vùng chiếu nhưng làm co mạch toàn thân.
 - B. gia tăng hoạt động của tuyến mồ hôi và làm huyết áp tăng nhẹ.
 - C. giãn mạch toàn thể hệ thống mạch ngoại biên nên làm hạ huyết áp.
 - D. kích thích trung khu điều hòa thân nhiệt làm thân nhiệt giảm nhẹ do đổ mồ hôi nhiều.
11. Tình trạng đau đầu khi điều trị bằng tia hồng ngoại là do
- A. mồ hôi bài tiết quá nhiều mà không bồi phụ nước.
 - B. mồ hôi không bài tiết được.
 - C. điều trị xong bệnh nhân đứng bật dậy ngay.
 - D. bệnh nhân mất cảm giác nóng lạnh nên không thu nhận được nhiệt.
12. Tình trạng bị ngất sau khi điều trị hồng ngoại trên diện rộng là do
- A. hạ huyết áp tạo nên thiếu máu não.
 - B. tăng huyết áp.
 - C. mồ hôi không bài tiết được gây nên choáng.
 - D. nhu cầu oxy được cung cấp quá nhiều do giãn mạch toàn thân.
13. Khi sử dụng hồng ngoại để điều trị một bệnh mạn tính, ta chiếu tia với
- A. khoảng cách ngắn và thời gian dài.
 - B. khoảng cách ngắn và thời gian ngắn.
 - C. khoảng cách dài và thời gian dài.
 - D. khoảng cách dài và thời gian ngắn.
14. Tác dụng nào sau đây không phải của hồng ngoại
- A. giãn mạch ngoại biên.
 - B. thư giãn cơ.
 - C. gia tăng tuần hoàn.
 - D. tách rời sẹo kết dính.
15. Bỏng trong điều trị hồng ngoại gây ra là do
- A. vùng da bị rối loạn tuần hoàn.
 - B. vùng da bị nhiễm trùng sâu.
 - C. vùng da bị rối loạn cảm giác.
 - D. vùng da bị chảy máu.

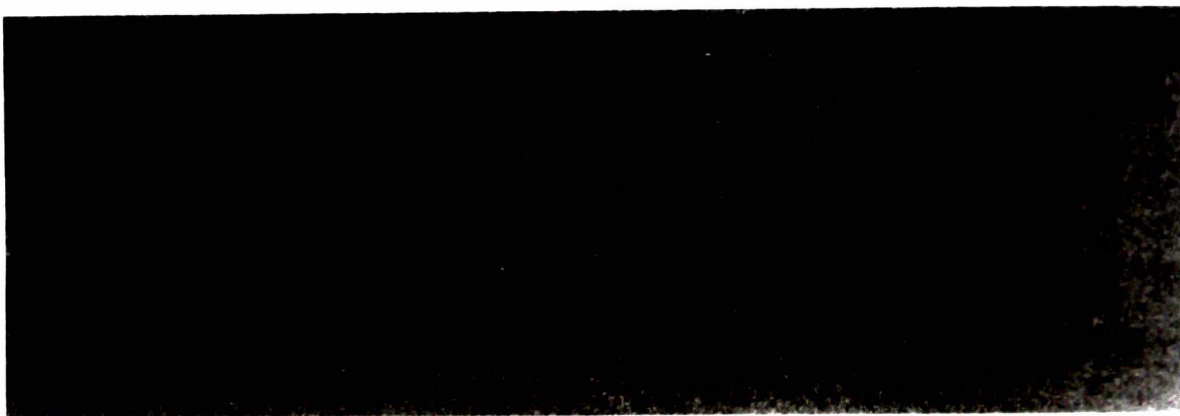
- 16.** Chống chỉ định hồng ngoại trong nhiễm trùng sâu có mũ vì
- A. làm u phát triển nhanh hơn.
 - B. gây rối loạn cung cấp máu.
 - C. làm nhiễm khuẩn lan rộng.
 - D. tăng nguy cơ chảy máu.
- 17.** Hồng ngoại bị chống chỉ định trong chấn thương mới vì
- A. gây ra rối loạn cung cấp máu.
 - B. gây bỏng vùng chấn thương.
 - C. làm vết thương dễ nhiễm trùng.
 - D. có nguy cơ gia tăng phù nề và chảy máu.
- 18.** Khi điều trị hồng ngoại, cách sắp xếp đèn nào sau đây là đúng
- A. đèn càng gần da càng tốt.
 - B. đèn vuông góc với da và chiếu thẳng từ trên xuống.
 - C. đèn vuông góc với da và chiếu xiên từ một bên.
 - D. bệnh nhân tự điều chỉnh đèn đến vị trí mà họ muốn.
- 19.** Sự xâm nhập vào mô cơ thể của tia hồng ngoại phụ thuộc vào
- A. bước sóng.
 - B. khoảng cách chiếu.
 - C. thời gian chiếu.
 - D. vùng da được chiếu.
- 20.** Da bị đen sau khi chiếu hồng ngoại là do
- A. sự thành lập của hắc sắc tố.
 - B. một số hồng cầu bị thoái biến.
 - C. một số bạch cầu bị thoái biến.
 - D. một số tiểu cầu bị thoái biến.

Câu hỏi thảo luận nhóm

- 1.** Dựa vào nội dung “Kỹ thuật điều trị”, hãy lập bảng quy trình điều trị bằng tia hồng ngoại.

Bài 3

TIA TỬ NGOẠI



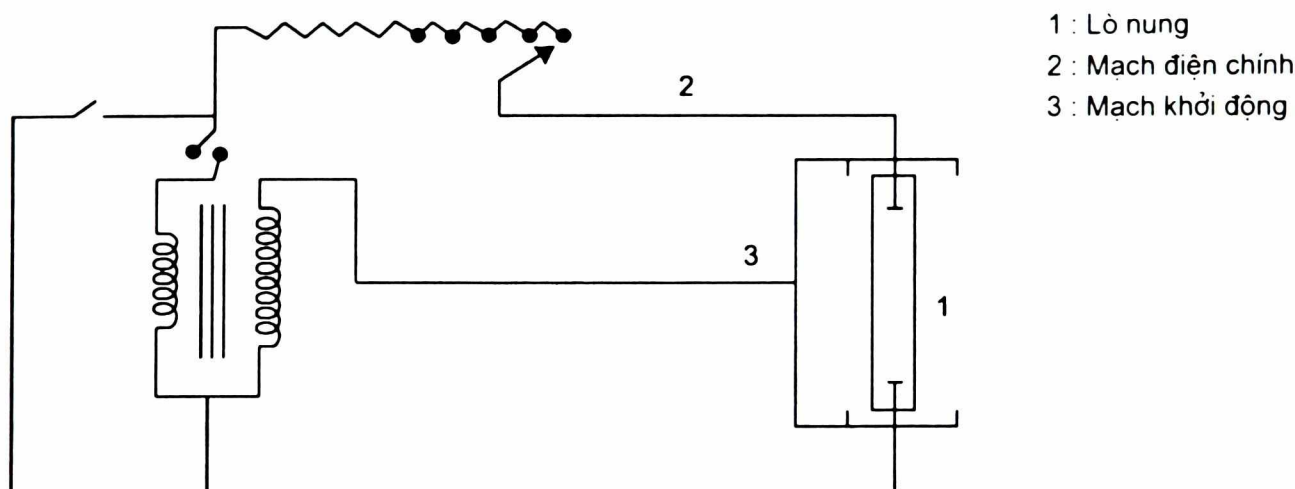
Năm 1880, Ritter đặt phim ảnh ngoài tia tím của quang phổ ánh sáng và ông nhận thấy rằng, có một loại bức xạ không thấy được tác dụng lên phim ảnh rất mạnh. Đó chính là tia tử ngoại (Ultra Violet: UV). Trong phổ điện từ, nó ở vị trí giữa bức xạ sáng và tia X, có bước sóng từ 390nm đến 136nm. Thông thường, bức xạ tử ngoại được chia thành: UVA: 315 – 390nm; UVB 250 – 315nm và UVC < 250nm.

Trong bức xạ mặt trời xuống đến mặt đất, tử ngoại chỉ chiếm 1% tính theo năng lượng và là loại có bước sóng dài. Hầu hết số lượng bức xạ tử ngoại phát ra từ mặt trời đã được lớp ozon ở thượng tầng khí quyển hấp thụ.

I. NGUỒN PHÁT XẠ

Nguồn tử ngoại nhân tạo chủ yếu là các hồ quang. Hiện nay, để trị liệu người ta đã sản xuất ra các đèn tử ngoại rất tiện lợi. Đèn tử ngoại có hai loại chính: đèn hơi thủy ngân và đèn huỳnh quang.

1. Đèn hơi thủy ngân



Hình 3.1. Mạch điện đèn hơi thủy ngân

Bộ phận chủ yếu của đèn là lò nung. Lò được cấu tạo bằng một ống có vỏ bằng thạch anh nóng chảy để không cản tia tử ngoại phát ra. Hai đầu ống là hai cực kim loại. Trong ống được hút hết không khí, chứa ít khí argon và vài giọt thủy ngân. Không khí được hút sạch và thay thế bằng khí argon để tránh tình trạng oxy hoá hơi thủy ngân làm mờ bóng. Áp suất trong ống có thể cao hay thấp nhưng vẫn còn thấp hơn áp suất không khí. Lò áp suất thấp có hình dáng thẳng trong khi lò áp suất cao, ống có hình chữ U.

Hai cực của ống được nối với nguồn điện nhà. Song song với mạch điện chính là mạch khởi động. Mạch này chứa cuộn sơ cấp của một máy tăng thế tự động. Một đầu của cuộn thứ cấp nối với hai mấu kim loại áp vào hai đầu của ống (hình 3.1).

Khi đóng mạch điện, giữa hai mấu kim loại có một điện trường làm ion hoá khí argon. Khi sự ion hoá vừa đủ do kích hoạt của mạch khởi động, sự phóng điện xảy ra. Dòng điện chạy trong khí argon ion hoá duy trì sự va chạm giữa các phân tử khí và tạo ra nhiệt làm bốc hơi thủy ngân. Hồ quang điện hơi thủy phân được tạo thành một luồng ánh sáng rực rỡ giàu bức xạ tử ngoại.

Quang phổ của đèn gồm có tia hồng ngoại bước sóng từ 2.000 đến 770nm chiếm 52% lượng bức xạ; tia sáng có bước sóng từ 600 đến 390nm chiếm 20%; và tia tử ngoại bước sóng từ 390 đến 189nm chiếm 28%. Quang phổ tạo ra đặc hiệu của hơi thủy ngân. Phổ không có tia đỏ và tia cam, nhưng có một tỷ lệ lớn tia tử ngoại gần.

Đèn được làm nguội bởi sự lưu chuyển của không khí. Đèn Kromayer là loại đèn chiếu cục bộ với nguyên tắc như trên nhưng là được làm nguội bằng nước. Vì nước hấp thụ tia hồng ngoại nên quang phổ do đèn tạo ra bao gồm ánh sáng có

bước sóng từ 600 đến 390nm chiếm 40% lượng bức xạ. Còn lại 60% là tia tử ngoại bước sóng từ 390 đến 184,9nm. Có một tỷ lệ lớn của những tia tử ngoại ngắn.

Đèn hơi thủy ngân cần được sử dụng và bảo quản tốt. Đèn phải được giữ sạch, khô và tránh bụi. Đèn phải để làm việc liên tục, không được tắt mở luôn. Bóng đèn tử ngoại không được sờ tay vào vì dính mồ hôi. Không được chạm vào vật rắn ảnh hưởng đến độ thấu quang của bóng. Hằng ngày lau bóng đèn bằng dung dịch ete và cồn để khử mỡ và bụi. Đối với đèn Kromayer, phải định kỳ thay nước và chùi sạch các cửa sổ thạch anh.

2. Đèn huỳnh quang

Đèn hơi thủy ngân có thể được dùng để chiếu toàn thân, nhưng thật ra rất bất tiện vì phổ bức xạ chứa tỷ lệ lớn các tia tử ngoại ngắn. Đèn huỳnh quang phát ra một phổ bức xạ thích hợp hơn cho mục đích này.

Ống huỳnh quang tương tự như các loại ống phát quang, nhưng được làm bằng loại thủy tinh đặc biệt để tia tử ngoại xuyên qua nhiều hơn thủy tinh bình thường. Mặt trong ống được phủ một lớp phốt pho đặc biệt và một hồ quang thủy ngân áp suất thấp được đặt trong ống. Lớp phốt pho hấp thụ các tia tạo ra từ hồ quang và phát ra những tia có bước sóng dài hơn. Đèn phát xạ một ít tia hồng ngoại, vài tia sáng bước sóng ngắn và một tỷ lệ lớn tia tử ngoại dài. Những tia có bước sóng nhỏ hơn 280 nm được hấp thụ bởi thủy tinh.

II. TÁC DỤNG SINH LÝ

1. Tác dụng tại chỗ

1.1. Phản ứng đỏ da

Khi được da hấp thụ, tia tử ngoại gây nên các phản ứng hoá học có tác dụng kích thích và hủy hoại tế bào. Điều này tạo nên sự phóng thích chất “H” gây nên ba đáp ứng tương tự như histamin. Đó là: (a) giãn mao mạch do tác dụng trực tiếp của chất “H”, (b) giãn tiểu động mạch do phản xạ trực, và (c) Tiết dịch vào mô do tăng tính thấm của vách mao quản. Hiện tượng đỏ da có thể được xem như phản ứng viêm. Cường độ phản ứng thay đổi tùy thuộc vào cường độ chiếu. Liều nhẹ làm da ửng đỏ và mờ ngay. Nếu tiếp tục lâu hơn, da đỏ nhiều, nóng, đau và phù nề, có khi nổi phỏng nước.

Đỏ da không xuất hiện ngay sau khi chiếu tử ngoại, mà chỉ xảy ra sau một thời gian dài hay ngắn tùy theo cường độ bức xạ, thường là 12 giờ sau khi chiếu. Sự khác biệt giữa hồng ngoại và tử ngoại trong tác dụng gây đỏ da là do một bên nhiệt ảnh hưởng trực tiếp lên mạch máu, trong khi tử ngoại tác dụng gián tiếp qua cơ chế phản ứng hoá học.

Có bốn độ đỏ da:

- *Đỏ da độ 1*: Da đỏ nhẹ, không có cảm giác đau đớn hay kích thích, mờ dần trong vòng 24 giờ.
- *Đỏ da độ 2*: Đỏ da rõ hơn, hơi bị kích thích, mờ dần trong vòng 2 – 3 ngày.
- *Đỏ da độ 3*: Da đỏ đậm, nóng, đau và phù nề. Phản ứng biến mất khoảng 1 tuần sau.
- *Đỏ da độ 4*: Tương tự như đỏ da độ 3 nhưng có phỏng nước.

1.2. Dày lớp biểu bì và tróc vảy

Tổn thương tế bào thượng bì làm kích thích sự tăng sinh của tầng sinh sản. Hậu quả là lớp biểu bì dày lên để kháng lại ảnh hưởng của bức xạ. Vì thế, để có liều đỏ da trong lần chiếu sau, cường độ bức xạ phải gia tăng.

Tróc vảy xảy ra sau khi đỏ da giảm bớt và là sự loại bỏ các tế bào chết của da. Tử ngoại làm tăng tiến trình tróc vảy bình thường bằng cách hủy hoại lớp tế bào nông. Số lượng vảy tróc ra tùy thuộc vào cường độ của phản ứng đỏ da. Tróc vảy là một quá trình ngược lại với dày lớp biểu bì trong mục đích bảo vệ da đối với bức xạ tử ngoại.

1.3. Tạo sắc tố

Tia tử ngoại bước sóng giữa 290 – 330nm được hấp thụ bởi lớp biểu bì sâu và khởi đầu một phản ứng hoá học để kích thích men tyrosinase. Men này biến tyrosin thành melanin (sắc tố đen). Hiện tượng này thay đổi tùy theo cá nhân và thấy rõ ở người da màu. Màu sắc cũng được thay đổi tùy thuộc nguồn bức xạ, có thể là màu nâu hay màu xám.

Vai trò của sắc tố là bảo vệ da chống lại các kích thích liên tục và kéo dài của bức xạ có thể gây nên ung thư da. Nó cũng là yếu tố làm tăng sự đề kháng của da đối với nhiễm trùng.

1.4. Tác dụng diệt khuẩn

Tia tử ngoại bước sóng nhỏ hơn 290nm được gọi là những tia vô sinh vì nó hủy diệt sự sống. Thực nghiệm chứng minh những tia vô sinh ức chế sự trưởng thành của cây con và có thể diệt vi trùng trên mặt da. Tác dụng diệt khuẩn tùy thuộc vào bước sóng, mạnh nhất là bức xạ có bước sóng từ 254 – 265nm.

Các tia vô sinh được hấp thụ bởi lớp biểu bì nông và có thể gây tổn hại những tế bào thượng bì, đặc biệt là các mô mới thành lập trong quá trình lành thương. Những tia dài hơn, với bước sóng trên 290nm được gọi là tia hữu sinh và có ích cho cuộc sống.

2. Tác dụng toàn thân

2.1. Tạo vitamin D

Những tia tử ngoại có bước sóng giữa 270 – 310nm gây nên phản ứng hoá học để biến chất 7 dehydrocholesterol có sẵn trong da thành vitamin D. Vitamin D cần thiết cho sự chuyển hoá bình thường của canxi và photpho.

2.2. Tác dụng kháng sinh phòng ngừa

Hệ võng nội mô có tác dụng quan trọng trong sự đề kháng của cơ thể đối với sự nhiễm trùng do sự sinh sản ra các thực bào và kháng thể. Một vài tế bào võng nội mô hiện diện ở lớp mô nông và do đó có thể được kích thích bởi những tia tử ngoại. Để tạo được hiệu quả này, cần phải sử dụng các tia có độ xuyên thấu lớn. Những tia có bước sóng trên 290nm thường được sử dụng.

2.3. Tăng cường sức khoẻ tổng quát

Chiếu tử ngoại toàn thân được cho là có tác dụng tăng cường sức khoẻ tổng quát. Ăn ngon miệng và giấc ngủ sâu hơn. Trạng thái bất an và kích thích giảm bớt. Không có một xác minh rõ ràng nào cho tác dụng này và có rất nhiều ý kiến khác nhau xung quanh vấn đề này.

2.4. Phân hủy bilirubine gián tiếp

Các tia tử ngoại có bước sóng từ 400 – 500nm có tác động lên các phân tử bilirubin gián tiếp dưới da, biến nó thành các dạng đồng phân quang học tan được trong nước, không độc, và sẽ được thải ra ngoài qua đường mật và nước tiểu.

III. TÁC DỤNG ĐIỀU TRỊ VÀ ỨNG DỤNG LÂM SÀNG

1. Chiếu toàn thân

Hiện nay có rất nhiều ý kiến về hiệu quả điều trị của chiếu toàn thân. Dù vẫn tạo được một vài hiệu quả, nhưng thực sự hiện nay phương pháp này ít phổ biến.

1.1. Tạo vitamin D

Tia tử ngoại có hiệu quả trong việc phòng và chống bệnh còi xương cũng như tình trạng thiếu vitamin D. Nhưng thật ra, ngoại trừ trường hợp sưởi nắng cho những trẻ sơ sinh để phòng tránh sự thiếu hụt vitamin D và ngăn ngừa vàng da bệnh lý thì người ta ít dùng tử ngoại để tạo vitamin D trừ khi sự hấp thụ vitamin D qua đường tiêu hoá bị rối loạn.

Để tạo được vitamin D, cần phải chiếu trên một diện rộng và cần thiết phải kéo dài đợt điều trị. Sử dụng liều dưới đỏ da hay liều đỏ da độ một.

1.2. Gia tăng đề kháng đối với sự nhiễm trùng

Thật ra tác dụng này bị hạn chế bởi khả năng xuyên thấu của tia tử ngoại kém. Để trị liệu nhọt và loại nhiễm trùng khác, người ta thường sử dụng chiếu tại chỗ nhiều hơn.

1.3. Tạo sắc tố và cải thiện tình trạng da

Những bệnh về da, đặc biệt là vẩy nến được chữa trị có hiệu quả với phương pháp chiếu toàn thân bằng tia tử ngoại dài. Rất khó giải thích hiệu quả này. Có thể là do phối hợp sự gia tăng cung cấp máu cho da, và thường có hiệu quả tốt khi tạo sắc tố được thành lập.

1.4. Phòng ngừa và điều trị vàng da sơ sinh bệnh lý

Vàng da do tăng bilirubin gián tiếp là một bệnh lý rất phổ biến ở trẻ sơ sinh, đặc biệt là ở những trẻ đẻ non. Nếu không được phát hiện và xử lý kịp thời, trẻ có thể bị biến chứng “vàng da nhân” mà hậu quả là rất trầm trọng. Trẻ có thể bị tử vong do nhiễm độc thần kinh, hay có thể bị bại não nếu sống sót.

2. Chiếu cục bộ

2.1. Gia tăng tuần hoàn da

Chiếu tử ngoại có tác dụng giãn nở mạch máu ở da với sự gia tăng tuần hoàn đến vùng điều trị. Oxy và chất dinh dưỡng đến nhiều hơn. Sự nuôi dưỡng mô được cải thiện. Tác dụng này được dùng để điều trị loét nằm và những vết thương mạn tính khác, điều trị những bệnh về da như vẩy nến, mụn trứng cá và rụng tóc, điều trị một vài rối loạn tuần hoàn ngoại biên. Sử dụng liều đỏ da độ 2 hay độ 3 tùy thuộc diện và tình trạng vết thương.

2.2. Tiêu diệt vi trùng

Đỏ da do chiếu cục bộ bản chất là phản ứng viêm. Cung cấp máu tăng làm tăng số lượng bạch cầu và kháng thể đến vết thương cũng như có sự tiết dịch vào mô từ các mao quản giãn nở. Những biến đổi này củng cố cơ chế diệt trùng bình thường của cơ thể. Tác dụng này được dùng để điều trị cho những nhiễm trùng nông như nhọt, vết thương nhiễm trùng, viêm hạch và mụn.

Cần sử dụng phản ứng viêm mạnh trong các vết thương nhiễm trùng; thường dùng liều đỏ da độ 4. Vết thương khu trú nhưng lại bị da che phủ như trong trường hợp nhọt, liều giới hạn ở đỏ da độ 3 để tránh phỏng nước. Nếu bị diện rộng như trường hợp mụn trứng cá thì dùng liều đỏ da độ 2.

Phối hợp với cơ chế trên, vi trùng trên mặt da có thể bị tiêu diệt bởi tác dụng trực tiếp của những tia vô sinh. Những tia này có thể có giá trị trong vết thương nhiễm trùng, nhưng ít nhất phải sử dụng liều đỏ da độ 4 hay hơn nữa để điều trị các vết thương mạn tính.

2.3. Hủy diệt mô

Liều mạnh tia tử ngoại có thể làm tổn thương hay tiêu diệt tế bào nông. Do đó, có thể dùng tia tử ngoại ngắn liều đỏ da độ 4 hay hơn nữa để điều trị các vết thương mạn tính.

2.4. Kích thích sự tăng sinh biểu bì

Ngược lại tác dụng trên, với liều đỏ da độ 1 hay 2, tia tử ngoại có thể làm tăng sự cung cấp máu và kích thích sự tăng sinh biểu bì. Do đó, nó thúc đẩy được tiến trình lành tổn thương.

2.5. Tróc vảy

Tác dụng này có giá trị trong điều trị một vài bệnh về da, đặc biệt là mụn trứng cá. Sử dụng liều đỏ da độ 3 rất có hiệu quả, nhưng nên giới hạn ở liều đỏ da độ 2. Mụn trứng cá thường xuất hiện ở mặt và phản ứng ở da độ 3 ở vùng này gây đau đớn và xấu xí cho một số bệnh nhân.

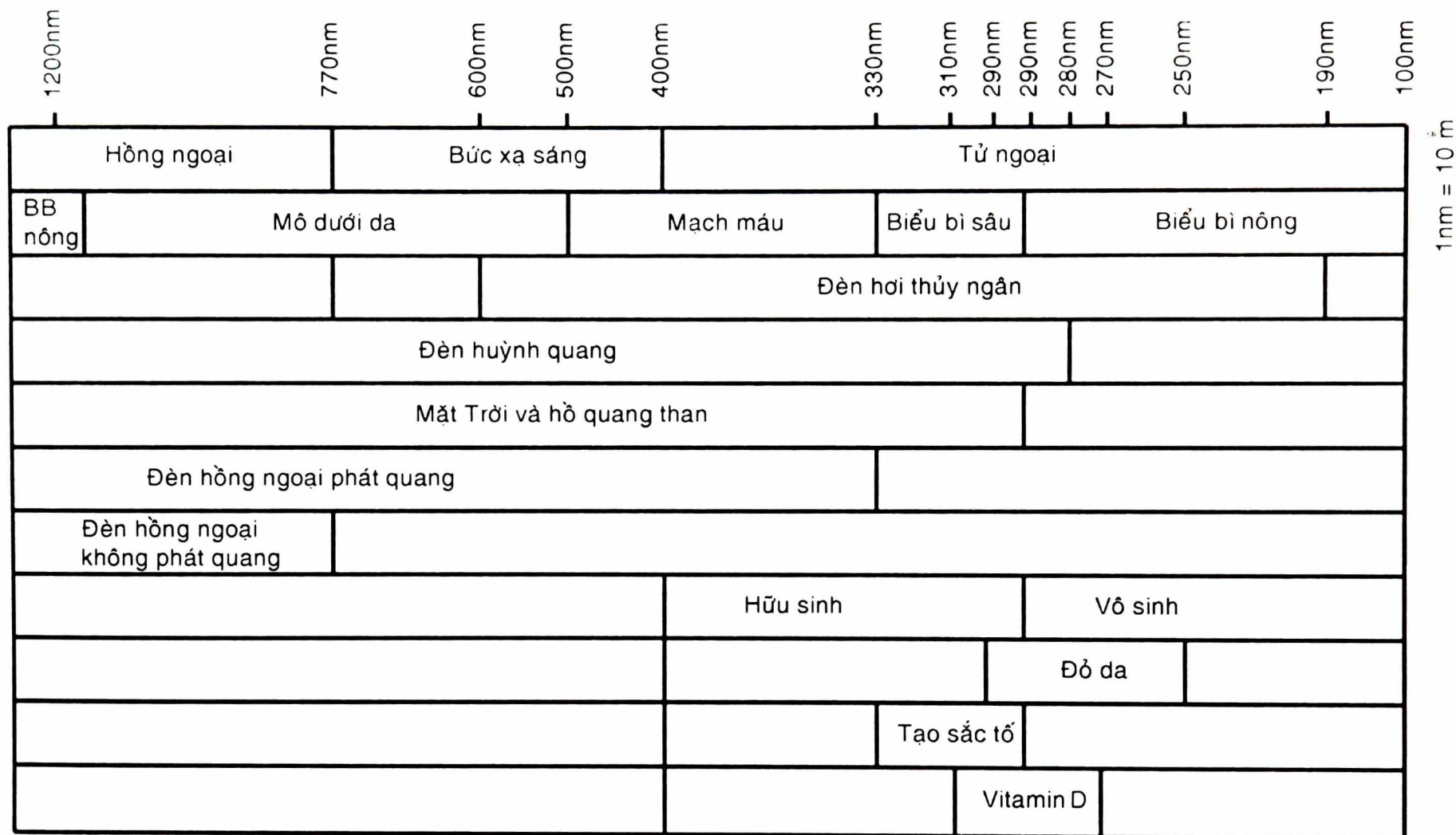
2.6. Tác dụng phản kích thích

Sự hấp thụ tia tử ngoại sẽ làm kích thích các đầu thụ cảm ở da với hiệu quả giảm đau qua cơ chế phản kích thích. Liều đỏ da độ 3 có hiệu quả tốt. Liều đỏ da độ 4 thỉnh thoảng được dùng, nhưng nếu phỏng nước xảy ra thì có nguy cơ nhiễm trùng. Liều đỏ da độ 2 có thể dùng với diện rộng nhưng ít hiệu quả hơn. Sự trị liệu này được áp dụng cho các tổn thương viêm mạn tính và trong những hậu quả thứ cấp của chấn thương.

IV. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

1. Đối với bệnh nhân

Một vài cá nhân không thích hợp với sự trị liệu bằng tia tử ngoại. Đó là những người có da quá nhạy cảm với tia tử ngoại, những người bị suy kiệt, sốt cao hay khi đang có bệnh tiến triển, những người thiếu năng gan, thận.



Hình 3.2 : Quang phổ của các đèn; mức xuyên thấu của các tia vào da;
các hiệu ứng đặc biệt của bức xạ tử ngoại

2. Đối với sự trị liệu

Chiếu tia tử ngoại không được sử dụng cùng với các phương thức điều trị khác. Một số dược phẩm sẽ gây nên quá mẫn khi được chiếu tia tử ngoại, ví dụ muối vàng sulfamid, insulin, tinh chất tuyến giáp, quinin và một số thuốc khác mà càng ngày càng thông dụng, ví dụ nhóm tetracylin.

Chiếu tia tử ngoại tại chỗ cũng không được dùng ở vùng da vừa chiếu tia X. Tia X có tác dụng làm suy nhược các mô và dưới ảnh hưởng của tia tử ngoại, ung thư da có thể phát sinh.

3. Bệnh

Một số bệnh chống chỉ định điều trị bằng tia tử ngoại. Lao phổi chống chỉ định chiếu toàn thân hay chiếu vào vùng ngực. Chàm cấp, viêm da, Basedow v.v... có thể nặng hơn khi điều trị bằng tia tử ngoại.

V. CÁC TAI BIẾN VÀ BIỆN PHÁP PHÒNG

1. Viêm kết mạc

Tia tử ngoại có thể gây nên viêm kết mạc. Sau khi chiếu tia tử ngoại khoảng 10 – 12 giờ, các triệu chứng xuất hiện như đau, cảm giác cộm mi mắt, sợ ánh sáng và chảy nước mắt. Các triệu chứng giảm dần trong các ngày sau. Điều trị trong trường hợp nhẹ là rửa mắt bằng dung dịch acid boric hay nhỏ mắt bằng dầu thầu dầu. Trong trường hợp nặng hơn phải đeo kính râm, hoặc nếu cần ở phòng tối một đến hai ngày.

Để đề phòng, bệnh nhân và kỹ thuật viên nhất thiết phải đeo kính bảo vệ mắt và không nhìn thẳng vào đèn. Đèn được bố trí sao cho để các tia không hướng về các người khác trong phòng.

2. Quá liều

Nguyên nhân chủ yếu là chiếu tử ngoại với thời gian khá lâu. Da trở nên đỏ, nóng và đau, thậm chí có thể tạo ra phỏng nước. Triệu chứng toàn thân xảy ra khi chiếu một vùng rộng, biểu hiện bằng đau đầu, nôn mửa, tăng thân nhiệt và trụy mạch.

Để đề phòng, cần phải đảm bảo kỹ thuật điều trị, phải hỏi kỹ bệnh nhân có nhạy cảm với tia sáng mặt trời hay không, thử liều sinh lý cho mỗi bệnh nhân. gia tăng liều lượng phải cẩn thận và phụ thuộc vào phản ứng của lần chiếu trước.

Khoảng cách và thời gian chiếu phải tính toán cẩn thận, cần dặn bệnh nhân phải giữ đúng khoảng cách. Khi biết quá liều, dùng ngay đèn hồng ngoại chiếu vào chỗ đã điều trị tử ngoại sẽ làm giảm phản ứng đỏ da do tử ngoại.

Khi về nhà, bệnh nhân đắp kem lạnh. Nếu da bị kích thích nhiều thì có thể sử dụng dung dịch muối kẽm.

3. Điện giật

Tai nạn xảy ra nếu chạm vào dây điện trần hay dây nóng chạm vào bộ phận kim loại của đèn.

4. Bỏng

Hiếm khi xảy ra. Nguyên nhân là do chạm vào đèn đang nóng hay do đèn vỡ. Đề phòng bằng cách dặn bệnh nhân không chạm vào đèn và không đặt đèn hơi thủy ngân phía trên cơ thể bệnh nhân.

5. Ớn lạnh

Bệnh nhân được điều trị toàn thân bằng tia tử ngoại có thể bị ớn lạnh khi nhiệt độ phòng thấp hơn hoặc có gió lùa. Đèn hơi thủy ngân và đèn huỳnh quang phát ra rất ít tia hồng ngoại. Vì thế cần sử dụng thêm tia hồng ngoại. Chiếu đồng thời tia hồng ngoại và tia tử ngoại không ảnh hưởng đến phản ứng của tia tử ngoại như trong trường hợp chiếu trước hay chiếu sau.

KỸ THUẬT ĐIỀU TRỊ BẰNG TIA TỬ NGOẠI

I. XÁC ĐỊNH LIỀU LƯỢNG

Chỉ có một phương thức để xác định liều lượng của tia tử ngoại, đó là phản ứng đỏ da. Cường độ của phản ứng tùy thuộc vào nhiều yếu tố.

1. Loại đèn

Cường độ bức xạ thay đổi tùy theo loại đèn, và cũng có thể thay đổi tùy theo những đèn cùng loại. Cần thử những đèn mới đem dùng lần đầu mới biết được cường độ bức xạ trung bình gây phản ứng đỏ da. Công suất của đèn giảm dần theo tuổi thọ của đèn. Do đó cần phải thử lại định kỳ bốn tháng hay sáu tháng một lần. Ngoài ra, nên sử dụng một loại đèn trong suốt thời gian điều trị.

2. Thời gian chiếu

Thời gian chiếu càng lâu thì phản ứng đỏ da càng mạnh. Nếu biết được liều đỏ da độ 1 có thể tính ra các liều đỏ da theo tiêu chuẩn sau:

- Liều đỏ da độ 2 gấp 2,5 lần liều đỏ da độ 1.
- Liều đỏ da độ 3 gấp 5 lần liều đỏ da độ 1.

- Liều đỏ da độ 4 gấp 10 lần liều đỏ da độ 1.
- Liều dưới đỏ da bằng 1/2 hay 2/3 liều đỏ da độ 1.

3. Vùng chiếu lần trước

Việc chiếu tia tử loại kế tiếp không được lặp lại cho đến khi phản ứng đỏ da của lần chiếu trước chưa mờ nhạt. Khi phản ứng đỏ da mờ nhạt, lớp biểu bì dày lên. Vì thế muốn chiếu lại vùng da cũ thì phải tăng liều lượng để có cùng mức đỏ da của lần chiếu trước. Mức độ tăng được tính như sau:

- Để lặp lại phản ứng đỏ da độ 1 cần thêm 25% liều đỏ da lần trước.
- Đối với phản ứng đỏ da độ 2 cần thêm 50%.
- Đối với phản ứng đỏ da độ 3 cần 75%.
- Đối với phản ứng đỏ da độ 4 cần 100%.
- Liều dưới đỏ da thì tăng lên khoảng 12,5% liều chiếu lần trước hoặc gia tăng 25% nếu chiếu cách nhật.
- Khi có hiện tượng tróc vảy thì phải giảm liều trở lại.

4. Khoảng cách

Cường độ bức xạ tỷ lệ nghịch với bình phương khoảng cách từ đèn đến bệnh nhân. Nếu cần thay đổi khoảng cách thì sử dụng công thức sau.

$$\text{Liều mới} = \frac{\text{Liều cũ} \times \text{Khoảng cách mới}^2}{\text{Khoảng cách cũ}^2}$$

5. Góc tới

Sự hấp thụ bức xạ tử ngoại tuân theo định luật Cosin. Do đó tia thẳng góc với mặt da được hấp thụ nhiều nhất.

6. Sự nhạy cảm của người bệnh

Phản ứng của mỗi cá nhân đối với tia tử ngoại rất khác nhau. Người da trắng nhạy cảm hơn người da màu. Sự nhạy cảm của da cũng thay đổi theo từng phần của cơ thể. Những phần của cơ thể phơi trần ít nhạy cảm hơn là phần da dưới lớp áo quần, mặt dưới ít nhạy cảm hơn mặt gập.

Tỷ lệ cảm ứng của các vùng trên cơ thể đối với tia tử ngoại tương ứng như sau: Da ngực, bụng và lưng là 100%, da vùng ngực trên và vùng vai 75%, da mặt trước tay và mặt sau chân 50%, mặt sau tay và mặt trước chân 25%, da mu tay 10%, trong khi lòng bàn tay và bàn chân có tỷ lệ cảm ứng kém, chỉ khoảng 5%.

Nếu bệnh nhân sử dụng trước một số hoá chất hay dược phẩm gây mẫn cảm dưới tác dụng của tia tử ngoại thì phản ứng sẽ gia tăng. Sử dụng hồng ngoại ngay

trước khi chiếu tia tử ngoại cũng làm gia tăng phản ứng, nhưng nếu sử dụng sau khi chiếu tia tử ngoại và trước khi phản ứng đỏ da xuất hiện thì hiệu quả của tia tử ngoại sẽ giảm. Mặt khác, chiếu đồng thời cả tia hồng ngoại và tia tử ngoại lại không có ảnh hưởng gì đến phản ứng.

Vì có nhiều yếu tố ảnh hưởng đến sự nhạy cảm của từng cá nhân nên cần phải đo liều sinh học trước khi điều trị.

II. CÁCH ĐO LIỀU SINH HỌC

1. Định nghĩa

Liều sinh học (biodose) tia tử ngoại là thời gian tối thiểu để gây nên một đỏ da tối thiểu có bờ rõ nét của một nguồn tử ngoại để xa 50cm chiếu thẳng góc vào da.

Đây chính là liều đỏ da tối thiểu (Minimal Dose Erythema: MDE) hay liều đỏ da độ 1. Theo định nghĩa này thì liều sinh học đo cho người nào và sử dụng đèn nào thì chỉ có ý nghĩa đối với cá nhân người ấy và với đèn sử dụng ấy.

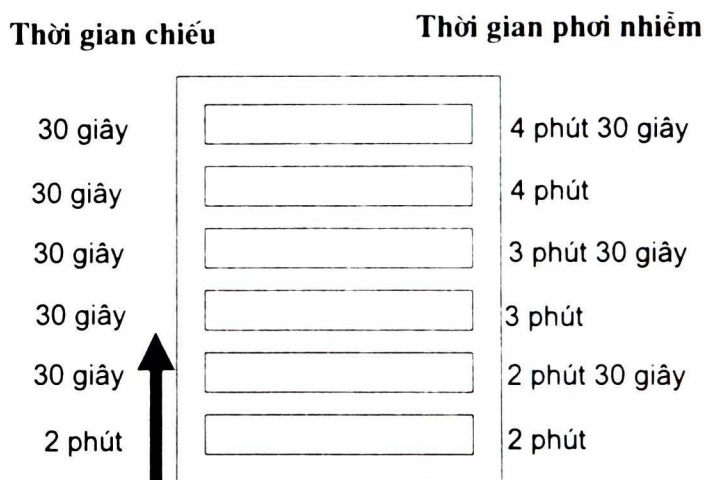
2. Kỹ thuật

Kỹ thuật đo liều sinh học cũng có ý nghĩa đối với việc thử công suất của đèn.

Vùng da đã chọn được rửa sạch bằng ete, xà phòng và nước, xong để khô. Thường chọn vùng da ở bụng hay ngực là nơi có tỷ lệ cảm ứng 100% hoặc vùng da định chiếu điều trị. Thuốc đo liều sinh học được dán sát da và các vùng xung quanh được che kín. Thuốc đo là một tấm kim loại mỏng có đục 6 lỗ thủng hình chữ nhật. Mỗi lỗ có chiều dài là 2cm và chiều rộng là 0,5cm. Phía trên có tấm che cũng làm bằng kim loại và có thể di chuyển được.

Đèn đặt cách da 50cm và thẳng góc với các lỗ của thuốc đo. Sau khi bật đèn khoảng 10 phút để bức xạ tử ngoại phát ra đều nhất, ta tiến hành đo.

Ước định thời gian trung bình của đèn gây đỏ da, ví dụ 3 phút. Kéo tấm che để lộ cả 6 lỗ, chiếu với thời gian 2 phút. Di chuyển tấm che để đóng dần các lỗ sau mỗi 30 giây chiếu. Sau khi đóng đến lỗ thứ sáu thì chấm dứt. Sáu đến tám giờ sau đó, đỏ da bắt đầu xuất hiện và ngày hôm sau ta có thể đọc kết quả. Ta tìm lỗ có hiện



Hình 3.3. Thuốc đo và cách đo liều sinh học

tượng da nhẹ nhất nhưng bờ phải rõ nét. Ta gọi thời gian chiếu ở lỗ đó là liều đo da sinh học của tia tử ngoại – Liều đo da độ 1.

3. Sử dụng liều sinh học

Tùy theo yêu cầu mà ta sử dụng các liều đo da. Từ liều đo da sinh học (đo da độ 1) ta có thể xác định thời gian chiếu theo tiêu chuẩn ở phần I.2. Khi điều trị tại chỗ ở các vùng khác nhau, ta có thể suy ra từ liều sinh lý đo ở bụng, các liều lượng sinh lý ở các vùng khác theo tỷ lệ cảm ứng ở phần I.6. Để rút ngắn thời gian điều trị, ta nên thu ngắn khoảng cách từ đèn đến bệnh nhân theo công thức ở phần I.4. Và trong các lần chiếu sau, để đảm bảo được độ đo da tương ứng cần tăng liều lượng theo phần I.3.

Ví dụ: Liều sinh học đo ở bụng là 1 phút 30 giây. Để điều trị vết thương ở mặt trước đùi với liều đo da độ 3 và khoảng cách là 10cm, ta tính như sau:

- Liều đo da độ 3 là 1 phút 30 giây $\times 5 = 7$ phút 30 giây.
- Mặt trước đùi có tỷ lệ cảm ứng là 25% nên cần chiếu thời gian là
 $7 \text{ phút } 30 \text{ giây} \times 100/25 = 30 \text{ phút}$
- Ở khoảng cách cần chiếu là 10cm, thời gian phải chiếu là

$$T = \frac{30.102}{502} = 1 \text{ phút } 12 \text{ giây}$$

Ở trẻ nhỏ, phản ứng đo da không rõ ràng và sự quá liều thường chỉ biểu hiện bằng triệu chứng toàn thân như kích thích, và nôn mửa. Vì thế trẻ dưới 2 tuổi chỉ cần nửa liều người lớn và trẻ từ 2 – 6 tuổi cần 2/3 liều người lớn. Một liều thích hợp có hiệu quả làm trẻ ăn ngon, lên cân, khoẻ mạnh và ngủ yên.

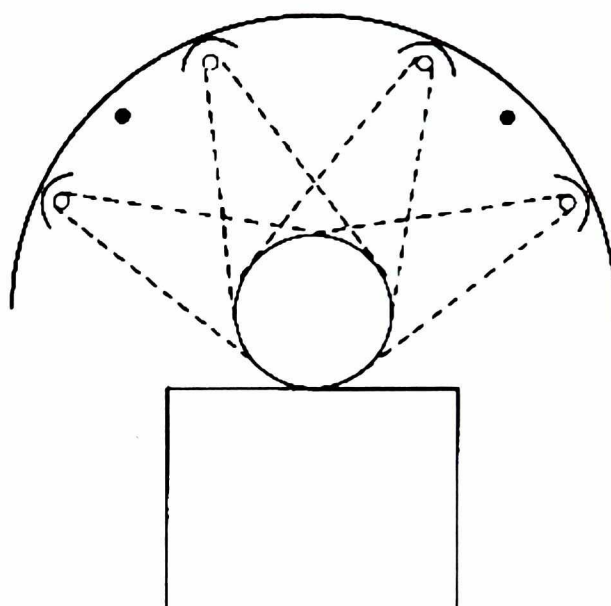
III. KỸ THUẬT CHIẾU TOÀN THÂN

1. Chọn đèn

Nếu điều trị một nhóm bệnh nhân thì sử dụng đèn huỳnh quang. Nguồn được bố trí gồm 6 ống huỳnh quang đặt thẳng đứng trên một cái giá hình tròn và không có gương phản chiếu. Các bệnh nhân đứng xung quanh nguồn phát xạ (hình 3.4.)

Nếu điều trị từng người thì dùng đèn hơi thủy ngân làm nguội bằng không khí hoặc đèn huỳnh quang kiểu hầm (hình 3.4).

Đây là loại đèn hầm gồm có 4 ống huỳnh quang có gương lõm phẳng chiếu sắp xếp trong một khung kim loại hình bán nguyệt. Nguồn chiếu được bố trí thêm 2 đèn hồng ngoại để giữ ấm cho bệnh nhân trong khi điều trị. Đèn hơi thủy ngân ít thích hợp hơn đèn huỳnh quang vì bức xạ ra một phổ có nhiều tia tử ngoại.



Hình 3.4: Đèn huỳnh quang bố trí kiểu hầm

2. Chuẩn bị đèn

Đèn hơi thủy ngân được bật 5 – 10 phút trước khi sử dụng để đèn bức xạ cường độ tối đa. Đèn huỳnh quang không cần chuẩn bị nhưng khi sử dụng đèn kiểu hầm thì phải kiểm tra vị trí của bệnh nhân ở tâm điểm của khung hầm.

3. Chuẩn bị bệnh nhân

Cần hỏi bệnh nhân xem họ có nhạy cảm với tia ánh sáng mặt trời không, và đọc kỹ hồ sơ xem trước đó bệnh nhân đã sử dụng những chất gây mẫn cảm với tia tử ngoại chưa. Báo cho bệnh nhân biết các phản ứng khi bị quá liều và hỏi người bệnh các phản ứng đã xảy ra khi chiếu thử liều sinh lý để chọn liều điều trị thích hợp.

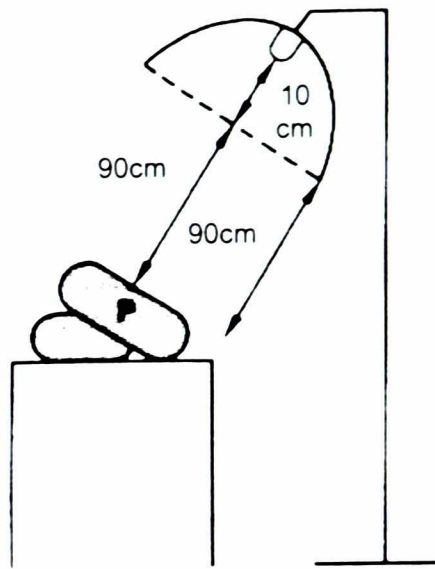
Bệnh nhân chỉ mặc quần áo lót. Kỹ thuật viên và người bệnh đều phải đeo kính bảo vệ mắt. Đối với trẻ em thì cần có màn ngăn giữa mặt và nguồn.

4. Sắp xếp đèn và bệnh nhân

Khoảng cách giữa đèn và bệnh nhân phải đúng và chính xác. Nếu dùng đèn huỳnh quang nên vẽ sẵn dưới nền và khoảng cách tương ứng. Bệnh nhân ngồi hay đứng có tựa xung quanh nguồn bức xạ. Đặt đèn thế nào để nguồn tia chiếu thẳng góc vào điểm giữa của cơ thể. Nếu ở vị thế ngồi, điểm giữa cơ thể ở điểm dưới xương ức hay giữa lưng. Trong vị thế đứng hay nằm thì điểm này ở giữa đốt sống cổ thứ bảy và khớp gối.

Nếu dùng đèn hơi thủy ngân, đặt bệnh nhân nằm nghiêng bằng cách kê lót gối và bảo đảm khoảng cách nguồn tia cũng như đèn chiếu thẳng vào điểm giữa cơ thể

(hình 3.5). Nếu dùng đèn huỳnh quang kiểu hầm, bệnh nhân có thể nằm sấp hay ngửa ở trung tâm điểm của hầm.



Hình 3.5. Sắp xếp đèn hơi thủy ngân

Chú ý rằng, cần phải che kín nguồn bức xạ trong khi sắp xếp vị trí bệnh nhân hay điều chỉnh các khoảng cách tương ứng. Thời gian điều trị bắt đầu tính từ khi đèn được bật lên để các tia chiếu lên da. Phải dặn kỹ bệnh nhân không được di chuyển khỏi vị trí cũng như chạm vào đèn.

5. Phương thức tiến hành

Sau khi điều chỉnh khoảng cách, bệnh nhân cởi bỏ quần áo hoặc bộc lộ nguồn tia. Thời gian phải được tính chính xác bằng một đồng hồ tính giây. Mỗi bệnh nhân có một bảng thời gian riêng để theo dõi. Nhắc bệnh nhân đối phía hay ngừng điều trị khi thời gian chiếu đã đủ. Bệnh nhân có thể tự xoay trở hay nhờ sự giúp đỡ của kỹ thuật viên, nhưng vẫn phải đảm bảo đúng khoảng cách đã quy định. Nếu sử dụng đèn hơi thủy ngân thì nên che kín nguồn đèn khi xoay trở và sau khi điều chỉnh, cuộc điều trị mới tiếp tục trở lại.

Trong suốt quá trình điều trị, phải chắc chắn rằng bệnh nhân *không bước ra khỏi vị trí*, cũng như các *kính bảo vệ hay màn ngăn không được tháo bỏ*. Đây là một điểm đặc biệt quan trọng, nhất là đối với trẻ em.

Sau khi chiếu xong, tắt đèn. Nhưng nếu còn điều trị tiếp tục cho người khác hay nhóm khác thì không phải tắt đèn nếu như dùng loại đèn hơi thủy ngân. Tuy nhiên, cần phải che tia tử ngoại lại, không cho chiếu vào người bệnh trong khi đang sắp xếp đèn và bệnh nhân.

6. Ghi hồ sơ

Phải ghi vào hồ sơ ngày điều trị, đèn sử dụng, vùng cơ thể trị liệu, thời gian chiếu, khoảng cách từ đèn, phản ứng da, cũng như tất cả các phản ứng xấu hay tốt khác nhận thấy được ở bệnh nhân. Bệnh nhân phải được cân hàng tuần vì một sự giảm trọng lượng biểu hiện một tình trạng không thích ứng với tia tử ngoại.

7. Liều lượng

Đối với trường hợp chiếu toàn thân, thường sử dụng liều da độ 1. Liều dưới da áp dụng cho các trường hợp cần thận trọng khi điều trị như người già, tình trạng suy nhược sau khi bị bệnh.

Thông thường toàn bộ cơ thể đều được chiếu trong một lần điều trị, cả mặt trước lẫn sau. Phân vùng điều trị để chiếu được áp dụng khi đèn nhỏ hoặc trong trường hợp bị bệnh da toàn thân, ví dụ vẩy nến. Khi đó sử dụng liều da độ 2 cho mỗi vùng chiếu.

8. Tăng liều

Sự gia tăng liều lượng là cần thiết để tạo phản ứng da như lần chiếu trước. Nhưng thật sự không cần thiết nếu bệnh nhân có phản ứng quá mức hay những hiệu quả xấu, hoặc nếu thời gian điều trị cách nhau trên 10 ngày. Liều da độ 1 thường tăng lên 25% và liều dưới da tăng lên 12,5% so với lần chiếu trước.

9. Số lần điều trị

Liều da độ 1 thường chiếu cách nhật để phản ứng da có thời gian mờ dần. Nếu điều trị từng vùng thì chiếu mỗi ngày một vùng. Liều dưới da có thể chiếu hàng ngày.

IV. KỸ THUẬT CHIẾU TẠI CHỖ

1. Chọn đèn

Hai loại đèn thường sử dụng để chiếu tại chỗ là đèn hơi thủy ngân làm nguội bằng không khí và đèn Kromayer. Đèn làm nguội bằng không khí được dùng để chiếu cho một vùng tương đối rộng. Đèn Kromayer dùng cho vùng chiếu nhỏ hơn hay khi cần dùng những đầu chiếu đặc biệt. Cả hai đều bức xạ ra một phổ có tỷ lệ cao tia tử ngoại ngắn nên cần sử dụng kính lọc để hấp thụ chúng.

2. Chuẩn bị đèn

Đèn hơi thủy ngân phải được bật 5 phút trước khi chiếu. Đèn Kromayer thì phải cho vận hành hệ thống nước làm nguội. Cửa sổ đèn Kromayer phải được lau sạch bằng ete trước khi điều trị.

3. Chuẩn bị bệnh nhân

Da vùng chiếu phải được rửa sạch bằng xà phòng và nước. Nếu có dính mỡ thì phải rửa sạch bằng ete. Bệnh nhân được đặt trong tư thế thoải mái để họ không di động trong khi điều trị. Vùng da xung quanh khu vực chiếu được che kín. Trong những lần chiếu kế tiếp, phải bảo đảm chính xác khu vực điều trị lần trước. Mắt phải được bảo vệ bằng kính hay che kín. Trước khi điều trị, bệnh nhân phải được dặn dò các điều cần thiết giống như khi chiếu toàn thân.

4. Sắp xếp đèn và bệnh nhân

Nếu dùng đèn hơi thủy ngân làm nguội bằng không khí, da phải được che kín trong khi sắp xếp đèn và điều chỉnh khoảng cách. Đèn Kromayer được đặt sát da hoặc cách da 5 hoặc 10cm. Đèn được giữ cố định bởi kỹ thuật viên. Cả bệnh nhân và kỹ thuật viên cần phải ở trong tư thế thoải mái. Rất khó giữ đèn bằng tay cho đúng khoảng cách nên nó cần được nâng đỡ bằng gối. Nếu đặt đèn sát da thì phải đảm bảo đúng vùng điều trị, nếu cần thì phải làm dấu. Khi điều trị với khoảng cách 5 – 10cm phải đeo kính bảo vệ và hướng nguồn tia thẳng góc với khoảng cách chính xác.

5. Phương thức tiến hành

Bộc lộ vùng điều trị hay mở nắp đáy đèn Kromayer. Vận đồng hồ báo giờ. Khi trị liệu xong, đèn được di chuyển ra chỗ khác. Nếu điều trị liều cao thì cần bảo vệ vùng chiếu khỏi bị cọ sát bởi quần áo gây kích thích, nhất là nếu dự kiến phỏng nước sẽ xuất hiện. Thoa vùng da điều trị bằng mỡ có muối kẽm hay acid boric rồi đắp gạc lên.

6. Ghi hồ sơ

Theo mẫu như trong điều trị toàn thân.

7. Liều lượng

Trong chiếu tại chỗ, các liều đỏ da đều có thể dùng được. Liều đỏ da độ 2 được dùng cho một vùng rộng có thể đến 1/6 diện tích cơ thể. Nhưng khi chiếu liều đỏ da độ 3 thì vùng điều trị phải hẹp hơn. Nếu phỏng nước xảy ra sau khi chiếu thì diện tích điều trị không lớn hơn cửa sổ của đèn Kromayer. Mặc dầu vậy, liều đỏ da độ 4

có thể sử dụng cho những vùng da rộng hơn nếu vùng đó không có da, ví dụ như vết thương.

8. Tăng liều

Sự tăng liều là cần thiết để lặp lại phản ứng đỏ da tương tự như lần chiếu trước. Nếu có hiện tượng lột da thì cần đến khi lột da hoàn toàn mới tiếp tục. Liều đỏ da độ 1 có thể chiếu cách nhật, liều đỏ da độ 2 thì chiếu một tuần 2 lần. Một tuần một lần cho liều đỏ da độ 3. Mười hay mười bốn ngày sau mới chiếu lại cho liều đỏ da độ 4.

• Điều trị các vết thương

Cần chú ý là tất cả các nguyên tắc về vô trùng phải được tôn trọng.

Vết thương được rửa sạch như thường lệ. Lột bỏ lớp vảy bọc trên những vết thương nhiễm trùng. Sau khi rửa sạch phải để khô vì nước sẽ cản sự xuyên thấu của tia tử ngoại. Che kín lớp da xung quanh bằng vải hay giấy vô khuẩn.

Chiếu với liều đỏ da độ 4 trên những vết thương nhiễm trùng hay vết thương không đau để tạo một phản ứng viêm mạnh, và có thể diệt khuẩn cũng như hủy diệt mô nông. Sau khi chiếu, vết thương thường xuất tiết nhiều hơn. Không cần phải gia tăng liều trong những lần chiếu sau vì vết thương không có da bao bọc. Vùng xung quanh vết thương được chiếu với liều đỏ da độ 1 hay độ 2 để tăng cường cung cấp máu và gia tăng sự đề kháng của da. Cần gia tăng liều lượng đối với những vùng này.

Khi vết thương tiến triển tốt, liều đỏ da độ 1 hay độ 2 được sử dụng để gia tăng sự cung cấp máu và kích thích sự tăng trưởng của biểu bì. Cần bảo vệ lớp biểu bì mới được thành lập bằng cách thoa mỡ vô khuẩn và dùng kính lọc để lọc bớt các tia tử ngoại ngắn.

TỰ LƯỢNG GIÁ

Câu hỏi lựa chọn (Khoanh tròn vào chữ cái đầu câu trả lời đúng nhất)

1. Có 4 độ đỏ da do tia tử ngoại tạo ra. Đó là

- A. đỏ da độ 1: da đỏ nhẹ, hơi đau, mờ dần trong vòng 24 giờ.
- B. đỏ da độ 2: da đỏ đậm, nóng, đau, mờ dần trong vòng 2–3 ngày.
- C. đỏ da độ 3: da đỏ đậm, nóng, đau và phù nề. Phản ứng biến mất khoảng 1 tuần.
- D. đỏ da độ 4: mô tế bào bị hủy hoại gây nên loét hay phỏng nước.

2. Khi điều trị bằng tử ngoại, cần phải gia tăng thời gian chiếu trong lần chiếu sau vì
- A. lớp biểu bì của da vùng chiếu lần trước dày lên làm sự hấp thụ khó hơn.
 - B. da vùng chiếu lần trước bị đen do sắc tố đen làm sự hấp thụ khó hơn.
 - C. bệnh nhân đã quen với tia tử ngoại nên da có sự đề kháng.
 - D. da đã có lớp vitamin D bảo vệ.
3. Tác dụng sinh lý của tia tử ngoại là
- A. làm đỏ da do tác dụng nhiệt.
 - B. làm đen da do hồng cầu bị phá huỷ.
 - C. làm lớp biểu bì dày lên do kích thích tăng sinh sản của da.
 - D. làm chết vi trùng do nhiệt làm phân huỷ.
4. Định nghĩa liều sinh học của tia tử ngoại là
- A. thời gian để gây nên một đỏ da tối thiểu có bờ rõ nét của một nguồn tử ngoại để xa 50cm chiếu thẳng góc vào da.
 - B. thời gian tối thiểu để gây nên một đỏ da tối thiểu của một nguồn tử ngoại để xa 50cm chiếu thẳng góc vào da.
 - C. thời gian tối thiểu để gây nên một đỏ da có bờ rõ nét của một nguồn tử ngoại để xa 50cm chiếu thẳng góc vào da.
 - D. thời gian tối thiểu để gây nên một đỏ da tối thiểu có bờ rõ nét của một nguồn tử ngoại để xa 50cm chiếu thẳng góc vào da.
5. Hiện tượng đỏ da khi chiếu tia tử ngoại là do
- A. một phản ứng hoá học.
 - B. giãn mạch do nhiệt.
 - C. hồng cầu bị vỡ.
 - D. máu ứ trệ trong tĩnh mạch.
6. Tử ngoại làm tăng tiến trình tróc vảy bằng cách
- A. hủy hoại lớp tế bào sâu.
 - B. hủy hoại tầng sinh sản của da.
 - C. hủy hoại lớp tế bào nông.
 - D. hủy hoại các tuyến mồ hôi.

7. Sự tạo sắc tố da sau khi chiếu tia tử ngoại là do sự biến đổi
- 7 dehydrocholesterol thành melanin.
 - 7 dehydrocholesterol thành tyrosin.
 - tyrosin thành 7 dehydrocholesterol.
 - tyrosin thành melanin.
8. Khi cần thay đổi khoảng cách chiếu tia tử ngoại thì ta áp dụng công thức
- $$\text{Liều cũ} \times \text{Khoảng cách cũ}^2$$
- Liều mới = $\frac{\text{Khoảng cách mới}^2}{\text{Khoảng cách cũ}^2}$
 - Liều mới = $\frac{\text{Liều cũ} \times \text{Khoảng cách mới}}{\text{Khoảng cách cũ}^2}$
 - Liều mới = $\frac{\text{Liều cũ} \times \text{Khoảng cách mới}^2}{\text{Khoảng cách cũ}^2}$
 - Liều mới = $\frac{\text{Liều cũ} \times \text{Khoảng cách mới}^2}{\text{Khoảng cách cũ}}$
9. Để tạo ra tác dụng diệt khuẩn khi chiếu tia tử ngoại, ta
- chọn tia tử ngoại có bước sóng nhỏ hơn 290nm.
 - chọn tia tử ngoại có bước sóng lớn hơn 290nm.
 - tăng thời gian chiếu.
 - giảm khoảng cách chiếu.
10. Chiếu tia tử ngoại có thể tạo ra vitamin D từ:
- tyrosin.
 - melanin.
 - 7 dehydrocholesterol.
 - tyrosinase.
11. Dựa vào liều đỏ da độ 1, các liều đỏ da khác được tính như sau
- liều đỏ da độ 2 gấp 2 lần liều đỏ da độ 1.
 - liều đỏ da độ 3 gấp 5 lần liều đỏ da độ 1.
 - liều đỏ da độ 4 gấp 7.5 lần liều đỏ da độ 1.
 - liều dưới đỏ da bằng 1/3 liều đỏ da độ 1.

12. Trong các mệnh đề sau, chỉ ra mệnh đề đúng và mệnh đề sai. Giải thích. (10 điểm)

- | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----|-----|----|------|-----|----|----|----|---|----|-----|-----|-----------------|-----|-----|
| 1 | SE | REP | AE | POLE | WAG | 50 | AE | 50 | 1 | AE | REP | WAG | 50 ^W | REP | WAG |
| 2 | SE | REP | AE | POLE | WAG | 50 | AE | 50 | 1 | AE | REP | WAG | 50 ^W | REP | WAG |
| 3 | SE | REP | AE | POLE | WAG | 50 | AE | 50 | 3 | AE | REP | WAG | 50 ^W | REP | WAG |
| 4 | SE | REP | AE | POLE | WAG | 50 | AE | 50 | 4 | AE | REP | WAG | 50 ^W | REP | WAG |

13. Ngày lập hồ sơ thuế thu nhập cá nhân là ngày 10/04/2014, thời gian là năm thuế 2013

1. The matrix A is symmetric and $\det A = 10^{10}$.
2. The matrix A is symmetric and the trace $\text{tr} A = 10^5$.
3. The matrix A is symmetric and the trace $\text{tr} A = 10^5$.
4. The matrix A is symmetric and $\det A = 10^{10}$.

14. Please print the name of the person who is the subject of this report.

- [illegible]

1. ĐIỂM ĐƯỢC CHẤM TRONG CÁC ĐỀ THI VÀO LỚP 10

1. THESE QUESTIONS ARE FOR THE TEACHER
2. THESE QUESTIONS ARE FOR THE TEACHER
3. THESE QUESTIONS ARE FOR THE TEACHER
4. THESE QUESTIONS ARE FOR THE TEACHER

三、二、一

Đến năm 1900 được tin : Trung tá Phan Đình Kiên làm quan quân phủ thành An Nam
và làm việc ở địa phương là đã được tin được tin được : Phan Đình Kiên làm quan quân phủ
thị trấn ở Phước Ninh tỉnh Phước Ninh.

Figure 1

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

1. I have been given 'leave of absence' during 1951, and shall be out from 1st July 1951 to 31st July 1951.

Bài 4

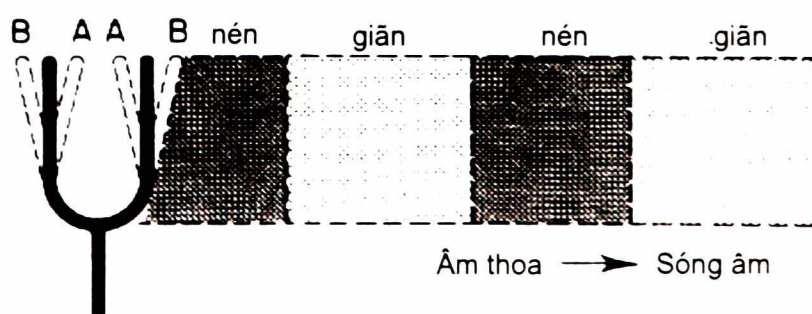
SIÊU ÂM TRỊ LIỆU



I. NĂNG LƯỢNG SIÊU ÂM

1. Bản chất của sóng âm

Khác với sóng điện từ là những sóng ngang, nghĩa là dao động sóng thẳng góc với phương truyền, sóng âm là loại sóng truyền theo chiều dọc, có nghĩa là cùng hướng với phương truyền sóng. Như thế ta gặp một sóng dọc khi sự lan truyền là sự dịch chuyển của mỗi lượng nhỏ vật chất khỏi vị trí cân bằng của nó theo phương truyền sóng.



Hình 4.1. Âm thoa tạo sóng âm

Sóng điện từ có thể truyền đi trong không gian, trong khi sóng âm chỉ truyền đi trong một môi trường vật chất. Môi trường này phải có một độ đàn hồi nào đó để

cho những phần tử có thể bị nén lại hay giãn ra để duy trì chuyển động qua lại. Khi chuyển động qua lại, trong vật chất xuất hiện các vùng áp suất cao xen kẽ các vùng áp suất thấp. Vì thế, các sóng dọc còn được gọi là sóng nén.

Tai người thính với các biến thiên của áp suất không khí khi tần số nằm trong khoảng từ 20 đến 20.000 chu kỳ/giây. Các sóng nén có tần số như vậy được gọi là sóng âm. Khi tần số lớn hơn 20.000 chu kỳ/giây ta có sóng siêu âm. Sóng siêu âm (Ultra sound: US) dùng trong y học có tần số 500.000 đến 3.000.000 chu kỳ/giây, nhưng tần số 1.000.000 chu kỳ/giây thường được sử dụng nhất.

2. Tần số – Vận tốc và bước sóng

Sóng siêu âm được tạo ra do sự rung động của vật chất nên có cùng tần số với vật tạo ra siêu âm. Tần số siêu âm là hằng số, nhưng vận tốc thì thay đổi tùy theo môi trường. Ví dụ vận tốc trong nước lớn hơn trong không khí. Giữa vận tốc, bước sóng và tần số liên hệ với nhau qua biểu thức:

$$F = \frac{v}{\lambda}$$

Trong đó: F : tần số; v : vận tốc; λ : bước sóng

Vì vận tốc v thay đổi tùy theo môi trường nên bước sóng λ cũng thay đổi theo. Do đó người ta sử dụng tần số F để xác định sóng siêu âm.

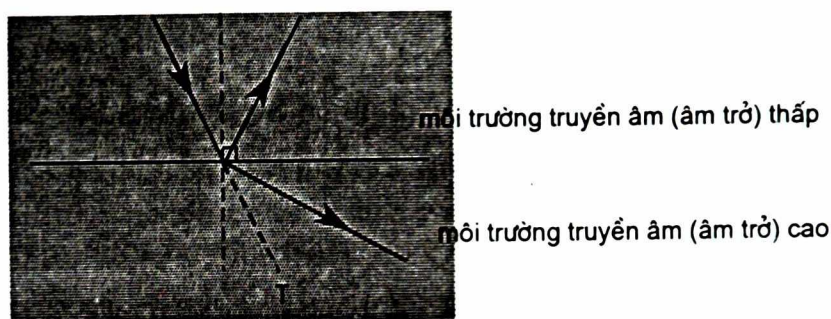
3. Sự truyền siêu âm

Sóng siêu âm được truyền qua môi trường dễ hay khó tùy thuộc vào khả năng và tốc độ biến dạng của vật chất. Tính chất này được gọi là âm trở. Siêu âm được truyền dễ dàng qua môi trường có âm trở lớn. Nó truyền dễ dàng trong thép hơn là trong nước và rất khó khăn khi qua không khí vì không khí có âm trở rất thấp.

Khi sóng âm gặp mặt tiếp xúc giữa hai môi trường có tốc độ lan truyền khác nhau, nó có thể bị phản xạ, tiếp tục truyền qua môi trường thứ hai hay bị hấp thụ.

4. Sự phản xạ

Sóng siêu âm khi gặp mặt tiếp xúc giữa hai môi trường sẽ phản xạ lại môi trường cũ. Sự phản xạ sóng siêu âm tuân theo định luật quang hình học, nghĩa là góc phản xạ bằng góc tới. Tỷ lệ tia phản xạ tùy thuộc vào âm trở của môi trường. Môi trường có âm trở thấp có khuynh hướng phản xạ sóng siêu âm và sự khác biệt âm trở của hai môi trường càng lớn thì tỷ lệ tia phản xạ càng lớn (hình 4.2.).



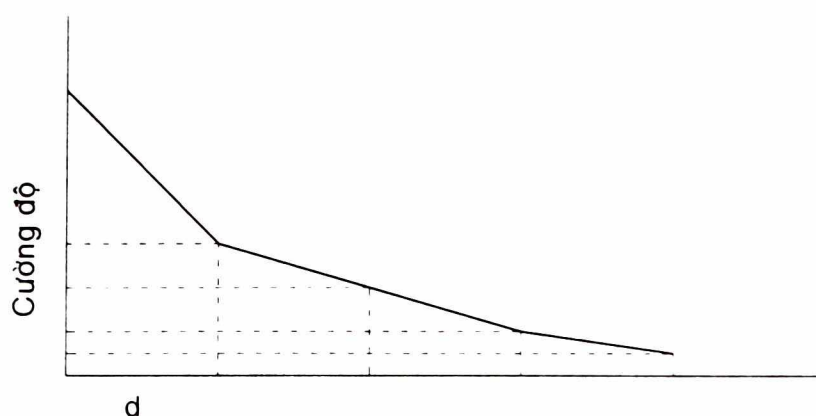
Hình 4.2. Sự phản xạ và sự khúc xạ của sóng siêu âm

5. Sự khúc xạ

Sóng siêu âm có thể tiếp tục truyền qua môi trường mới. Nếu sóng siêu âm gặp mặt tiếp xúc dưới một góc vuông thì nó truyền thẳng qua môi trường thứ hai. Nếu không, nó sẽ bị khúc xạ. Sự khúc xạ sẽ lệ thuộc vào tốc độ tương đối của nó trong hai môi trường. Khi sóng siêu âm đi từ môi trường có tốc độ truyền sóng cao, nó bị khúc xạ ra pháp tuyến. Sự khác biệt tốc độ càng lớn thì sự khúc xạ càng lớn (hình 4.2).

6. Sự hấp thụ

Khi một bó siêu âm đi qua một môi trường, nó bị hấp thụ và cường độ giảm dần. Khoảng cách mà cường độ giảm đi còn một nửa được gọi là bán trị. Khoảng cách này phụ thuộc vào cấu trúc của môi trường và tần số của sóng siêu âm. Sóng có số tần cao hơn sẽ bị hấp thụ nhanh hơn. Trong các mô cơ thể, sóng siêu âm có tần số 1.000.000 chu kỳ/giây, có khoảng bán trị là 1,5cm (hình 4.3).



Hình 4.3. Sự giảm cường độ của bó siêu âm (d: khoảng bán trị)

7. Sự phân kỳ

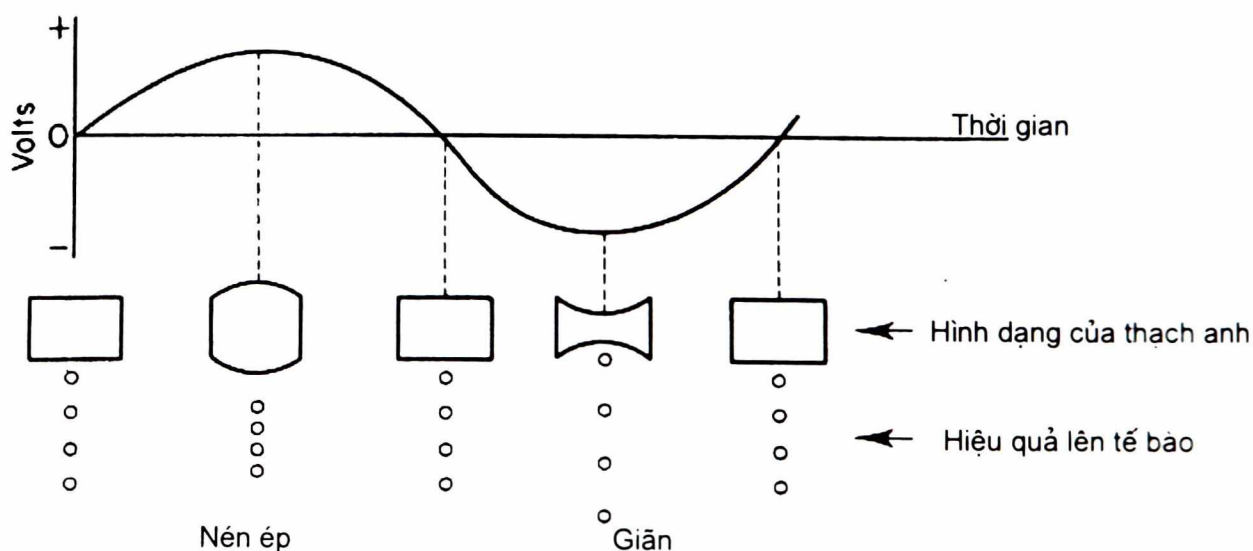
Sóng siêu âm xuất phát từ một nguồn điểm sẽ phân kỳ và tuân theo luật bình phương tỷ lệ nghịch. Khi tần số sóng gia tăng thì sự phân kỳ ít hơn. Sóng siêu âm xuất phát từ nguồn điểm có tần số 1.000.000 chu kỳ/giây thật sự đi song song với nhau. Những sóng có tần số thấp hơn, cường độ bó sóng giảm dần theo khoảng cách do sự phân kỳ và hấp thụ, trong khi ở tần số cao, sự giảm cường độ bó sóng chỉ do một hiện tượng hấp thụ. Nếu sóng siêu âm được phát ra từ môi trường một đĩa phẳng, ví dụ ở đầu điều trị của máy siêu âm, sự phân bố năng lượng phức tạp hơn nhưng vẫn theo nguyên tắc trên.

II. CÁCH TẠO SIÊU ÂM

1. Nguyên tắc

Để tạo ra siêu âm có tần số cố định, người ta dùng một dụng cụ cung cấp năng lượng dao động ghép với một bộ cộng hưởng, ở đó các sóng dọc được hình thành. Tần số của mạch dao động điện được điều chỉnh theo tần số của bộ cộng hưởng. Bộ cộng hưởng là một bản thạch anh dùng làm chất điện môi của tụ điện. Sự truyền năng lượng cho bộ cộng hưởng được thực hiện nhờ hiệu ứng áp lực điện.

Đặc điểm của thạch anh là khi hai mặt của tinh thể chịu một áp lực F thì trên hai mặt của thạch anh sẽ xuất hiện các điện tích $q+$ và $q-$ tỷ lệ với F . Dấu của các điện tích thay đổi tùy theo F là lực nén và lực kéo. Ngược lại, nếu cho vào hai mặt của tinh thể một điện áp V thì sản sinh ra một áp lực mà tùy dấu của V , thạch anh sẽ co lại hay dài ra (hình 4.4.).



Hình 4.4. Sự biến dạng của thạch anh theo điện áp

2. Máy phát siêu âm

Trong máy phát siêu âm, đầu sinh siêu âm hay còn gọi là đầu biến năng được cấu tạo bằng tinh thể thạch anh, phía trước có màng ngăn bằng kim loại có khả năng rung khi tinh thể dao động. Sóng siêu âm được phát ra từ màng ngăn này khi tinh thể thạch anh rung. Chấn động do hiệu ứng áp lực điện của một dòng điện xoay chiều cao tần.

Tùy theo máy mà sóng siêu âm phát ra liên tục hay gián đoạn tạo thành các dòng xung siêu âm. Năng lượng của siêu âm được tính bằng Watt/cm^2 của đầu biến năng.

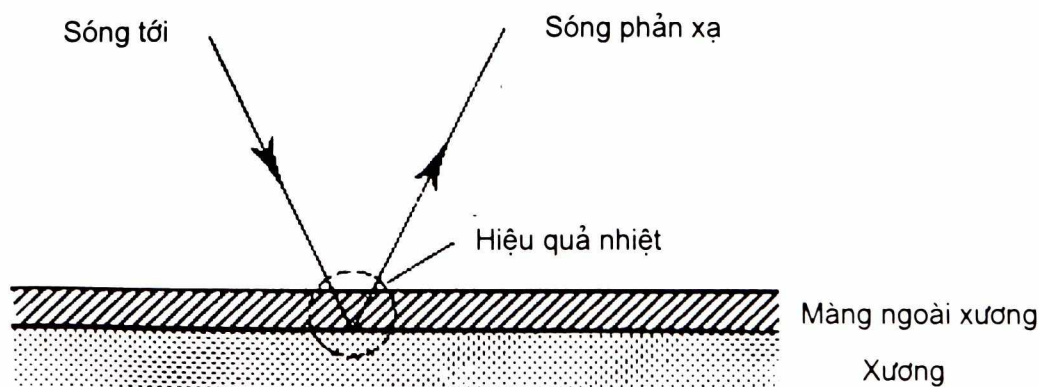
III. TÁC DỤNG SINH LÝ VÀ TRỊ LIỆU

Sóng siêu âm là dao động có áp lực theo chiều dọc. Sóng siêu âm không lan truyền từ một điểm ra xung quanh như âm nghe thấy, mà nó lan truyền dưới hình thức một bó sóng. Chính vì thế mà tác dụng trực tiếp của nó chỉ thấy được trong phạm vi của bó sóng dày đặc ở phía dưới của đầu biến năng. Điều này nói lên tính chất quan trọng của việc điều trị tại chỗ đối với các quá trình bệnh lý.

Sự phân bố năng lượng của sóng siêu âm rất phức tạp, nhưng cường độ lớn nhất vẫn tập trung ở tâm điểm của biến năng.

1. Tác dụng nhiệt

Nhiệt được phát sinh khi các mô cơ thể hấp thụ năng lượng của sóng siêu âm. Hiệu quả được nhận thấy ở mặt phân cách giữa các mô như giữa mô mỡ, mô cơ và ở màng ngoài xương (hình 4.5). Nhiệt do siêu âm phát sinh cũng có tác dụng sinh lý tương tự như của các nguồn nhiệt khác. Nó làm gia tăng hoạt động của tế bào, giãn mạch, gia tăng tuần hoàn, gia tăng chuyển hoá và quá trình đào thải, đồng thời giải quyết được hiện tượng viêm.



Hình 4.5. Hiệu quả nhiệt xảy ra màng ngoài xương do sự phản xạ của xương

2. Tác dụng cơ học

Tác dụng này sinh ra do quá trình co giãn đối với các tổ chức ở vùng do sóng siêu âm tác dụng. Những phần rất nhỏ vật chất dưới tác dụng của sóng siêu âm sẽ chuyển động theo lực quả lắc chứ không gây ra sự thay đổi vị trí. Như vậy, quá trình vận động năng lượng có thể đạt được mà không cần đến sự vận chuyển của khối lượng (hình 4.4). Mặc dầu khoảng di chuyển qua lại của vật chất rất nhỏ nhưng sự thay đổi áp lực trong mô đủ lớn để tạo nên hiệu quả cơ học. Màng tế bào trở nên dễ thấm hơn, dẫn đến quá trình trao đổi và hấp thụ các chất tăng lên.

Siêu âm làm lỏng các mô kết dính, có lẽ là do sự tách rời các sợi collagen và làm mềm chất kết dính. Nếu chấn động quá mạnh sẽ làm vỡ mô gây nên hiện tượng sinh hốc và các tổn thương trầm trọng khác. Biến chứng này ít xảy ra với cường độ dùng để điều trị. Người ta quan niệm tác dụng cơ học của siêu âm là một sự xoa bóp vi tế hay xoa bóp nội tế bào.

3. Giảm đau

Cơn đau có thể giảm bớt do sử dụng siêu âm. Mặc dầu một phần hiệu quả này là nhiệt, nhưng có lẽ là do một vài cơ chế khác như tác dụng trực tiếp lên dây thần kinh. Sự giảm đau có thể có khi sử dụng dòng xung siêu âm với cường độ thấp mà hiệu quả sinh nhiệt là không đáng kể.

4. Tác dụng hoá học

Trong phòng thí nghiệm, người ta nhận thấy rằng siêu âm có thể làm tăng tốc các phản ứng hoá học. Nhưng trong cơ thể, không có một chứng cứ nào rõ ràng cho thấy sự gia tăng phản ứng hoá học do tác dụng trực tiếp của siêu âm, ngoại trừ sự gia tăng này do tác dụng gián tiếp qua cơ chế sinh nhiệt của siêu âm.

IV. ỨNG DỤNG

Siêu âm được sử dụng rộng rãi để điều trị và có nhiều hiệu quả tốt. Trong nhiều trường hợp, mặc dầu có hiệu quả cao nhưng siêu âm không hẳn đã vượt trội hơn các phương pháp điều trị vật lý khác. Giá trị của siêu âm trị liệu trong những trường hợp này là tạo nên phương pháp điều trị xen kẽ với các phương thức khác. Siêu âm có ưu điểm hơn trong các trường hợp sau.

1. Chấn thương và tình trạng viêm

Siêu âm thường được dùng trong các trường hợp chấn thương hay tình trạng viêm. Siêu âm làm cho sự hấp thụ dịch tăng và sự tạo thành mô kết dính giảm, trong khi tác dụng giảm đau cho phép sử dụng sớm hơn phần cơ thể bị chấn

thương. Tuy nhiên, cần chú ý là vận động tập có thể gây ra tai biến khi triệu chứng đau thoái triển dưới tác dụng của siêu âm. Gia tăng sự cung cấp máu giúp cho mô mau lành và hiệu quả tương tự có thể được áp dụng trong những tình trạng viêm như viêm bao khớp, viêm hoạt dịch và viêm gân.

Siêu âm có nhiều hiệu quả hơn các phương pháp nhiệt khác đối với xương và khớp, đặc biệt là trong trường hợp viêm cột sống dính khớp.

2. Mô sẹo

Siêu âm làm mềm được mô sẹo. Phương pháp này được áp dụng cho cả sẹo ở cạn hay ở những mô sợi nằm sâu hơn. Mô sợi bao gồm cả sự chai cứng theo sau bấu máu, nhọt hay những tổn thương tương tự. Nó cũng bao gồm co rút Dupuytren và viêm cân gan chân. Để làm mềm mô sẹo, sử dụng siêu âm có hiệu quả hơn các phương pháp khác.

V. CÁC TAI BIẾN VÀ CÁCH ĐỂ PHÒNG

Các tai biến thật sự ít xảy đến nếu điều trị đúng phương pháp và kỹ thuật. Điều kiện căn bản để điều trị một cách an toàn là không làm đau bệnh nhân. Các tai biến chính là:

1. Bỏng

Bỏng nhiệt xảy ra do sử dụng siêu âm với cường độ quá lớn, do không di chuyển đầu biến năng hoặc do đầu biến năng tiếp xúc không đồng đều với mô. Bỏng cũng xảy ra khi điều trị trên một mẫu xương; ở đây có sự chiếu qua lại của sóng siêu âm giữa mẫu xương và đầu biến năng làm năng lượng tập trung trên một vùng nhỏ.

Để tránh bỏng, trong khi điều trị không được gây sự khó chịu cho bệnh nhân. Cảm giác nóng quá độ không được xảy ra cũng như đau nhức vì mỗi tình trạng trên cho biết rằng có sự tăng nhiệt ở mô sâu. Phải thử cảm giác nóng lạnh trước khi điều trị lần đầu và nếu cảm giác này bị rối loạn thì điều trị phải hết sức thận trọng. Các điểm xương dưới da phải tránh, đầu biến năng phải di chuyển và tiếp xúc tốt với mô. Nguy cơ do bỏng được giảm thiểu khi dùng siêu âm nhịp (xung siêu âm).

2. Sinh hốc

Với liều siêu âm cường độ cao có thể gây nên hiện tượng sinh hốc. Tuy nhiên, nếu liều lượng không vượt quá mức cho phép và không có một sự khó chịu nào xảy đến cho bệnh nhân thì hiện tượng này ít xảy ra.

3. Quá liều

Sự quá liều làm trầm trọng thêm các triệu chứng bệnh lý. Cần thận trọng khi gia tăng liều lượng và chú ý đến các hiệu quả đã đạt được.

4. Hồng máy

Do không khí truyền siêu âm rất ít, nên nếu đầu điều trị tiếp xúc với không khí khi máy hoạt động thì sự phản xạ trở lại có thể làm hỏng đầu biến năng.

VI. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

Sóng siêu âm không được dùng để điều trị các mô đặc biệt như mắt, tai, buồng trứng, dịch hoàn. Một vài tác giả cho rằng siêu âm có thể có ảnh hưởng xấu lên não bộ và tủy sống, hạch giao cảm, các đầu xương còn tăng trưởng. Không được áp đầu biến năng lên tử cung mang thai. Nếu tuần hoàn kém thì tai biến giống như những tác nhân điều trị bằng nhiệt khác. Nếu cần thiết thì sử dụng siêu âm với cường độ thấp.

Siêu âm cũng không được dùng cho các bướu tân sinh (ung thư) để tránh di căn; cũng không sử dụng cho các nơi nhiễm trùng vì có thể làm sự nhiễm trùng lan rộng.

VII. CÁC PHƯƠNG PHÁP ĐIỀU TRỊ

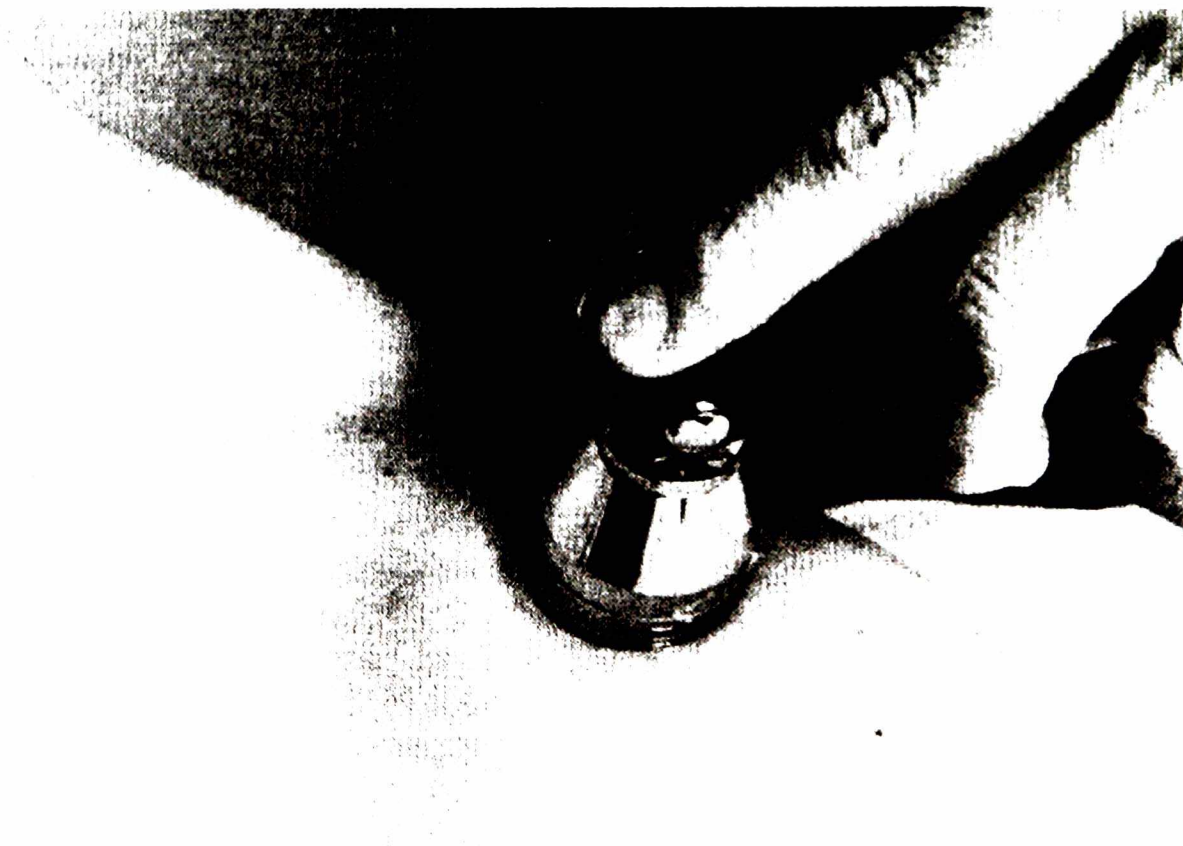
Khi sử dụng năng lượng siêu âm vào điều trị, điều cần thiết là sóng siêu âm được truyền từ đầu biến năng vào các mô cơ thể phải đồng đều. Siêu âm rất khó truyền trong không khí vì âm trở của nó thấp, do đó hầu như toàn bộ sóng siêu âm đều phản xạ trở lại. Áp trực tiếp đầu biến năng vào các mô là ít hiệu dụng vì mô tiếp xúc không toàn diện và có một số túi khí dù rất nhỏ ở giữa mặt phân cách. Vì thế, sóng siêu âm bị phản xạ và sự phân bố trở nên không đồng đều. Do đó, cần có một môi trường trung gian giữa đầu biến năng và mô (hình 4.6). Nước và một số dầu hay kem như glycerin, parafin được sử dụng. Tuy nhiên, nước cần được nấu sôi để loại bỏ các khí hòa tan, nếu không dưới tác dụng của siêu âm, các bong bóng khí được hình thành và cản trở sự truyền sóng.



Hình 4.6. Sử dụng môi trường trung gian giữa đầu biến năng và mặt da

1. Phương pháp truyền qua dầu

Phương thức này thích hợp với những vùng cơ thể mà bề mặt da bằng phẳng. Thoa một lớp dầu hay kem lên bề mặt da. Đầu biến năng di chuyển trên vùng này và giữ cho bó sóng siêu âm tiếp xúc thẳng góc với da mặt để tránh sự khúc xạ ảnh hưởng đến sự xuyên thấu của sóng (hình 4.7). Chùm sóng siêu âm chỉ cần lệch khỏi pháp tuyến là đã bị khúc xạ không những ở mặt da mà còn ở các lớp mô khác nhau ở sâu.



Hình 4.7. Điều trị bằng siêu âm theo phương pháp truyền qua dầu

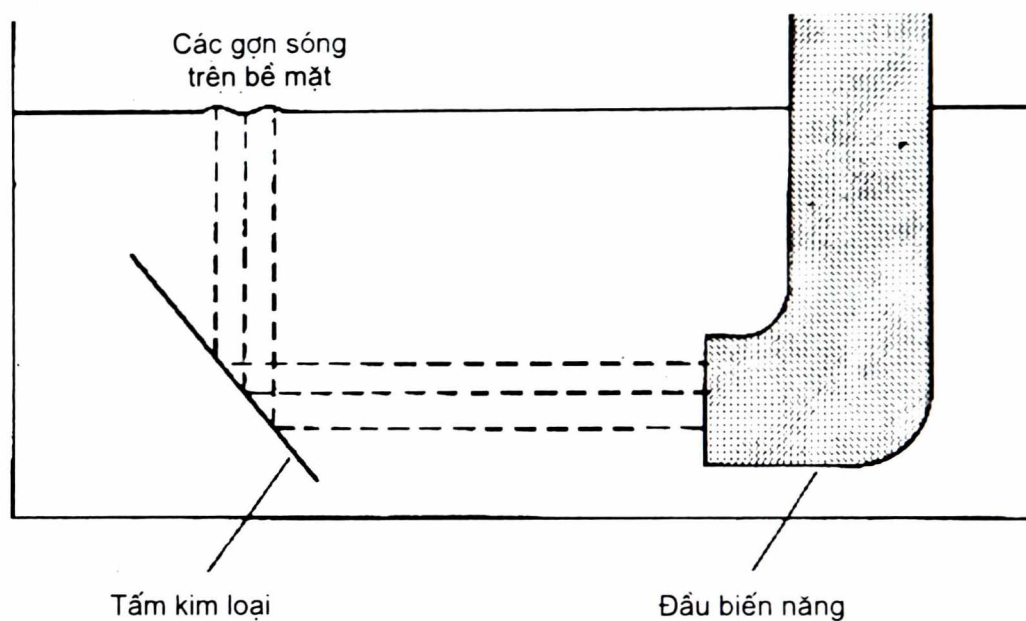
2. Phương pháp truyền trong nước

Phương pháp này được dùng khi phần cơ thể điều trị nhỏ có thể nhúng vào trong bồn nước và mặt da không đều để áp trực tiếp đầu biến năng. Phương pháp này cũng được dùng khi vùng da điều trị quá nhạy cảm mà sự tiếp xúc của đầu biến năng có thể gây nên cảm giác khó chịu. Khiếm khuyết của phương pháp này là không thể ước tính được chính xác năng lượng siêu âm truyền vào cơ thể.

Đầu biến năng nhúng trong nước. Di chuyển và giữ cho mặt của đầu biến năng song song với mặt da ở khoảng cách từ 2 – 2,5cm. Nếu nước nổi bong bóng thì ngừng điều trị và lau khô da cũng như đầu biến năng.

3. Phương pháp điều trị trên mặt nước

Phương pháp này được dùng khi phần cơ thể điều trị không được nhúng trong nước nhưng lại quá gồ ghề, quá nhạy cảm để áp trực tiếp đầu biến năng lên bề mặt da. Đầu trị liệu nhúng trong nước và một tấm phản xạ để hướng bó sóng siêu âm lên mặt nước phần cơ thể được nâng đỡ để cho da tiếp xúc vừa đủ với mặt nước (hình 4.8).



Hình 4.8. Sử dụng sự phản xạ sóng lên mặt nước

4. Túi nước

Một túi cao su chứa nước đã đun sôi đặt trên mặt da và đầu trị liệu di chuyển trên bề mặt túi cao su.

VIII. KỸ THUẬT TRỊ LIỆU

1. Sửa soạn máy

Cần thử máy để biết chắc chắn là nó hoạt động tốt bằng cách nhỏ một vài giọt nước lên đầu biến năng và mở máy. Sóng siêu âm làm nước rung động giống như sôi.

2. Chuẩn bị bệnh nhân

Bộ phận cơ thể được điều trị và thử cảm giác nóng lạnh trước khi điều trị lần đầu. Tùy chỉ định mà thoa dầu hay nhúng trong nước. Bệnh nhân trong tư thế thoải mái và được cho biết là sẽ có một cảm giác ấm dễ chịu. Dặn bệnh nhân cần báo kịp thời nếu có cảm giác khó chịu. Người bệnh cần hiểu rõ mục đích cuộc trị liệu và liệu nhiệt quá cao có thể gây bỏng.

3. Phương thức tiến hành

Đầu trị liệu đặt trong nước hay tiếp xúc trực tiếp với da. Gia tăng cường độ đến mức yêu cầu. Di chuyển hình vòng đầu biến năng một cách chậm rãi và giữ cho bó sóng luôn luôn thẳng góc với mặt da. Tránh các mấu xương. Chú ý đến các vùng cơ thể mỏng như bàn tay. Sóng siêu âm sau khi đi qua cơ thể có thể phản xạ trở lại vào cơ thể sau khi tiếp xúc với môi trường không khí. Điều trị xong, vận các nút trở về vị trí zero và lấy đầu trị liệu ra.

4. Liều lượng

Tùy theo phương thức điều trị, bệnh cảnh lâm sàng, độ sâu của tổn thương, diện điều trị mà ta chọn liều lượng. Nếu để đầu trị liệu đứng yên thì có tác dụng gây nóng, ta phải dùng liều thấp. Nếu di chuyển đầu biến năng thì có thể dùng liều cao hơn. Những trường hợp tổn thương mới hay tình trạng cấp tính thì ta sử dụng liều thấp, với thời gian ngắn và ngược lại.

Cường độ thấp được tính từ $0,1 - 0,5 \text{ Watt/cm}^2$. Cường độ trung bình từ $0,5 - 1 \text{ Watt/cm}^2$ và cường độ cao từ $1 - 0,5 \text{ Watt/cm}^2$. Thời gian điều trị có thể ngắn từ 2 – 5 phút, trung bình từ 5 – 10 phút và thời gian điều trị dài từ 10 – 15 phút. Tần suất điều trị có thể là 2 lần/ngày, ngày một lần, hay cách nhật.

Khi gia tăng liều lượng cần chú ý đến các hiệu quả đạt được. Một cảm giác ấm dễ chịu là đạt yêu cầu. Nếu các triệu chứng bệnh lý gia tăng chứng tỏ đã điều trị quá liều. Cường độ có thể tăng đến $1,5 \text{ Watt/cm}^2$ và thậm chí có thể đến $2-2,5 \text{ Watt/cm}^2$ khi sóng siêu âm phải đi qua một khối cơ dày để đến các mô sâu trong cơ thể, liều an toàn cho phép là 3 Watt/cm^2 , nhưng sử dụng rất hạn hữu.

TỰ LƯỢNG GIÁ

Câu hỏi lựa chọn (Khoanh tròn vào chữ cái đầu câu trả lời đúng nhất)

1. Siêu âm là một:

- A. sóng điện từ có tần số lớn hơn 20.000 chu kỳ/giây.
- B. sóng nén có tần số lớn hơn 20.000 chu kỳ/giây.
- C. sóng ngang có tần số lớn hơn 20.000 chu kỳ/giây.
- D. sóng dọc có tần số lớn hơn 2.000 chu kỳ/giây.

2. Siêu âm là
- A. sóng dọc có tần số > 2.000 chu kỳ/giây.
 - B. sóng ngang có tần số > 20.000 chu kỳ/giây.
 - C. sóng dọc có tần số > 20.000 chu kỳ/giây.
 - D. sóng ngang có tần số > 2.000 chu kỳ/giây.
3. Sóng siêu âm là một
- A. sóng điện từ.
 - B. sóng nén.
 - C. sóng có dao động sóng thẳng góc với phương truyền.
 - D. sóng âm có thể lan truyền khắp mọi hướng.
4. Siêu âm dễ truyền trong môi trường có
- A. âm trở nhỏ.
 - B. âm trở lớn.
 - C. nhiều không khí.
 - D. độ đàn hồi thấp.
5. Siêu âm có tác dụng mà các phương thức điều trị vật lý khác không có là
- A. tạo nhiệt sâu trong cơ thể.
 - B. làm giảm đau mạnh.
 - C. làm lỏng mô kết dính.
 - D. chống viêm nhiễm.
6. Tác dụng nhiệt của siêu âm gây ra là do
- A. sự chuyển động của các phân tử.
 - B. mô cơ thể hấp thụ năng lượng của sóng siêu âm.
 - C. tác dụng lên trung tâm nhiệt của hệ thần kinh.
 - D. nhiệt trực tiếp của sóng siêu âm.
7. Đơn vị tính liều lượng của siêu âm là
- A. watt/cm².
 - B. mili-ampere/cm².
 - C. joule/cm².
 - D. calo/cm².

- 8. Nhiệt do siêu âm tạo nên xảy ra ở**
- A. mô dưới da nên có tác dụng tốt lên đầu mút thần kinh cảm giác làm giảm đau.
 - B. mặt phân cách giữa các mô.
 - C. mô sẹo nên nó làm mềm mô sẹo.
 - D. ngay trong khớp xương nên nó có tác dụng tốt trong trường hợp chấn thương.
- 9. Tác dụng cơ học của siêu âm làm cho các phần nhỏ của vật chất**
- A. nóng lên do nhiệt.
 - B. chảy máu do va đập.
 - C. di chuyển thay đổi vị trí.
 - D. chuyển động theo lực quả lắc.
- 10. Cách điều trị siêu âm nào sau đây có nguy cơ gây bỏng cho bệnh nhân**
- A. dùng siêu âm nhịp.
 - B. dùng siêu âm liên tục.
 - C. tránh các mốC xương.
 - D. đầu biến năng phải di chuyển.
- 11. Trường hợp nào sau đây được phép dùng siêu âm điều trị**
- A. tình trạng viêm.
 - B. tuần hoàn kém.
 - C. tử cung mang thai.
 - D. bướu tân sinh.
- 12. Khi điều trị bằng siêu âm, người ta xoa một lớp dầu lên da để**
- A. loại bỏ không khí ở giữa đầu biến năng và mặt da.
 - B. làm cho trơn láng khi di chuyển đầu biến năng.
 - C. tạo sự thoải mái cho người bệnh.
 - D. làm sóng siêu âm vào sâu được trong cơ thể.
- 13. Biến chứng sinh hốc xảy ra khi điều trị bằng siêu âm là do**
- A. không có lớp dầu trung gian giữa da và đầu biến năng.
 - B. đầu biến năng di chuyển nhiều trên các mấu xương.
 - C. sử dụng cường độ quá lớn.
 - D. đầu biến năng không tiếp xúc thẳng góc với mặt da.

14. Tác dụng nhiệt sâu của siêu âm có giá trị lớn để điều trị

- A. viêm tinh hoàn.
- B. viêm tử cung.
- C. viêm tủy sống cắt ngang.
- D. viêm bao khớp.

15. Khi dùng siêu âm để điều trị một vùng nhỏ và gồ ghề, ta dùng phương pháp

- A. truyền qua dầu.
- B. truyền trong nước.
- C. điều trị trên mặt nước.
- D. túi nước.

16. Khi dùng siêu âm để điều trị một vùng tương đối bằng phẳng và rộng, ta dùng

- A. phương pháp truyền qua dầu.
- B. phương pháp truyền trong nước.
- C. phương pháp điều trị trên mặt nước.
- D. túi nước.

Câu hỏi thảo luận nhóm

Dựa vào phần “Kỹ thuật trị liệu” ở trang 58, hãy thiết lập quy trình điều trị bằng siêu âm.

Bài 5

KÍCH THÍCH ĐIỆN THẦN KINH – CƠ

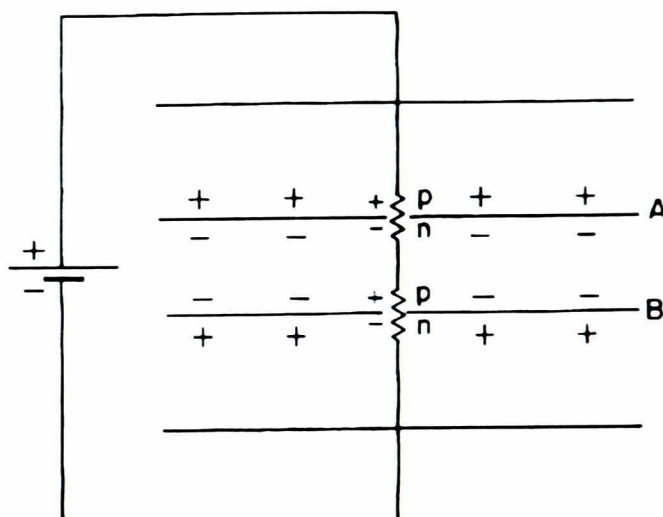


I. KÍCH THÍCH ĐIỆN

1. Kích thích thần kinh

Ở trạng thái nghỉ, ở mặt trong và mặt ngoài của màng tế bào có một hiệu điện thế (difference of potential). Ở mặt ngoài màng tích điện tích dương và mặt trong tích điện âm. Khi đó màng ở trạng thái phân cực (polarized stage) và trong trạng thái này, màng không cho ion natri qua lại dễ dàng. Xung động thần kinh được khởi đầu nếu một yếu tố nào đó làm hiệu điện thế màng của tế bào thần kinh hay sợi thần kinh giảm. Khi đó, màng trở nên dễ thấm thấu hơn đối với ion natri. Ion này đi từ ngoài vào trong gây nên hiện tượng đảo cực (depolarized phenomen). Kích thích này sẽ lan ra dọc theo dây thần kinh và tạo thành xung thần kinh. Cuối cùng, màng tế bào sẽ tái phân cực (repolarize) để trở lại trạng thái cũ bằng cách đưa ion natri ra ngoài bằng “hiện tượng bơm ion natri”.

Khi một dòng điện với cường độ dưới ngưỡng đi qua dây thần kinh, do sự tích điện mà mặt của màng tế bào hướng về cực âm trở nên âm hơn so với mặt kia. Vì thế, ở dương cực sẽ có sự gia tăng điện thế nghỉ qua màng (A), trong khi ở cực âm thì điện thế lại giảm (B). Sự khử cực một phần dưới cực âm biểu hiện sự gia tăng tính kích thích, trong khi sự gia tăng hiệu điện thế màng ở dưới cực dương tương ứng sự giảm tính kích thích.



Hình 5.1. Kích thích điện sợi thần kinh

Nếu cường độ dòng điện đủ mạnh, sự khử cực đạt đến mức cần thiết thì màng trở nên dễ thấm hơn đối với ion natri. Hiện tượng đảo cực xảy ra và lan truyền thành xung thần kinh. Vì có sự gia tăng tính kích thích của màng dưới cực âm, nên cực này được dùng như cực kích thích. Dù vậy, cực dương cũng tạo nên xung thần kinh nhưng ngưỡng cường độ dòng điện cao hơn.

Khi cường độ dòng điện không đổi, dây thần kinh tự thích ứng đối với một cơ chế chưa biết rõ và được gọi là sự thích nghi (accommodation). Do vậy, một dòng điện không thay đổi cường độ không có hiệu quả trong sự kích động xung thần kinh. Bất kỳ một sự biến đổi cường độ nào cũng đều tạo nên xung thần kinh, nhưng sự giảm cường độ ít có hiệu quả hơn là sự tăng cường độ. Tuy nhiên, trong trường hợp này, dương cực lại tạo ra một sự kích thích lớn hơn là ở âm cực. Vì dây thần kinh có khả năng thích nghi nên một sự thay đổi đột ngột cường độ khi đóng và mở mạch có hiệu quả kích động xung thần kinh hơn là sự thay đổi từ từ. Trong trường hợp có sự thích nghi, để tạo được xung thần kinh thì cần phải có cường độ cao hơn. Cường độ dòng điện thay đổi rất chậm không thể tạo ra xung thần kinh.

2. Kích thích cơ có phân bố thần kinh (innervated muscle)

Khi dây thần kinh vận động bị kích thích, xung thần kinh truyền qua tất cả những cơ do dây thần kinh chi phối và làm chúng co rút. Khi kích thích điện đặt trực tiếp lên cơ, các sợi thần kinh trong cơ được kích thích theo cùng phương thức và cơ co rút. Đáp ứng của cơ tối đa khi kích thích đặt ở điểm vận động (motor point).

Khi có một kích thích đơn độc, xung thần kinh lan truyền đồng thời qua một số đơn vị vận động làm cơ co đột ngột rồi thư giãn ngay. Nếu kích thích liên tiếp với khoảng cách rời rạc, cứ mỗi kích thích điện sẽ tạo một co cơ đơn độc và có thời gian

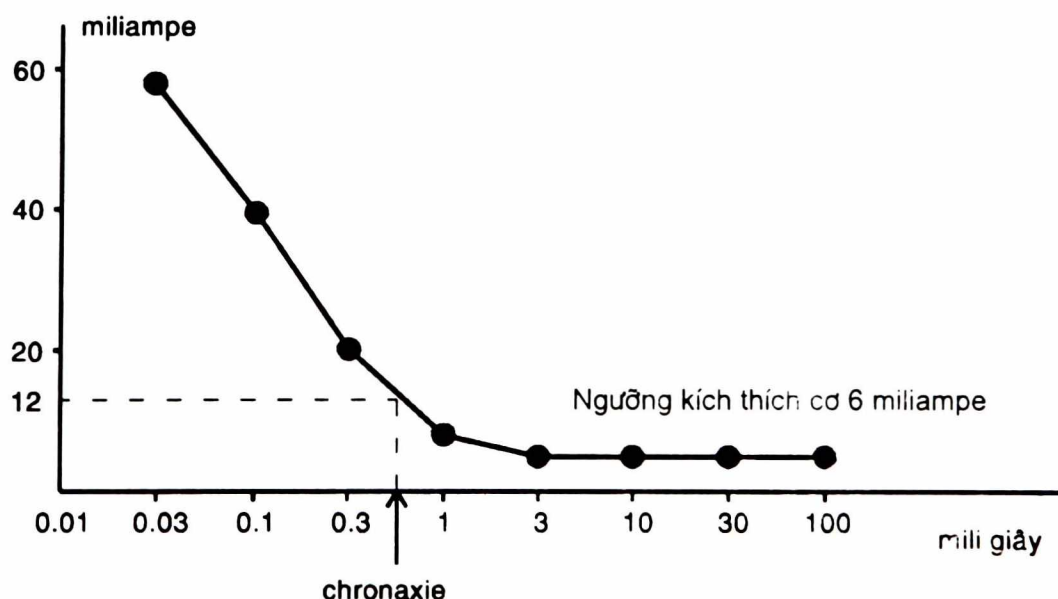
thư giãn cơ hoàn toàn giữa hai xung. Gia tăng tần số kích thích, thời gian thư giãn ngắn dần và đến một lúc, khi tần số tăng cao, cơ co rút dạng uốn ván.

Để tạo sự co của các cơ còn chi phối thần kinh, cường độ dòng điện phải thay đổi đột ngột để tránh sự thích nghi của dây thần kinh. Tuy nhiên, sự co cơ chỉ xảy ra khi cường độ dòng điện đạt đến mức tối thiểu gọi là ngưỡng kích thích cơ (rheobase). Nếu cường độ dòng điện gia tăng thì thời gian kích thích của xung điện có thể rút ngắn. Thời gian ngắn nhất của một xung điện để tạo được một sự co cơ tương ứng với cường độ bằng hai lần rheobase được gọi là thời trị (chronaxie) (hình 5.2).

Trong thực tế lâm sàng, để đo ngưỡng kích thích cơ và thời trị, người ta sử dụng xung hình chữ nhật với thời gian tác dụng xung là 100 mili giây. Tìm cường độ tối thiểu gây sự co giật cơ (rheobase). Tăng cường dòng điện gấp đôi rheobase và rút ngắn dần thời gian kích thích điện, và chronaxie tương ứng với thời gian ngắn nhất của xung để gây nên một co giật cơ tối thiểu ở cơ còn chi phối thần kinh, thời gian này nhỏ hơn 1 mili giây và thường dao động trong khoảng 0,05 – 0,5 mili giây.

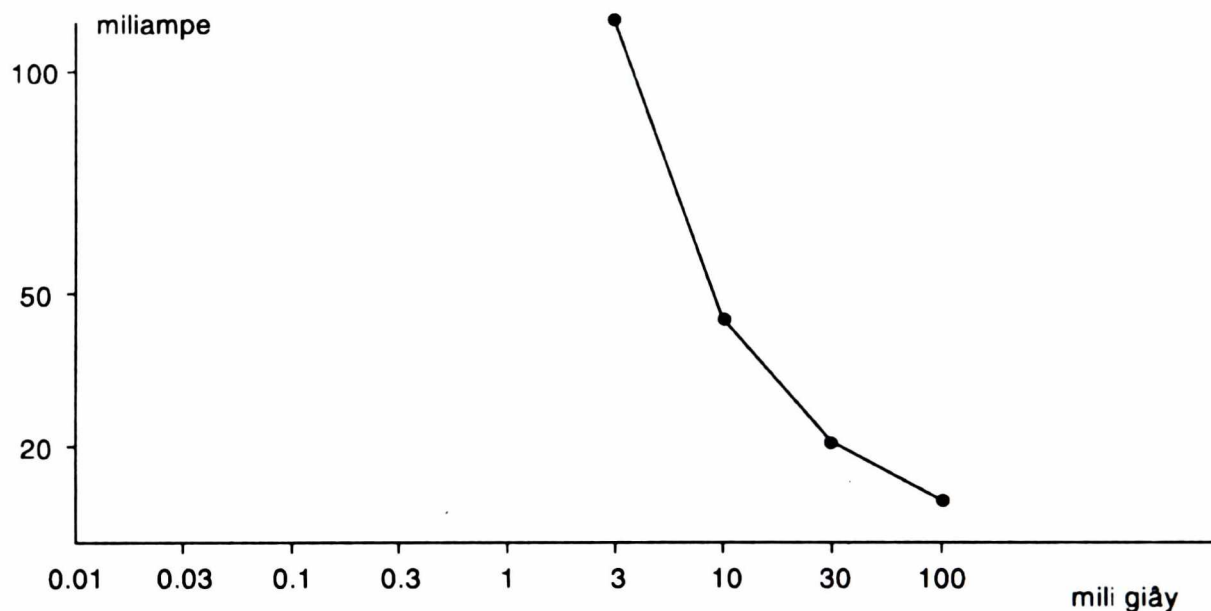
3. Kích thích cơ mất chi phối thần kinh (denervated muscle)

Đối với cơ mất chi phối thần kinh, dòng điện kích thích trực tiếp lên các sợi cơ. Phương thức kích thích cũng giống như ở sợi thần kinh nghĩa là có sự thay đổi điện thế nghỉ của màng sợi cơ. Cứ mỗi sợi cơ sẽ được kích thích trực tiếp và đáp ứng sẽ tối đa khi có một số lượng lớn nhất các sợi cơ được kích thích. Để đạt được hiệu quả này, cơ được kích thích theo chiều dài nghĩa là mỗi điện cực được đặt ở một đầu cơ.



Hình 5.2. Đường biểu diễn cường độ dòng điện – thời gian của cơ co phân bố thần kinh

Mỗi kích thích sẽ tạo một sự đáp ứng của cơ, nhưng sự co và giãn nghỉ mất tính chất đột ngột, mà biểu thị một cách chậm chạp. Các cơ mất chỉ phối thần kinh không có khả năng thích nghi. Vì thế, những xung điện có cường độ tăng từ từ có thể tạo được sự co của cơ mất chỉ phối thần kinh, với cường độ thấp hơn so với cơ còn chỉ phối thần kinh. Chronaxie lại rất dài, thường dài hơn 1 mili giây. Ngoài ra, cực dễ kích thích lại là cực dương thay vì cực âm. Cơ chế này chưa được hiểu rõ và thật sự không phải khi nào sử dụng cực dương cũng có hiệu quả.



Hình 5.3. Đường biểu diễn cường độ dòng điện – thời gian của cơ mất phân bố thần kinh

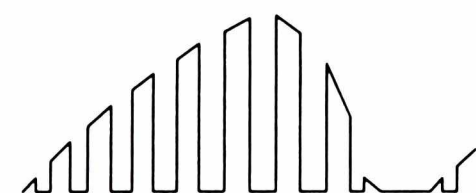
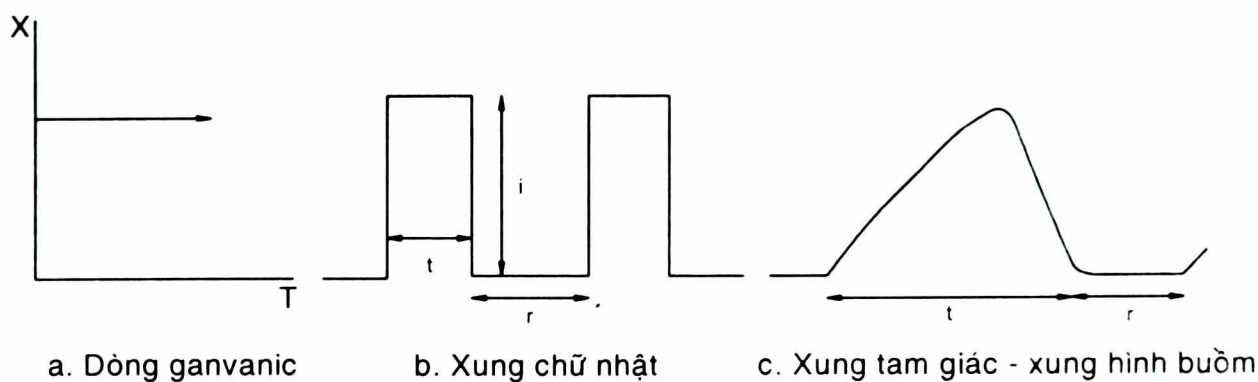
II. CÁC DÒNG ĐIỆN KÍCH THÍCH CƠ

Các dòng điện dùng để kích thích cơ là những dòng điện xung. Dòng điện xung là do nhiều xung điện liên tiếp tạo nên. Các xung điện là do một dòng điện không duy trì liên tục, mà chỉ tồn tại trong những khoảng thời gian rất ngắn xen kẽ bởi các khoảng nghỉ không có dòng điện. Các dòng điện xung có thể là một chiều hay xoay chiều, liên tục hay gián đoạn tạo thành tổ hợp xung, đều về biên độ hay biến thiên biên độ thành dạng sóng (hình 5.4).

1. Dòng faradic

Dòng faradic là một dòng xoay chiều không đều, mỗi chu kỳ có hai giai đoạn. Giai đoạn đầu với thời gian dài và sức điện động thấp. Giai đoạn hai thời gian ngắn và sức điện động cao. Thời gian của giai đoạn hai khoảng 1 mili giây và tần số là 50 chu kỳ/giây (hình 5.5).

Các máy hiện đại có thể tạo ra nhiều loại dòng điện thay đổi khác nhau về hình thái dạng sóng, hiệu quả sinh lý lại giống dòng faradic và được gọi là dòng faradic mới (neofaradic). Yếu tố chính của dòng điện loại này là có thời gian kích thích từ 0,1 – 1 mili giây với tần số là 50 – 100 lần/giây.



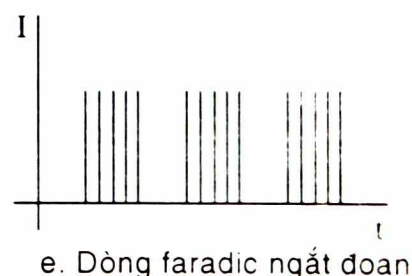
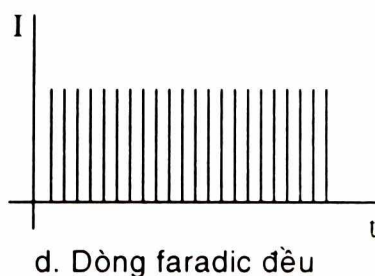
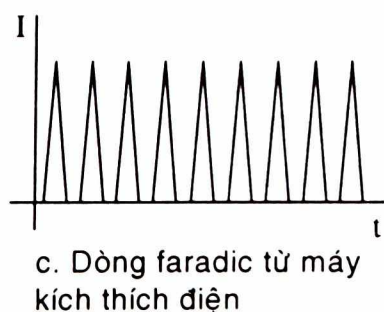
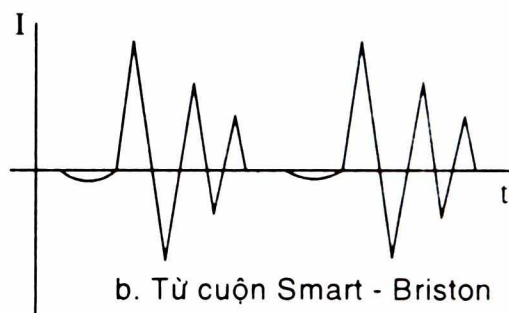
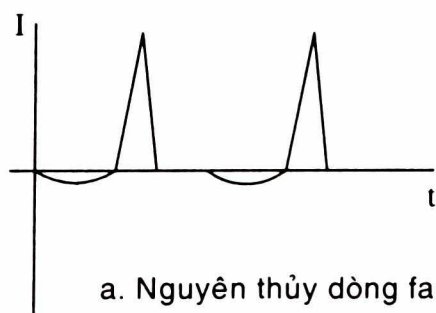
d. Dòng nổi sóng với tổ hợp xung chữ nhật

i : giá trị đỉnh xung bằng cường độ cực đại của xung
 t : độ rộng xung bằng thời gian tác dụng của xung
 r : thời gian nghỉ giữa hai xung

Hình 5.4. Các xung điện

2. Dòng điện hình sin

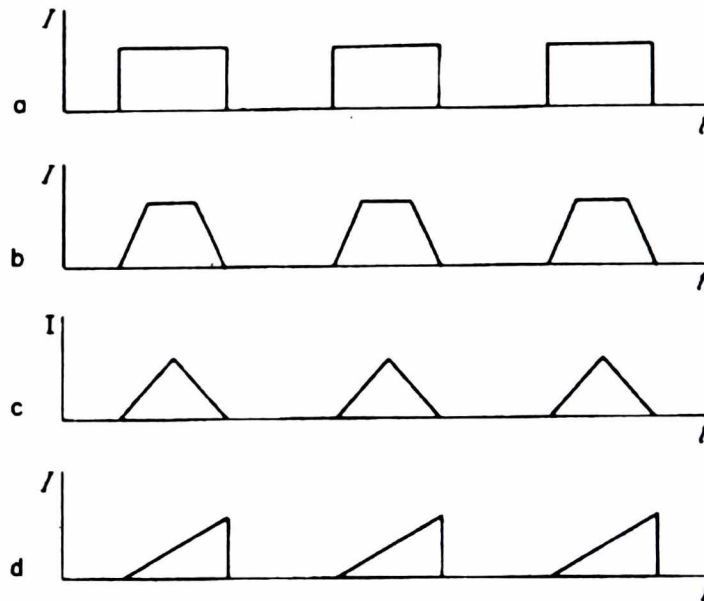
Dòng điện hình sin là dòng xoay chiều đều đặn tần số thấp. Tần số của dòng là 50 chu kỳ/giây, tạo được 100 kích thích/giây, mỗi kích thích cơ kéo dài 10 mili giây.



Hình 5.5. Dòng Faradic

3. Dòng Ganvanic cải biên

Ngắt đoạn dòng điện một chiều để tạo thành những xung điện là hình thức thường dùng nhất. Các xung có thời gian tác dụng xung và thời gian nghỉ giữa hai xung đều nhau. Sự tăng giảm cường độ có thể đột ngột như xung hình chữ nhật (dòng Ledue) hay có thể từ từ như xung tam giác (dòng Lapic – exponentielle), xung hình thang v.v...) (hình 5.6).



Hình 5.6. Dòng Galvanic cải biên

a. Xung hình chữ nhật ; b. Xung hình thang
c. Xung hình tam giác ; d. Xung hình răng cưa

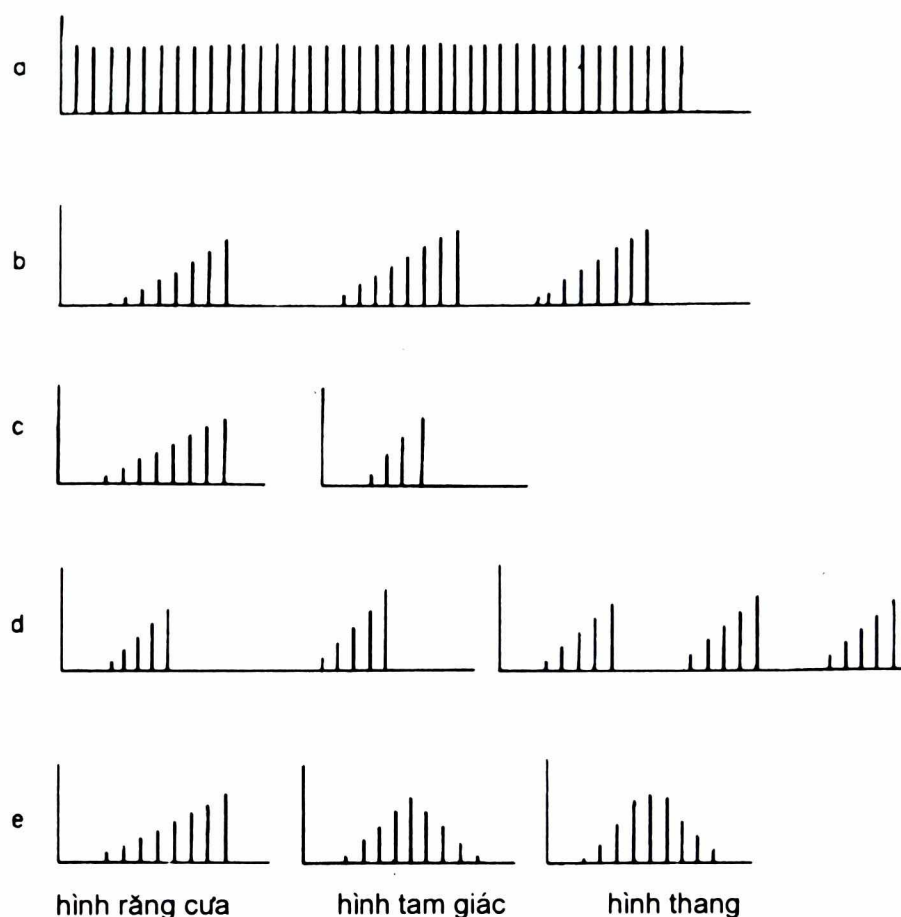
Thời gian và tần số xung có thể điều chỉnh được. Thời gian là 100 mili giây, đôi khi có thể tăng đến 300 hay 600 mili giây. Khi thời gian kích thích là 100 mili giây, thì tần số trung bình là 30 lần/phút.

4. Hiệu quả điều trị và ứng dụng

4.1. Dòng faradic và dòng hình sin

Hiệu quả sinh lý của dòng faradic và dòng hình sin tương đương nhau. Vì thế, chúng được dùng cho cùng mục đích. Tuy nhiên dòng điện hình sin ngày nay ít dùng hơn vì cho cảm giác khó chịu khi cường độ đủ mạnh để gây sự co cơ.

Sử dụng dòng faradic với cường độ đủ mạnh để kích thích thần kinh vận động có thể gây co cơ. Vì kích thích lặp lại 50 lần/giây hay hơn gây nên co cơ dạng uốn ván, và trong một thời gian ngắn, cơ bị mệt. Vì thế, dòng điện thường được biến điệu biên độ thành dạng sóng hay ngắn đoạn để cơ được giãn nghỉ.



Hình 5.7. Dạng của các dòng loại faradic (mỗi vạch tương trưng cho một xung)

- a. dòng faradic cơ bản;
- b. dòng nổi sóng;
- c. dòng nổi sóng biến điệu theo thời gian;
- d. biến điệu khoảng nghỉ giữa các sóng;
- e. dòng nổi sóng biến điệu theo dạng sóng.

Khi cơ co thất do hậu quả kích thích điện, những thay đổi trong cơ cũng tương tự như sự co cơ tự ý, nghĩa là tăng biến dưỡng với kết quả tăng nhu cầu oxy, chất dinh dưỡng và đồng thời tăng chất thải bã. Khi cơ co và giãn nghỉ, nó có tác động như một bơm hút trên hệ tĩnh mạch và hệ bạch huyết ở trong vùng bị kích thích, làm cho các dịch di chuyển về tim. Nếu sự co cơ đủ mạnh gây cử động khớp thì hiệu quả càng mạnh hơn.

Đối với cơ mất chi phối thần kinh, dòng faradic không thể kích thích vì thời gian kích thích quá ngắn.

Mặc dầu sự kích thích cơ bằng điện không thể thay thế sự vận động chủ động, trong một số trường hợp chức năng vận động bị mất hay giảm, cần tạo điều kiện thuận lợi cho sự phục hồi chức năng bằng sự kích thích nhân tạo. Do vậy, dòng faradic và dòng hình sin được dùng để:

1. *Tạo thuận sự co cơ*: khi bệnh nhân không thể hay cảm thấy khó khăn để co cơ tự ý như do đau, chấn thương mới, thì kích thích điện có thể tạo thuận lợi cho sự co cơ tự ý.

2. *Tái rèn luyện hoạt động cơ mới*: sự co cơ tự ý không thể thực hiện được có thể là hậu quả của sự bất động lâu ngày. Kích thích bằng dòng faradic để tạo sự co cơ nhằm phục hồi được cảm giác vận động.

3. *Luyện động tác cơ mới*: thường được sử dụng sau phẫu thuật chuyển gân. Kích thích điện giúp cho cơ có thể thực hiện các mẫu cử động mới. Bệnh nhân phải tập trung sự chú ý mẫu động tác này và cố gắng hỗ trợ bằng ý chí.

4. *Tập luyện cho các cơ liệt*: trong nhiều trường hợp, do tổn thương dây thần kinh mà xung đột thần kinh từ não không thể xuống đến các cơ chi phối. Với điều kiện không có sự thoái hoá của dây thần kinh, kích thích điện có thể sử dụng ở dưới chỗ thương tổn, để vận động tập cho các cơ liệt nhằm chờ đợi sự phục hồi của dây thần kinh.

5. *Tăng thể tích và sức mạnh cơ*: có giá trị đối với cơ yếu nhằm ngăn ngừa sự teo cơ do bất động trong trường hợp chấn thương xương khớp.

4.2. Dòng Ganvanic cải biên

Dòng điện Ganvanic không dùng để điều trị cho các trường hợp cơ còn phân bố thần kinh bình thường, vì sự co cơ bởi dòng faradic mỗi sóng và dòng hình sin tạo được sự co cơ tự ý mong muốn, và như vậy có hiệu quả hơn là co cơ riêng rẽ tạo bởi dòng Ganvanic.

Giá trị chủ yếu của dòng Ganvanic cải biên là đặc tính tạo được sự co cơ ở các cơ mất phân bố thần kinh. Khi một cơ mất thần kinh thì sẽ có huynh hướng xảy ra những thay đổi trong cấu trúc, có biểu hiện các sợi cơ bị hủy hoại. Kích điện lên các cơ có thể làm chậm tiến trình gây các thay đổi trên. Kích thích phải đủ mạnh để có thể gây co cơ, và một xung với trường độ 100 mili giây được coi là ngắn nhất để có thể điều trị.

Như vậy, dòng điện Ganvanic được dùng để điều trị các trường hợp tổn thương thần kinh vận động dưới với sự thoái hoá các sợi thần kinh. Mục đích là nhằm duy trì các sợi cơ tốt trong thời gian chờ đợi sự tái phân bố thần kinh.

III. KỸ THUẬT ĐIỀU TRỊ

1. Chuẩn bị máy

Cần phải thử máy trước. Để tránh tình trạng gây bỏng, người ta chọn dòng faradic để thử. Các dây dẫn được nối vào máy. Kỹ thuật viên cầm hai cực trong bàn tay ướt và bật máy. Tăng dần cường độ cho đến khi có cảm giác châm chích nhẹ và sự co cơ xảy ra.

Điện cực hoạt động có thể là điện cực tẩm hay điện cực điểm. Vật đệm dưới điện cực phải đủ dày, để tạo sự tiếp xúc tốt với da và để hấp thụ các hoá chất có thể tạo ra. Vật đệm được tẩm dung dịch nước muối ấm 1%.

2. Sửa soạn bệnh nhân

Vùng điều trị được để trần. Đặt bệnh nhân trong tư thế thoải mái và vững chắc. Quan trọng là giữ ấm bệnh nhân, nếu không thì các cơ sẽ không đáp ứng tốt với kích thích điện. Các cơ cần kích thích được đặt trong tư thế kéo giãn nhẹ. Nếu mục đích điều trị là tái rèn luyện chức năng cơ, chi thể được đặt thế nào để cử động có thể diễn ra khi cơ co rút. Ví dụ, để huấn luyện cơ tứ đầu đùi, gối cần đặt ở vị thế hơi gập, nhờ vậy cử động duỗi mới xảy ra.

3. Cách đặt điện cực

Để làm giảm điện trở da, cần rửa da bằng xà phòng và nước để làm sạch chất nhờn, và thấm ướt bằng dung dịch nước muối ngay trước khi đặt điện cực.

Tùy theo yêu cầu kích thích cơ riêng lẻ, hay kích thích một nhóm cơ do cùng một dây thần kinh chi phối, mà điện cực hoạt động được đặt tại điểm vận động hay trên thân thần kinh. Điện cực phiếm định đặt ở nơi ít cơ như xương ức. Tránh đặt ở các nhóm cơ đối kháng với cơ cần kích thích.

Trong trường hợp cơ mất chi phối thần kinh, phương thức điều trị là kích thích trực tiếp lên các sợi cơ. Cần sắp xếp điện cực thế nào để đạt được hiệu quả co cơ tối đa, nghĩa là có một số lượng lớn nhất sợi cơ được kích thích. Có thể cố định một cực ở khởi điểm của nhóm cơ, trong khi di chuyển điện cực hoạt động, thường là điện cực điểm, trên bụng cơ để tìm được sự kích thích tối đa. Thường chỗ này được tìm thấy ở đầu xa của cơ hay dưới điểm vận động nằm ở bụng cơ. Phương pháp này tiện lợi cho việc kích thích riêng rẽ từng cơ, trong khi các cơ khác trong nhóm được giãn nghỉ. Nếu sử dụng hai điện cực bằng nhau thì cố định ở nơi nguyên ủy và bám tận của cơ với âm cực xa tìm. Phương pháp này hữu dụng để kích thích các cơ sâu và cho phép một số lượng lớn cơ được kích thích.

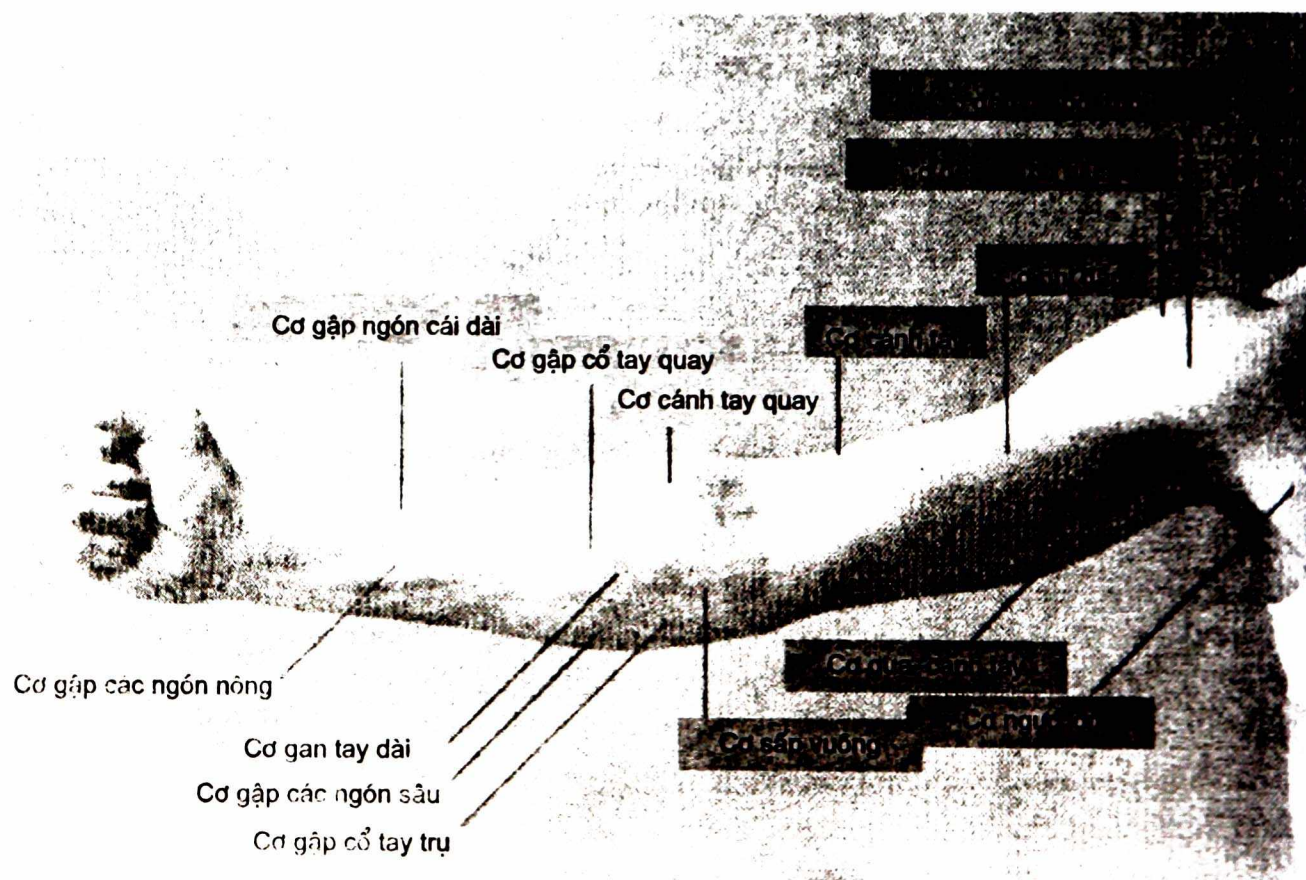
4. Tiến hành điều trị

Đặt điện cực hoạt động lên điểm vận động của cơ cần kích thích. Cố định vững chắc điện cực. Các điểm vận động được mô tả theo hình 5.8 đến 5.14.

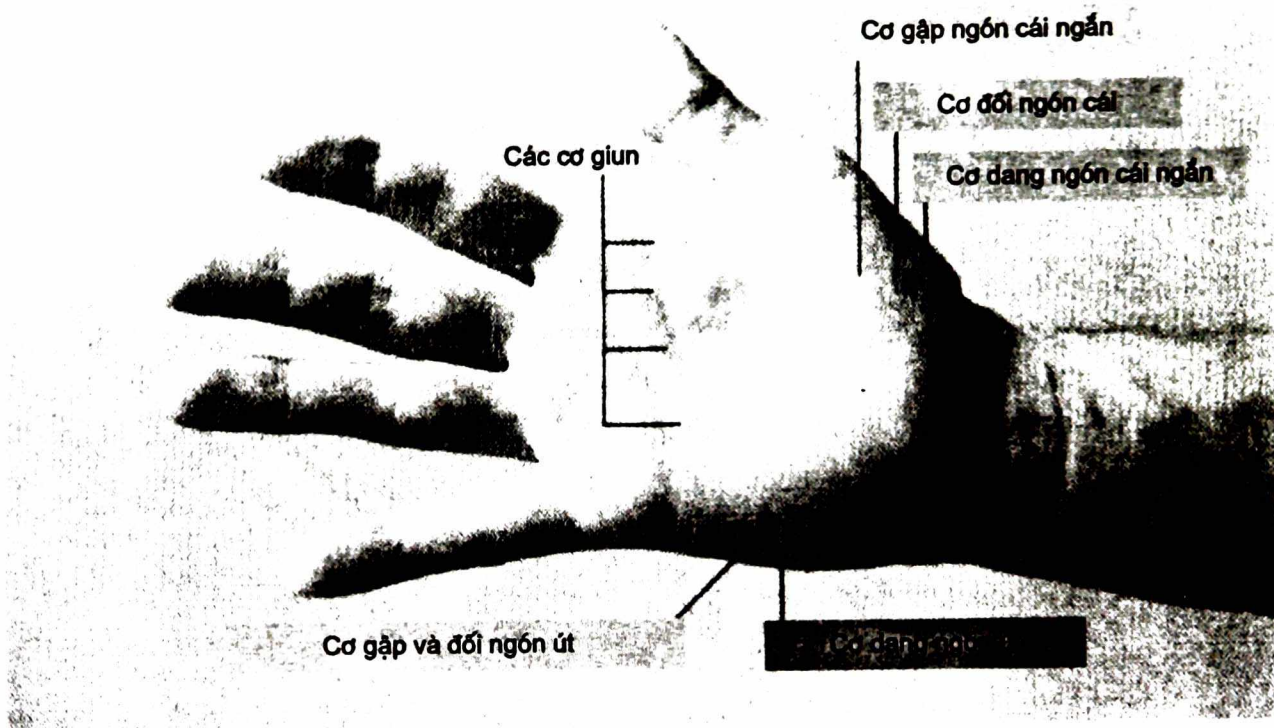
Tăng dần cường độ cho đến khi đạt được sự co cơ tốt. Điều chỉnh thời gian và tần số đợt uốn sóng để tạo được sự co cơ tốt và một sự thư giãn hoàn toàn các cơ được kích thích. Bệnh nhân cố gắng co cơ chủ động trong thời gian cơ co rút do kích thích điện, đặc biệt trong trường hợp kích thích điện được dùng để tái rèn luyện chức năng cơ.

Thời gian điều trị phụ thuộc vào trạng thái cơ bệnh nhân và mục đích điều trị. Trong trường hợp tái rèn luyện chức năng cơ, thời gian buổi điều trị được xác định là thời gian mà bệnh nhân có thể tập trung ý thức để tập luyện. Khi mục đích là tập mạnh cơ, buổi điều trị vẫn tiếp tục cho đến khi nào cơ mệt, biểu hiện bằng sự giảm lực cơ cơ. Đợt điều trị thường dài khoảng 20 – 30 phút với 90 lần co rút cho mỗi cơ. Thông thường, kích thích 20 – 30 lần cho mỗi điểm vận động, rồi di chuyển qua cơ khác. Khi tất cả các cơ được kích thích, kỹ thuật viên trở lại kích thích cơ đầu tiên, và lập lại tiến trình cho đến khi hết buổi trị liệu.

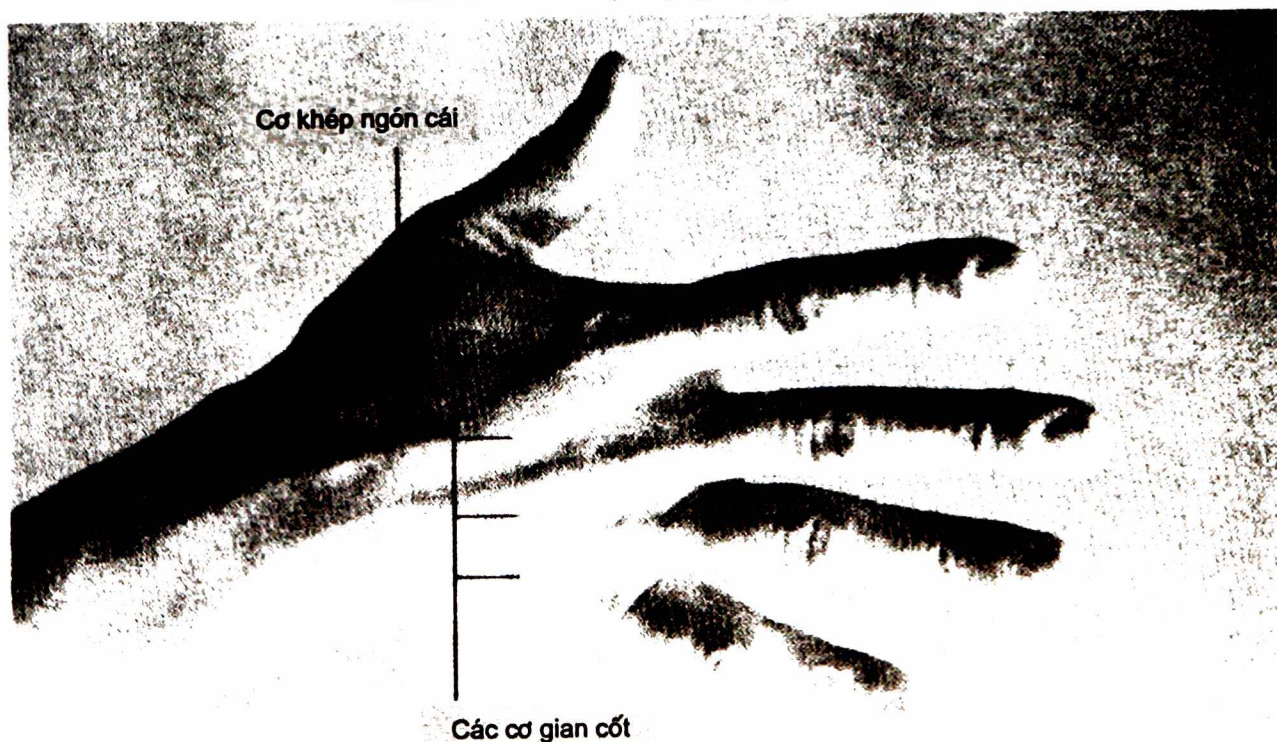
Đối với cơ mất chi phối thần kinh, để có hiệu quả làm chậm sự teo cơ và duy trì đặc tính của mô cơ, cần kích thích nhiều lần và đều đặn. Điều trị ngày 3 – 4 lần để có kết quả tốt nhất. Cần dùng cường độ đủ để làm cơ co rút mạnh và đề kháng lại cử động xảy ra do sự co cơ để làm phát triển sợi cơ. Tuy nhiên, cơ mất thần kinh rất mau mệt, cho nên việc điều trị thời gian ngắn là rất quan trọng. Nếu điều trị quá mạnh và quá nhiều sẽ gây nên phá hủy các sợi cơ. Do đó, cần ngừng ngay điều trị khi cơ có biểu hiện mệt mỏi.



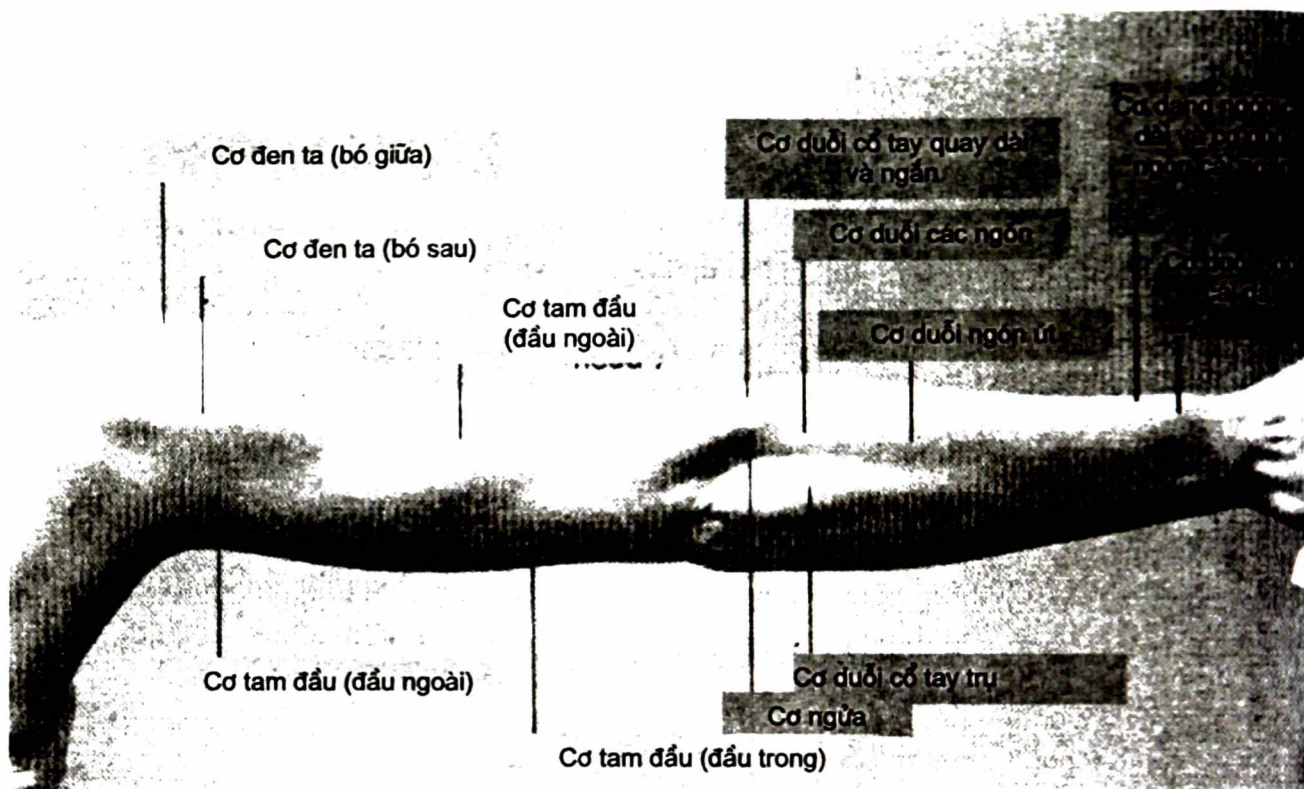
Hình 5.8. Điểm vận động mặt trước cánh tay



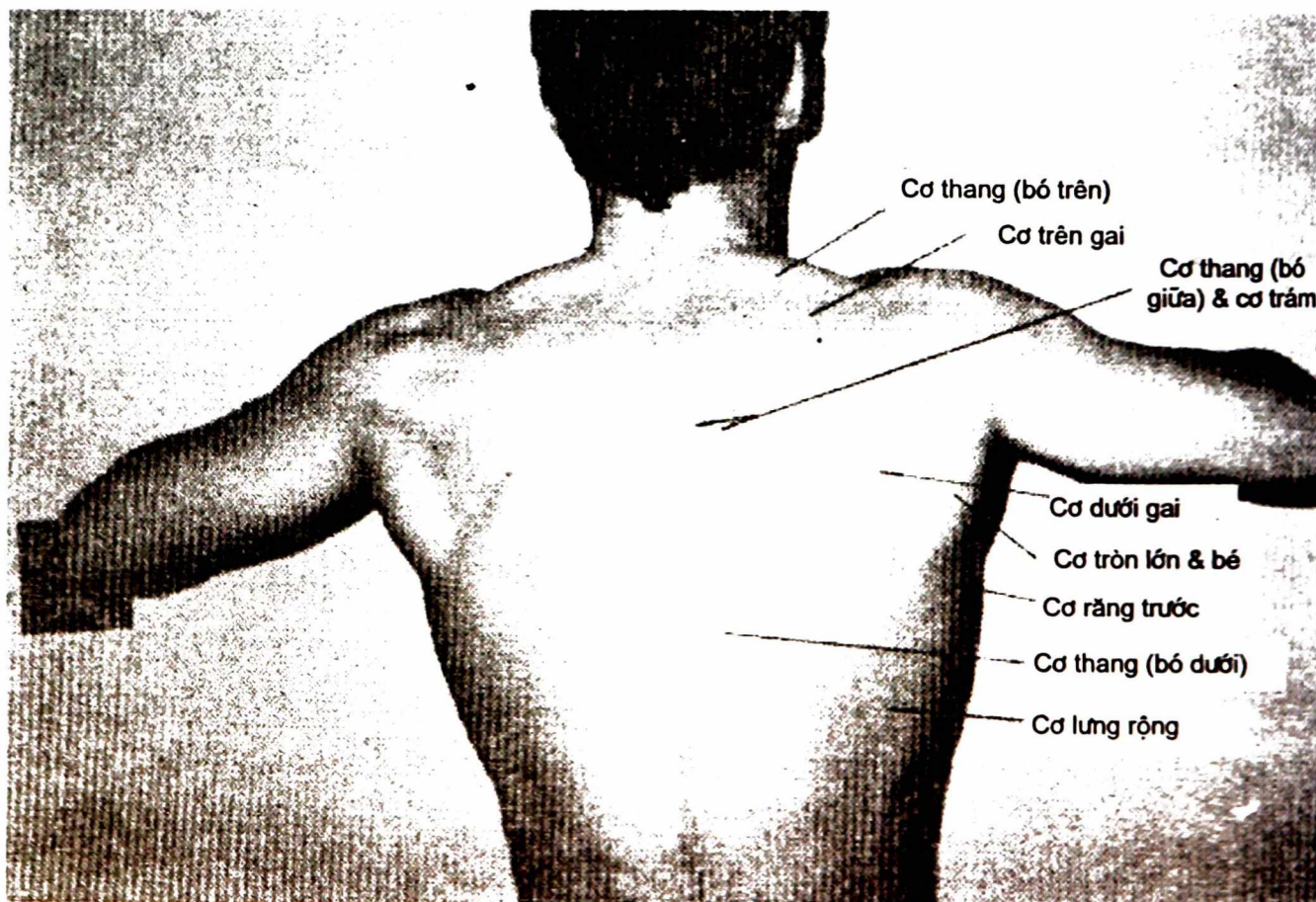
Hình 5.9. Điểm vận động mặt gan bàn tay



Hình 5.10. Điểm vận động mặt mu bàn tay



Hình 5.11. Điểm vận động mặt sau cánh tay



Hình 5.12. Điểm vận động mặt sau thân



Hình 5.13: Điểm vận động mặt trước chân



THƯ VIỆN
HUBT

TÀI LIỆU PHỤC VỤ THAM KHẢO NỘI BỘ



Hình 5.14. Điểm vận động mặt sau chân

TỰ LƯỢNG GIÁ

Câu hỏi lựa chọn (Khoanh tròn vào chữ cái đầu câu trả lời đúng nhất)

1. Khi màng tế bào thần kinh trở nên dễ thấm thấu ion natri, ta gọi đó là hiện tượng
A. kích thích.
B. phân cực.
C. khử cực.
D. đảo cực.
2. Sự tái phân cực xảy ra khi ion natri được bơm
A. từ nhân tế bào ra tế bào chất.
B. từ tế bào chất ra khỏi tế bào.
C. từ bên ngoài vào trong tế bào.
D. từ tế bào chất vào nhân tế bào.
3. Trạng thái phân cực xảy ra khi
A. mặt trong màng tế bào tích điện âm và mặt ngoài màng tế bào tích điện dương.
B. mặt ngoài màng tế bào tích điện âm và mặt trong màng tế bào tích điện dương.
C. mặt trong màng nhân tế bào tích điện âm và mặt ngoài màng nhân tích điện dương.
D. mặt ngoài màng nhân tế bào tích điện âm và mặt trong màng nhân tích điện dương.
4. Để kích thích dây thần kinh thì
A. dương cực kích thích tốt hơn âm cực.
B. sự giảm cường độ có hiệu quả hơn sự tăng cường độ.
C. cường độ thay đổi từ từ hiệu quả hơn là cường độ thay đổi đột ngột.
D. cường độ dòng điện lớn kích thích mạnh hơn là cường độ nhỏ.
5. Ngưỡng kích thích cơ là
A. cường độ tối thiểu của xung để gây nên một sự co cơ.
B. cường độ tối thiểu của xung tương ứng với hai lần chronaxie để gây nên một sự co cơ.
C. thời gian ngắn nhất của xung để gây nên một sự co cơ.
D. thời gian ngắn nhất của xung tương ứng với hai lần rheobase để gây nên một sự co cơ.

6. Thời trị là
- A. cường độ tối thiểu của xung để gây nên một sự co cơ.
 - B. cường độ tối thiểu của xung tương ứng với hai lần chronaxie để gây nên một sự co cơ.
 - C. thời gian ngắn nhất của xung để gây nên một sự co cơ.
 - D. thời gian ngắn nhất của xung tương ứng với hai lần rheobase để gây nên một sự co cơ.
7. Cơ có phân bố thần kinh khi thời trị
- A. nhỏ hơn 10 giây.
 - B. nhỏ hơn 1 giây.
 - C. nhỏ hơn 10 mili giây.
 - D. nhỏ hơn 1 mili giây.
8. Cơ mất phân bố thần kinh khi thời trị
- A. dài hơn 10 giây.
 - B. dài hơn 1 giây.
 - C. dài hơn 10 mili giây.
 - D. dài hơn 1 mili giây.
9. Để kích thích cơ có phân bố thần kinh, ta
- A. dùng xung điện có cường độ tăng lên từ từ.
 - B. dùng cực âm để kích thích.
 - C. đặt hai cực ở hai đầu cơ với âm cực xa tim.
 - D. đặt hai cực ở hai đầu cơ với dương cực xa tim.
10. Để kích thích cơ mất phân bố thần kinh, ta
- A. đặt cực ở điểm vận động.
 - B. dùng xung điện có cường độ tăng lên từ từ.
 - C. dùng cực âm để kích thích.
 - D. đặt hai cực ở hai đầu cơ với dương cực xa tim.
11. Giá trị đỉnh xung của một xung điện là
- A. cường độ tối thiểu để gây nên một sự co cơ.
 - B. cường độ cực đại của một xung.
 - C. thời gian ngắn nhất của một xung để gây nên một sự co cơ.
 - D. thời gian tác dụng của một xung.

12. Độ rộng xung là

- A. cường độ tối thiểu để gây nên một sự co cơ.
- B. cường độ cực đại của một xung.
- C. thời gian ngắn nhất của một xung để gây nên một sự co cơ.
- D. thời gian tác dụng của một xung.

13. Yếu tố chính của dòng faradic mới là

- A. thời gian kích thích từ 0,1 – 1 mili giây với tần số là 50–100 lần/giây.
- B. thời gian kích thích từ 1 – 10 mili giây với tần số là 5–10 lần/giây.
- C. thời gian kích thích từ 0,1 – 1 giây với tần số là 5–10 lần/giây.
- D. thời gian kích thích từ 1 – 10 giây với tần số là 50 – 100 lần/giây.

14. Khi dùng dòng faradic để kích thích cơ, nhằm tránh cho cơ bị mệt, ta

- A. sử dụng cường độ dòng điện nhỏ.
- B. gia tăng tần số của xung.
- C. kéo dài thời gian tác dụng của xung.
- D. biến điệu biên độ thành dạng sóng.

15. Khi kích thích cơ với mục đích là tái rèn luyện chức năng cơ, ta chấm dứt điều trị khi

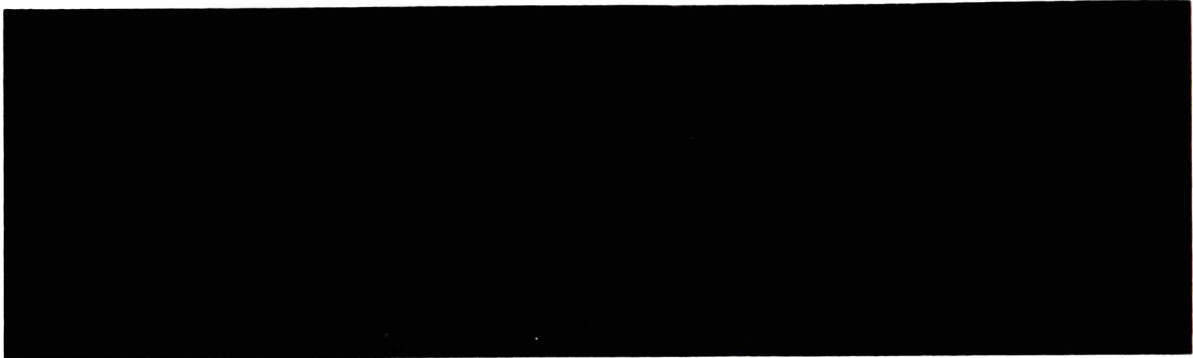
- A. lực co cơ giảm.
- B. bệnh nhân thấy mỏi cơ.
- C. bệnh nhân mất tập trung ý thức để tập luyện.
- D. bệnh nhân hết hứng thú để tập luyện.

Câu hỏi thảo luận nhóm

Dựa vào phần “kỹ thuật điều trị” (trang 70), hãy thiết lập quy trình điều trị bằng dòng faradic.

Bài 6

DÒNG CAO TẦN – THÂU NHIỆT SÓNG NGẮN



I. ĐẠI CƯƠNG

Điều trị bằng dòng cao tần là ứng dụng những dao động điện từ cao tần để sinh nhiệt đối với các cơ quan trong cơ thể. Vì thế được gọi là thấu nhiệt trị liệu. Dòng cao tần không có tác dụng kích thích dây thần kinh vận động hay cảm giác. Muốn có được kích thích thì dòng điện phải có một cường độ tối thiểu và một thời gian tối thiểu nào đó. Dòng cao tần thường có tần số lớn hơn 500.000 chu kỳ/giây. Nó tạo ra 1.000.000 xung động/giây. Vì thế, thời gian tác dụng chỉ chiếm 0,001 mili giây. Thời gian này quá ngắn để kích thích thần kinh. Cho nên khi dòng cao tần đi qua cơ thể, nó sẽ không gây một sự khó chịu hay một sự co cơ nào. Dòng cao tần là dòng điện xoay chiều nên cũng không gây tai biến bỏng hoá học. Cường độ dòng điện có thể sử dụng lớn hơn và đủ lớn để gây nên hiệu ứng nhiệt trên mô của cơ thể.

Tùy theo bước sóng của dòng điện cao tần và phương thức sử dụng trong thấu nhiệt trị liệu pháp, người ta phân ra:

1. Thấu nhiệt sóng dài

Sử dụng dòng điện có tần số dao động khoảng 1.000.000 chu kỳ/giây và cho dòng điện trực tiếp đi qua cơ thể. Tác dụng của phương pháp này là phần cơ thể dưới hai điện cực bằng kim loại hình thành một phần của dây dẫn. Phần này bao

gồm nhiều tổ chức khác nhau và có kháng trở đối với điện khác nhau. Theo định luật Joule: $Q = 0,24 RI^2t$ (calo), nhiệt năng sinh ra tỷ lệ thuận với điện trở của dây dẫn nên tổ chức nào có điện trở lớn sẽ được nóng lên nhiều. Đó là các tổ chức da và mô dưới da.

Hiện nay, phương thức này ít sử dụng trong điều trị vì có các phương pháp dưới đây có tác dụng tương tự, không nguy hiểm và kỹ thuật đơn giản hơn.

2. Thâu nhiệt sóng ngắn

Phương thức sử dụng có thể là dùng điện trường siêu cao tần và thường được gọi là sóng ngắn hoặc từ trường siêu cao tần hay còn gọi là thâu nhiệt cảm ứng. Bước sóng và tần số được quy định cho các máy sóng ngắn là 23,12m (tần số 13,6Hz); 11,06m (27,2MHz); và 7,37m (40,68MHz).

3. Thân nhiệt viba

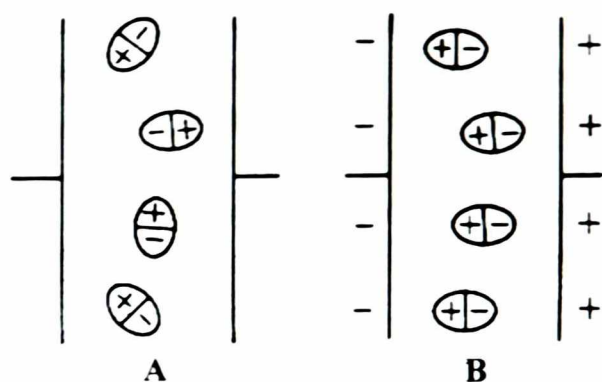
Sử dụng các dao động điện từ có tần số cao hơn. Bước sóng được quy định là 69,11cm (433,92MHz) và 12,25cm (2450MHz). Đối với phương thức sử dụng này, dòng siêu cao tần không trực tiếp truyền qua cơ thể mà truyền qua một bộ phận anten dẫn sóng. Những sóng này phóng ra dưới dạng sóng điện từ. Các tổ chức chứa nhiều dịch, chủ yếu là cơ, hấp thụ nhiều. Các tổ chức da và mô dưới da hấp thụ năng lượng ít hơn. Do đó, cảm giác nóng của bệnh nhân không phù hợp với toàn bộ khối lượng nhiệt truyền cho các tổ chức ở trong sâu. Vì thế, có thể có một sự gia tăng nhiệt lượng cung cấp mà bệnh nhân không nhận biết.

II. TÁC DỤNG CỦA THÂU NHIỆT SÓNG NGẮN

1. Phương pháp điện trường tụ điện

Hai điện cực đặt hai bên phần cơ thể tạo thành hai bản cực của tụ điện. Mô cơ thể và các chất cách điện đóng vai trò điện môi. Khi hai bản cực của tụ điện đã nạp điện sẽ hình thành một hiệu điện thế. Khoảng không gian giữa hiệu điện thế đó gọi là điện trường tụ điện.

Trong điện trường xoay chiều cao tần, những tổ chức có tính chất dẫn truyền tốt sẽ hình thành một dòng điện tương ứng với tần số của dòng điện chạy trong tụ điện. Dòng điện này được hình thành do sự dao động qua lại của các ion và sự xoay quanh của phân tử lưỡng cực (hình 6.1). Ngoài ra, đối với các chất cách điện, dưới ảnh hưởng của điện trường xoay chiều, các phân tử sẽ bị vặn xoắn và có sự biến dạng của các quỹ đạo điện tử. Do đó, sẽ hình thành một dòng điện rất nhỏ bên trong các phân tử của các chất không dẫn điện gọi là dòng di chuyển.



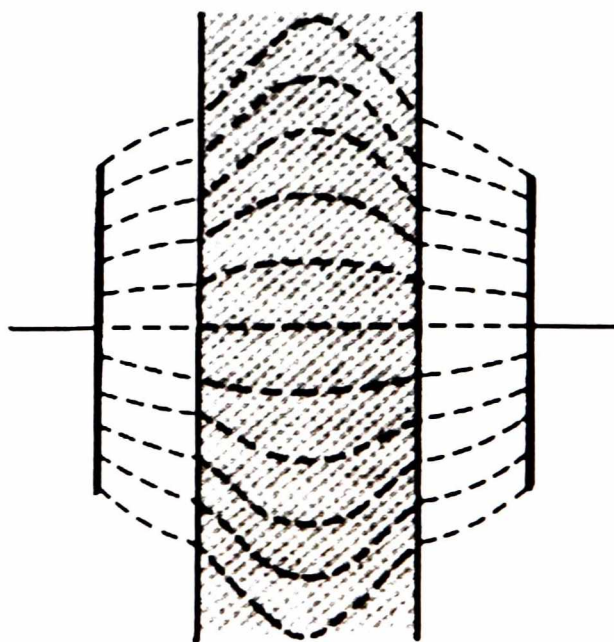
Hình 6.1. Sự xoay của các phân tử lưỡng cực

A. Tụ điện chưa nạp điện

B. Tụ điện đã nạp điện

Trong cơ thể, ở các mô chứa nhiều dịch, dưới ảnh hưởng của điện trường xoay chiều cao tần sẽ có sự dao động của các ion và sự xoay của các phân tử lưỡng cực. Các mô khác như mỡ cũng xuất hiện dòng di chuyển do sự vận xoắn của các phân tử. Tất cả các quá trình này tạo nên dòng điện và sản sinh ra nhiệt theo định luật Joule.

Điện trường có khuynh hướng tỏa rộng giữa hai bản cực, vì thế mật độ các đường sức điện gần cực rất lớn, nên các mô nông nằm gần cực hơn các mô sâu sẽ được sưởi nóng nhiều nhất (hình 6.2).

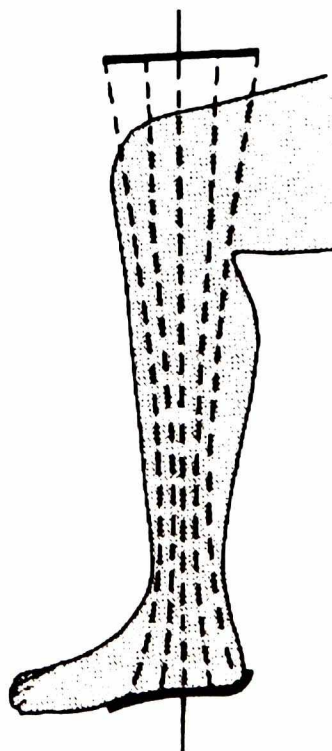


Hình 6.2. Sự lan rộng của các đường sức điện trong mô

Đường sức điện đi qua các chất có hằng số điện môi cao dễ dàng hơn. Hằng số điện môi của các mô khác nhau rất nhiều. Những mô có trở kháng thấp như máu và cơ có hằng số điện môi cao hơn những mô có trở kháng cao như mỡ và mô sợi. Sự sắp xếp tương đối của các mô trên đường đi của điện trường ảnh hưởng đến sự phân bố của các đường sức điện, do đó ảnh hưởng đến sự phân bố nhiệt. Nếu các mô sắp xếp song song nhau, mật độ của điện trường sẽ lớn hơn ở các mô có trở kháng thấp. Điều này xảy ra khi điện trường đi dọc theo chiều dài của cơ thể. Khi đó, máu có trở kháng thấp nhất sẽ nóng hơn (hình 6.3).

Ngược lại, nếu các mô sắp nối tiếp nhau trên đường đi của điện trường, mật độ của các đường sức điện tương đương nhau và mô có trở kháng cao nhất sẽ nóng nhiều hơn. Mô dưới da có mỡ là chất có trở kháng cao nên có lẽ nhận một số lượng lớn nhiệt. Các mô trong cơ thể không có sự sắp xếp song song hay nối tiếp nhau mà là phối hợp của cả hai. Các đường sức điện phải đi qua da, cân nông và cơ rồi chọn đường đi qua các mô sâu. Rất khó đạt được hiệu ứng nhiệt ở những cấu trúc sâu có trở kháng cao.

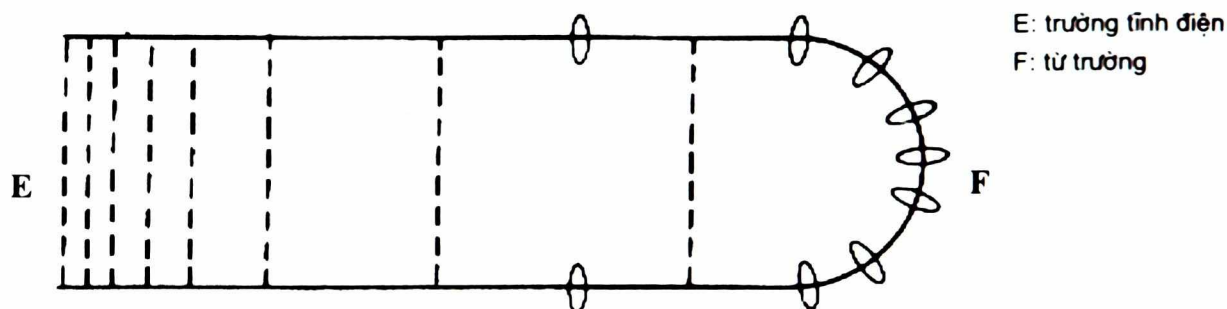
Khi tần số sóng ngắn được sử dụng, nhiệt tạo ra có khuynh hướng tập trung ở mô nông hay mô có trở kháng thấp tùy thuộc vào phương pháp đặt cực được chọn để điều trị.



Hình 6.3. Sự tập trung của các đường sức điện ở cổ chân

2. Phương pháp dây cáp

Dây cáp làm bằng kim loại và được bọc bằng một chất cách điện. Dây này cuộn quanh bộ phận điều trị. Khi có một dòng cao tần đi qua dây, ở hai đầu dây sẽ hình thành một trường tĩnh điện và một từ trường bao quanh dây. Nếu dây được cuộn lại thành lò xo hay hình đĩa thì sức từ trường đó tăng lên rất nhiều (hình 6.4).



Hình 6.4. Trường điện và từ quanh dây cáp

Những mô nằm giữa hai đầu của dây cáp tức nằm trong trường tĩnh điện. Tác dụng của trường này lên các mô tương tự như của điện trường tụ điện. Từ trường của một cuộn dây thay đổi khi dòng điện cao tần dao động, tạo nên dòng điện xoáy do hiện tượng cảm ứng điện từ. Dòng điện này xuất hiện trong các chất dẫn điện khi đặt chúng cắt ngang các đường sức từ. Dòng điện xoáy sinh ra nhiệt và vì chúng chỉ xảy ra trong chất dẫn điện nên hiệu quả bị hạn chế ở mô có trở kháng cao.

Nếu dây được uốn quanh mô có trở kháng cao, điện trường sẽ chiếm ưu thế; trong khi dòng điện sinh ra do hiện tượng cảm ứng điện từ mạnh nhất ở mô có trở kháng thấp. Vì thế, khi điều trị những vùng có trở kháng cao, đặc biệt là muốn có một tác dụng sâu thì sử dụng điện trường ở hai đầu dây có hiệu quả hơn là từ trường trong cuộn dây. Ngược lại, khi điều trị vùng cơ có trở kháng thấp, nhất là muốn sưởi nóng mô nông thì sử dụng từ trường của cuộn dây có hiệu quả hơn. Tuy nhiên, có thể sử dụng đồng thời cả từ lẫn điện trường của dây cáp.

3. Hiệu quả sinh lý

Tác dụng chính của dòng siêu nhiệt sóng ngắn trên cơ thể là tạo ra nhiệt trong các mô. Sự tăng nhiệt này tạo nên các hiệu quả sau:

3.1. Gia tăng biến dưỡng

Sự sưởi nóng các mô thúc đẩy các thay đổi hoá học; ví dụ: biến dưỡng, oxy và chất dinh dưỡng được sử dụng nhiều hơn và lượng chất thải bỏ cũng gia tăng.

3.2. Gia tăng tuần hoàn

Sự gia tăng cung cấp máu như là hậu quả của sự gia tăng biến dưỡng. Các chất thải bỏ từ tế bào gia tăng. Các chất này ảnh hưởng đến vách mao quản và tiểu động mạch làm giãn nở các mạch máu. Thêm vào đó, nhiệt ảnh hưởng trực tiếp lên mạch máu làm giãn mạch, đặc biệt ở các mô nông, nơi được sưởi nóng nhiều nhất. Kích thích các đầu thần kinh cảm giác nông cũng có thể gây giãn mạch phản xạ các tiểu động mạch. Hiệu quả của sự giãn mạch là gia tăng lưu lượng máu đến các mô. Nhu cầu oxy và chất dinh dưỡng cung cấp đầy đủ hơn và chất bã được lấy đi.

3.3. Tác dụng trên dây thần kinh

Với điều kiện sự sưởi nóng không quá cao, nó làm giảm tính kích thích của dây thần kinh.

3.4. Tác dụng lên mô cơ

Gia tăng nhiệt tạo sự thư giãn cho cơ và gia tăng hiệu suất co bóp. Các sợi cơ co và giãn nhanh hơn trong khi sức co bóp không bị ảnh hưởng. Sự thư giãn của nhóm cơ đối kháng cho phép các cơ chủ vận hoạt động được dễ dàng. Gia tăng cung cấp máu bảo đảm điều kiện tốt cho sự co cơ.

3.5. Gia tăng thân nhiệt

Khi dòng máu đi qua các mô đang được điều trị, nó chuyên chở nhiệt đi đến các phần khác của cơ thể. Vì thế khi điều trị với cường độ cao và kéo dài, thân nhiệt sẽ gia tăng. Trung tâm vận mạch và trung tâm điều hòa thân nhiệt bị tác động. Hiệu quả cuối cùng là giãn mạch toàn thể các mạch máu nông và gia tăng hoạt động của các tuyến mồ hôi. Nhiệt cũng làm cho độ nhớt của máu giảm. Sự giãn mạch và giảm độ nhớt là hai yếu tố tạo nên tác dụng hạ huyết áp.

4. Ứng dụng điều trị

4.1. Tác dụng lên quá trình viêm

Sự giãn nở các tiểu động mạch và mao mạch làm gia tăng lưu lượng tuần hoàn đến các vùng điều trị. Oxy và chất dinh dưỡng được cung cấp nhiều hơn, kháng thể và bạch cầu cũng đến nhiều hơn. Các chất đào thải được loại bỏ nhanh chóng làm giảm sưng và quá trình viêm thoái triển. Với tính chất gây xung huyết động mạch tốt và kéo dài, sóng ngắn là một trong những yếu tố điều trị vật lý chống viêm nhiễm rất mạnh.

Trong các trạng thái viêm cấp tính, thân nhiệt sóng ngắn có thể làm gia tăng các triệu chứng của viêm. Ở tình trạng bán cấp, liều mạnh hơn có thể được sử

dụng với hiệu quả thấy rõ. Trong tình trạng viêm mạn, liệu gây nóng được sử dụng rất có hiệu quả. Thấu nhiệt sóng ngắn đặc biệt có giá trị đối với những tổn thương của cấu trúc nằm sâu, như khớp háng, mà các hình thức điều trị khác của điện hay bức xạ rất khó tác dụng đến. Vì thế thấu nhiệt sóng ngắn được áp dụng riêng rẽ, hoặc liên kết với các hình thức điều trị vật lý khác trong các trường hợp viêm khớp dạng thấp, viêm bao khớp, viêm dây gân và những thay đổi của dây chằng quanh khớp viêm.

4.2. Chấn thương

Sóng ngắn tác dụng tốt trên các trường hợp chấn thương, tương tự như tác dụng được tạo ra trong các tình trạng viêm. Thấu nhiệt sóng ngắn làm gia tăng cung cấp chất dinh dưỡng và loại bỏ nhanh chóng các chất phế thải.

Điều trị các chấn thương mới cần thận trọng như trong các trường hợp viêm cấp, vì gia tăng nhiệt tối đa có khả năng làm tăng sự thấm xuất dịch từ các mạch máu bị tổn thương. Các khớp bị cứng và những hậu quả thứ cấp của tổn thương cho phép sử dụng liệu mạnh hơn. Vận động tập là một phương thức điều trị cần thiết trong các trường hợp chấn thương và cần sử dụng thấu nhiệt sóng ngắn trước khi tập.

4.3. Giảm đau

Liệu nóng nhẹ có hiệu quả giảm đau. Có thể là do tác dụng làm dịu thần kinh cảm giác. Liệu mạnh có lẽ làm giảm đau qua cơ chế phản kích thích, nhưng không chắc chắn rằng sự sưởi nóng da bằng thấu nhiệt sóng ngắn là đủ mạnh để có tác dụng này. Khi đau do viêm, sự thoái triển phản ứng viêm làm giảm đau. Tuy nhiên, liệu mạnh có thể gia tăng cảm giác đau, đặc biệt trong trường hợp viêm cấp, vì gia tăng lưu lượng tuần hoàn và thấm dịch gây nên sự tăng sức ép lên các mô.

Vì thế khi sử dụng sóng ngắn để điều trị các trường hợp viêm và chấn thương, để đạt hiệu quả giảm đau cần phải chú ý đến các tác dụng vừa nêu trên.

4.4. Tác dụng lên mô cơ

Nhiệt làm cơ thư giãn và vì thế thấu nhiệt sóng ngắn có thể được áp dụng để làm giảm sự co thắt cơ do viêm hay chấn thương. Gia tăng hiệu suất cơ cũng tạo điều kiện để tập chủ động. Tác dụng này được sử dụng để làm giảm sự co thắt cơ trong tổn thương nơ ron vận động trên, nhưng các phương pháp khác để tạo thư giãn cơ có nhiều hiệu quả hơn trong trường hợp này.

Vì có tác dụng nhiệt sâu hơn các phương pháp khác nên thấu nhiệt sóng ngắn có hiệu quả làm giảm sự co thắt các cơ trơn ở ống tiêu hoá, tiết niệu, hô hấp v.v...

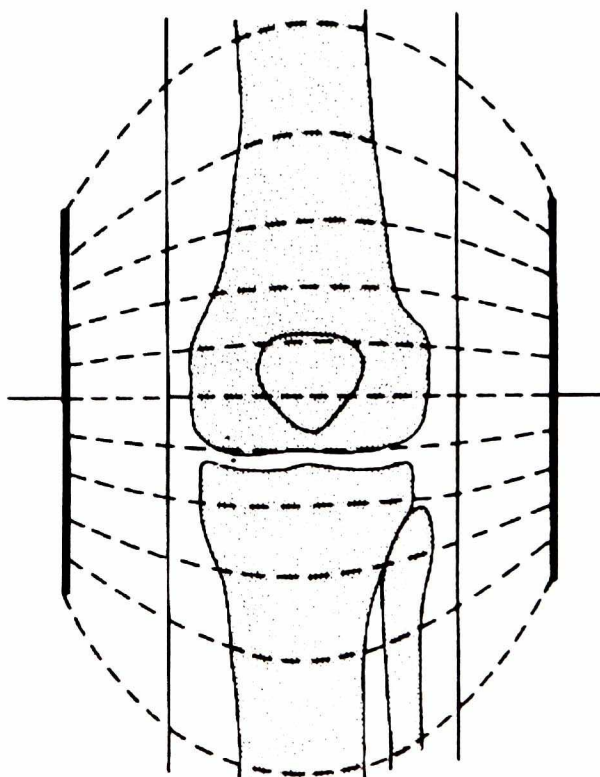
III. PHƯƠNG THỨC SỬ DỤNG THÂU NHIỆT SÓNG NGẮN

1. Phương pháp điện trường tụ điện

Khi thấu nhiệt sóng ngắn được sử dụng bằng phương pháp điện trường tụ điện, sự tạo nhiệt được xác định bởi sự phân bố của điện trường. Nó có khuynh hướng lớn nhất ở mô nông và mô có kháng trở thấp. Để gây được sự sưởi nóng sâu, cần phải hạn chế bớt sự đốt nóng da vì làm giới hạn sự chịu đựng của cơ thể đối với dòng điện. Trong tất cả các trường hợp, để đạt được yêu cầu cần phải có một điện trường đồng đều phân bố cho cả mô nông và mô sâu.

1.1. Kích thước điện cực

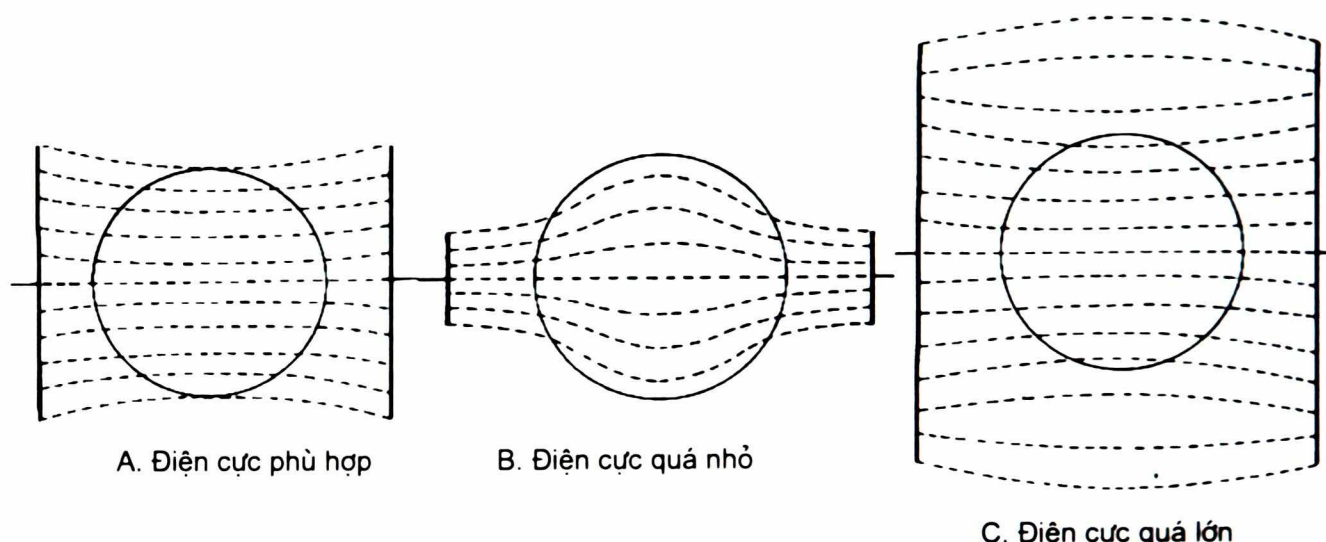
Quy tắc chung là điện cực phải hơi lớn hơn vùng điều trị. Điện trường có khuynh hướng lan rộng, đặc biệt ở vùng chu vi, làm giảm mật độ ở mô sâu. Nếu điện cực lớn, phần ngoại vi của điện trường là nơi tỏa rộng nhất, được xem như không sử dụng. Khi đó, các cấu trúc ở trung tâm điện trường sẽ có mật độ đồng đều (hình 6.5).



Hình 6.5. Khớp nằm ở trung tâm, nơi có điện trường đồng đều

Mô của cơ thể có hằng số điện môi cao hơn không khí. Vì thế, nếu đường kính phần chi thể giữa hai cực nhỏ hơn, đường sức điện sẽ uốn cong vào mô (A). Nếu đường kính của điện cực nhỏ hơn, đường sức điện sẽ lan rộng gây nên mô nông được sưởi nóng nhiều hơn (B). Nếu đường kính điện cực quá lớn, một số đường sức

điện sẽ đi qua không khí và một phần năng lượng điện sẽ bị lãng phí, mặc dầu hiệu quả nhiệt ở mô vẫn đạt được (C) (hình 6.6).



Hình 6.6. Sự phân bố điện trường của các cỡ điện cực đối với mô điều trị

Điện cực lớn cho phép sử dụng với một khoảng cách lớn hơn. Điện dung của tụ điện thay đổi trực tiếp với kích thước của bản cực và tỷ lệ nghịch với bề rộng của điện môi. Vì thế, với một điện cực lớn và khoảng cách rộng có thể được dùng mà không làm cho tụ điện có điện dung nhỏ quá mức để gây nên gia tăng trở kháng. Khoảng cách lớn với điện cực nhỏ làm tụ điện có điện dung rất nhỏ gây nên tình trạng gia tăng đáng kể điện dung trở. Hai điện cực cần có kích thước bằng nhau. Nếu hai điện cực khác cỡ sẽ tạo nên một tụ điện có hai bản cực không bằng nhau. Dưới một điện thế như nhau, sự tích điện sẽ khác nhau tạo khó khăn cho sự điều chỉnh.

1.2. Khoảng cách điện cực

Khoảng cách giữa điện cực và mô bệnh nhân càng lớn càng tốt trong giới hạn cho phép của công suất máy. Chất đệm giữa điện cực và da cần có hằng số điện môi thấp và không khí là chất thích hợp.

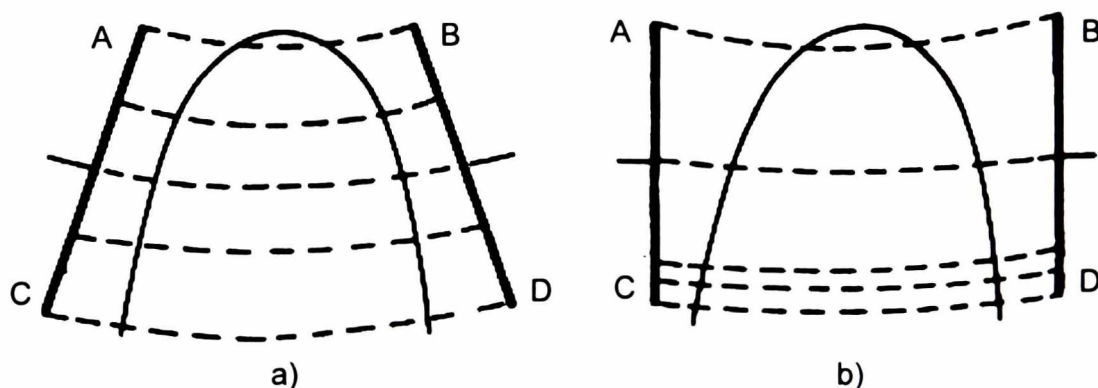
Đường sức điện tỏa rộng khi chúng băng qua giữa hai bản cực tụ điện, đặc biệt nếu khoảng cách nhỏ và hằng số điện môi cao. Trong trường hợp này, các mô nông nằm gần điện cực là nơi có mật độ điện trường lớn sẽ được sưởi nóng hơn. Khi khoảng cách giữa hai bản cực gia tăng, sự lan rộng của điện trường là tối thiểu. Khi đó mật độ của các đường sức điện tương đối đồng đều hơn giữa các mô nông và mô sâu. Điều này giúp đạt được tác dụng nhiệt sâu mà bệnh nhân có thể chịu đựng được do hạn chế sự sưởi nóng quá cao ở da. Tuy nhiên, khoảng cách này phụ thuộc vào công suất của máy.

Nếu một điện cực đặt gần da hơn điện cực kia, cảm giác nóng của da ở cực gần sẽ lớn hơn. Khi điều trị một cấu trúc của cơ thể nằm với khoảng cách không đối

xứng so với bề mặt da, ví dụ như khớp háng, điện cực hướng dẫn ở mặt da xa được đặt với khoảng cách lớn hơn điện cực hoạt động. Điều này làm cho người bệnh có thể chịu đựng được do giảm sự sưởi nóng da dưới điện cực hướng dẫn.

1.3. Vị trí điện cực

Vị trí của điện cực được bố trí thế nào để điện trường hướng vào vùng điều trị. Điện cực được đặt song song với mặt da, nếu không điện trường sẽ tập trung ở các nơi gần điện cực nhất, tạo tác dụng mũi nhọn, nghĩa là nơi đó sẽ nóng nhất.

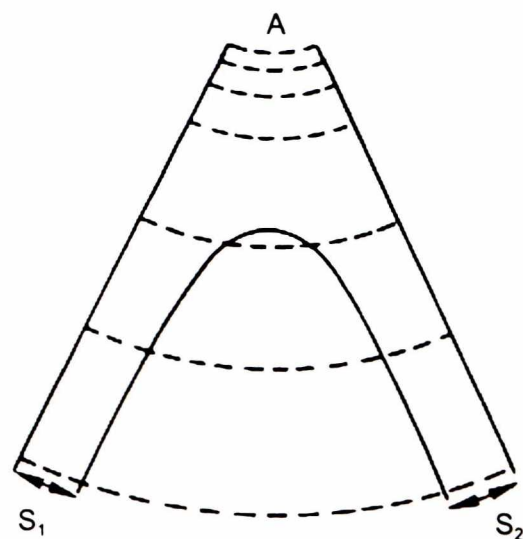


Hình 6.7. Vị trí điện cực

a: đúng; b: sai

Hình 6.7 mô tả mặt bên của vai với phần trên hẹp hơn phần dưới. Khi đặt điện cực song song với mặt da (a), hai điện cực tạo thành một góc nhưng điện trường phân bố đều. Khoảng CD dài hơn AB nhưng độ dài thêm vào là ở trong mô và cả hai đường đều có trở kháng tương đương nhau. Nếu đặt hai điện cực đứng dọc song song với nhau (b), khoảng AB và CD có độ dài bằng nhau, nhưng khoảng AB đi qua không khí nhiều hơn CD. Vì vậy, AB trở kháng cao hơn và điện trường có khuynh hướng tập trung ở CD.

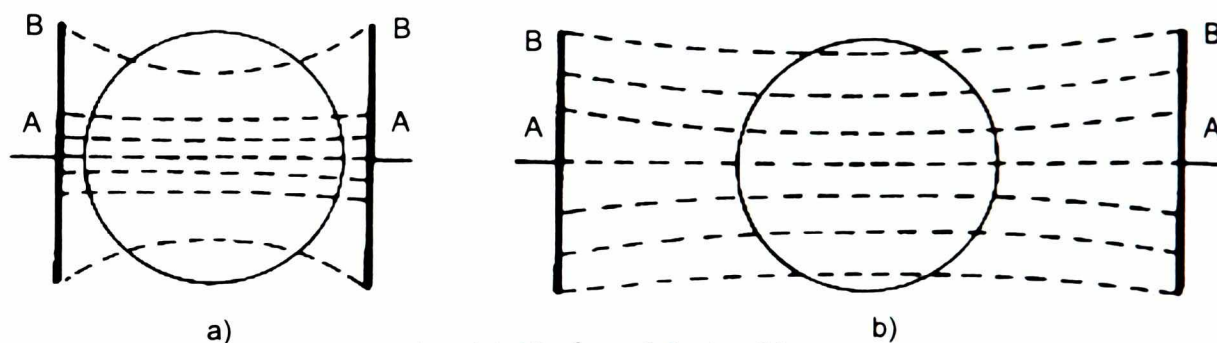
Khoảng cách gần nhất giữa hai điện cực phải lớn hơn tổng số bề rộng của điện cực với da. Ở hình 6.8 khoảng cách giữa hai điện cực tại A nhỏ hơn tổng khoảng cách $S_1 + S_2$ và như vậy sẽ tập trung rất nhiều đường sức điện đi thẳng trực tiếp mà không qua mô.



Hình 6.8. Điện cực quá gần nhau

Điện cực được đặt ở nơi da bằng phẳng. Khi bề mặt không đều, điện trường có khuynh hướng tập trung ở phần lồi nhất tạo tác dụng mũi nhọn (a hình 6.9). Do

đó, để làm giảm tác dụng này, nên đặt điện cực ra xa để sự sai biệt khoảng cách giảm thiểu.



Hình 6.9. Khoảng cách cho điện cực

a: quá hẹp tạo ra một sự tập trung điện trường ở mô nằm gần điện cực
b: khoảng cách xa hơn làm cho điện trường đồng đều hơn

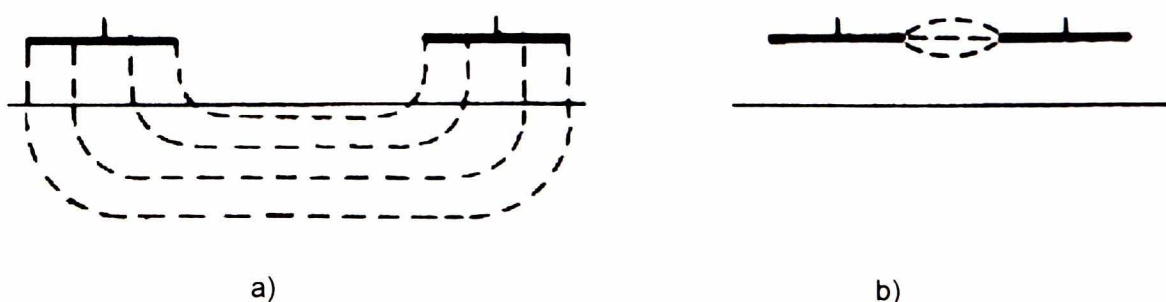
Có nhiều phương pháp đặt điện cực.

a) Đặt đối diện

Cách này thường được dùng nhất, đặc biệt là để điều trị các cấu trúc nằm sâu. Nếu cần, cách đặt này có thể cải biên, không nhất thiết phải đối diện nhau qua mô điều trị miễn là cả hai phải song song với mặt da.

b) Đặt đồng diện

Hai điện cực có thể đặt cùng một bên vùng điều trị, với điều kiện là có một khoảng cách thích hợp giữa chúng. Khoảng này phải lớn hơn tổng khoảng điện cực – da, nếu không, điện trường sẽ đi thẳng trực tiếp giữa hai bản cực mà không qua mô (hình 6.10).



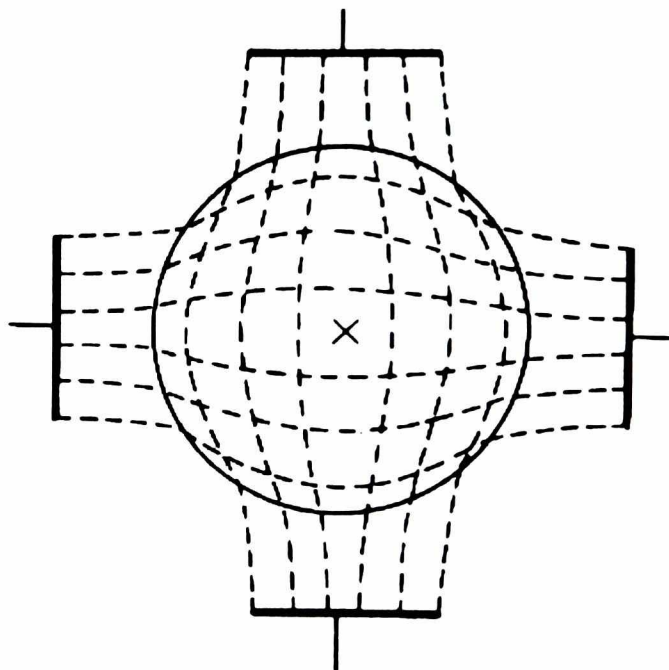
Hình 6.10. Sắp xếp điện cực khi đặt đồng diện

a: đặt điện cực đúng ; b: đặt điện cực sai, hậu quả là điện trường đi trực tiếp giữa hai cực

Trong cách bố trí điện cực này, mô nông được sưởi nóng nhiều hơn, nhưng phương thức này lại đáp ứng được một số yêu cầu điều trị. (1) Khi cần điều trị nhưng cấu trúc nông quá rộng để có thể đặt đối diện, ví dụ cột sống; (2) khi cảm giác da ở vùng cần điều trị mất nên không thể đặt điện cực trên vùng trị liệu và (3) khi không cần thiết phải sưởi nóng mô sâu, thì đây là phương thức bố trí thích hợp.

c) Điều trị theo đường đan

Các điện cực được đặt đối diện nhau trong nửa thời gian điều trị. Sau đó, sắp xếp hai điện cực thế nào để phương các đường sức điện lần này thẳng góc với lần trước (hình 6.11).

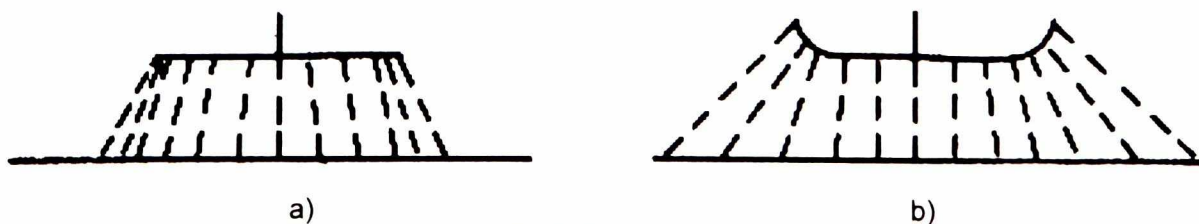


Hình 6.11. Điều trị theo đường đan

Phương thức này được dùng để điều trị cho cấu trúc nằm sâu, đặc biệt nếu nó nằm ở những vùng có nhiều mạch máu, ví dụ như hố chậu, khớp hông. Hằng số điện môi của máu cao và mặt cắt vùng điều trị lớn hơn điện cực, làm điện trường lan rộng trong các mô sâu, vì thế nó tiếp nhận nhiệt ít hơn mô nông. Khi điện trường đi qua vùng điều trị theo hai hướng các mô sâu được sưởi nóng hai lần so với da.

d) Đơn cực

Điện cực hoạt động đặt trên vùng điều trị. Điện trường tỏa rộng dưới điện cực này. Vì thế mật độ điện trường sẽ giảm dần khi đến các mô sâu. Phương thức này tạo nhiệt nông và được áp dụng để điều trị cho các mô rất nông (hình 6.12).



Hình 6.12. Phương thức đơn cực

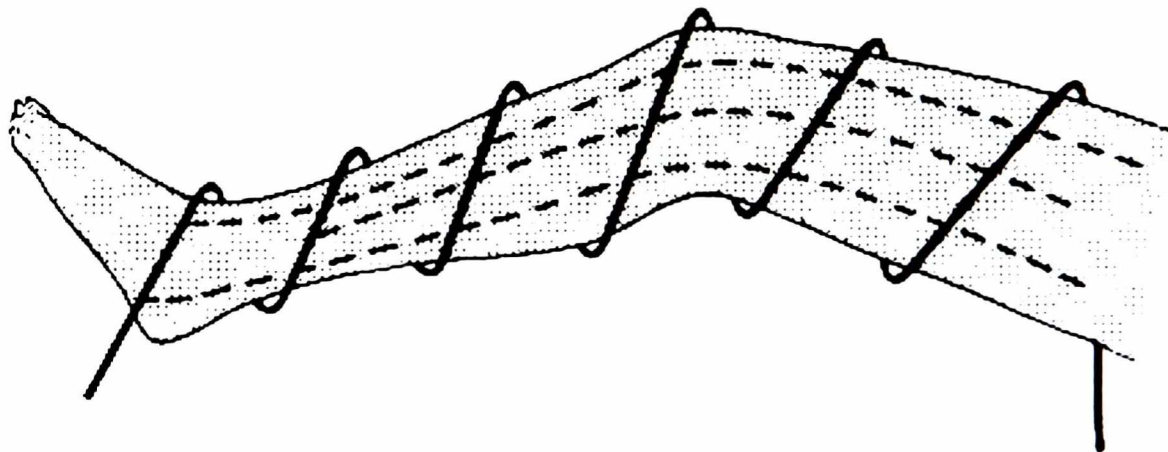
a. điện cực phẳng

b. điện cực lồi

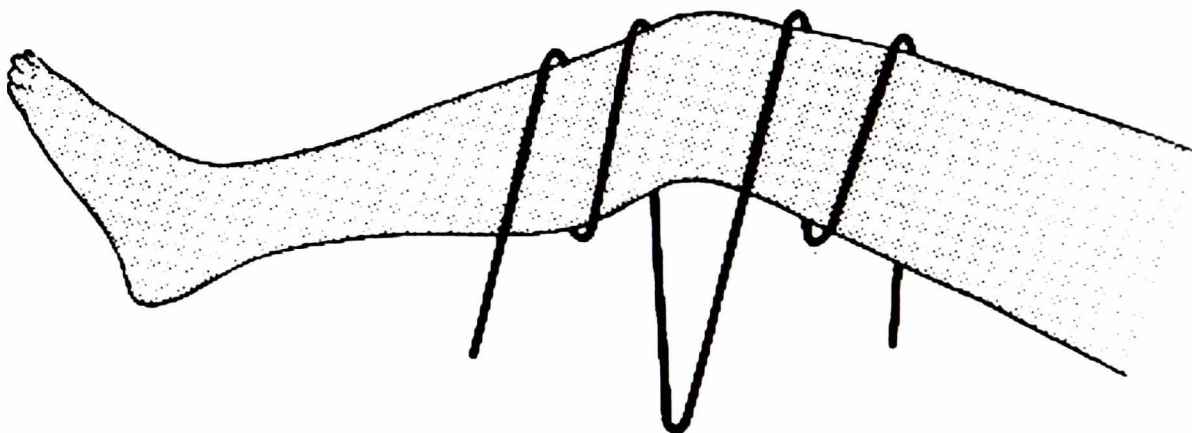
2. Phương pháp dây cáp

Trong phương pháp điều trị bằng dây cáp, có thể dùng tác dụng của điện trường, của từ trường hoặc đồng thời cả hai.

Để sử dụng hoàn toàn được điện trường, hai đầu cuộn dây được đặt càng xa càng tốt, trong giới hạn cho phép, để các đường sức điện đi qua toàn bộ vùng trị liệu. Để thu được hiệu quả tối đa từ dòng điện xoáy, dây được cuộn theo cùng một chiều từ đầu đến cuối, nếu không thì các từ trường đối nhau sẽ xảy ra và năng lượng bị tiêu hao.



Hình 6.13. Toàn bộ dây cáp cuộn quanh chi dưới

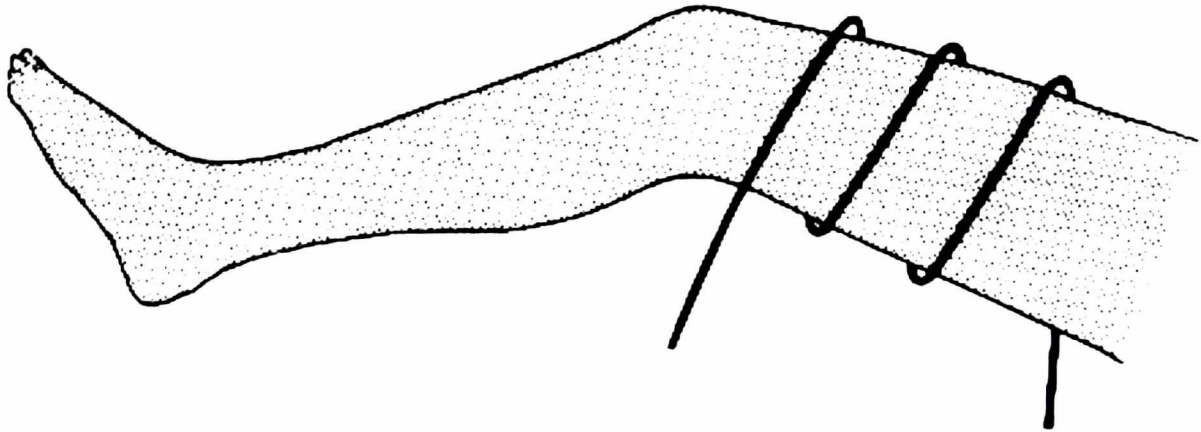


Hình 6.14. Điều trị khớp gối bằng trường tĩnh điện

Để điều trị các chi, dây cáp thường được cuộn quanh chúng. Nếu vùng điều trị rộng như khi điều trị toàn bộ một chi hay hai chi, tất cả dây cáp được dùng và cả điện trường lẫn từ trường đều được sử dụng (hình 6.13). Khi điều trị một vùng nhỏ hơn, toàn bộ dây cáp không cần sử dụng đến, và hoặc hai đầu dây hoặc trung tâm cuộn dây được dùng, tùy thuộc vào độ sâu cần sưởi nóng và trở kháng của mô. Nếu vùng có trở kháng cao, trường tĩnh điện giữa hai đầu cuộn dây có hiệu quả cao. Ví dụ khi điều trị khớp gối (hình 6.14), hai vòng cuộn được tạo ra từ hai đầu dây và

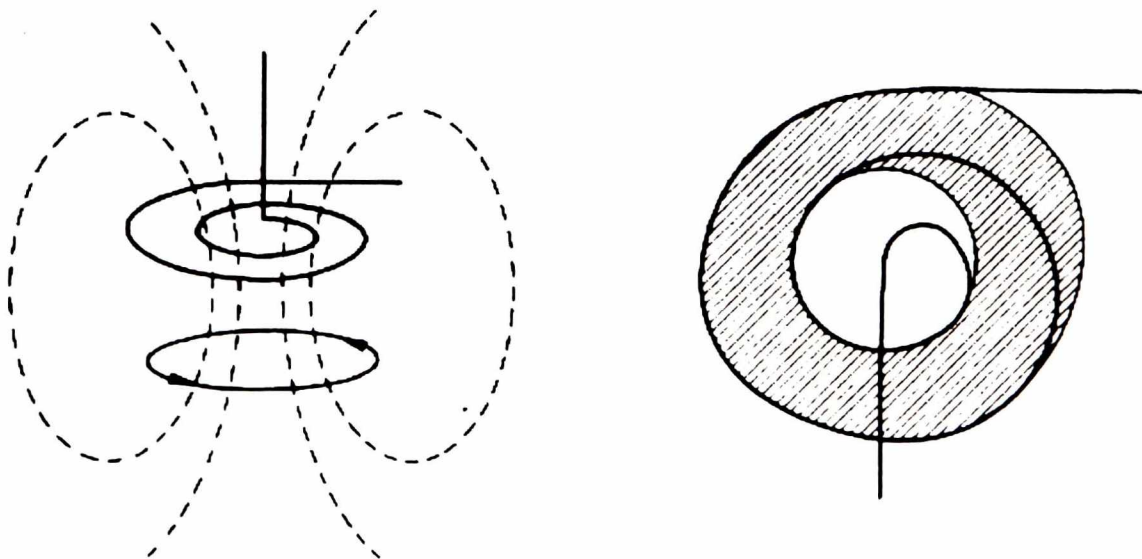
đặt ở trên và ở dưới gối. Khi điều trị hai khớp ví dụ hai vai, vài vòng cuộn được thực hiện từ một đầu dây quanh một khớp, và một đầu dây cũng làm tương tự cho khớp kia.

Nếu vùng có trở kháng thấp, dùng dòng điện xoáy để tạo nhiệt hữu hiệu hơn. Ví dụ điều trị cho cơ bắp chân hay đùi (hình 6.15).



Hình 6.15. Điều trị vùng đùi bằng từ trường cuộn dây

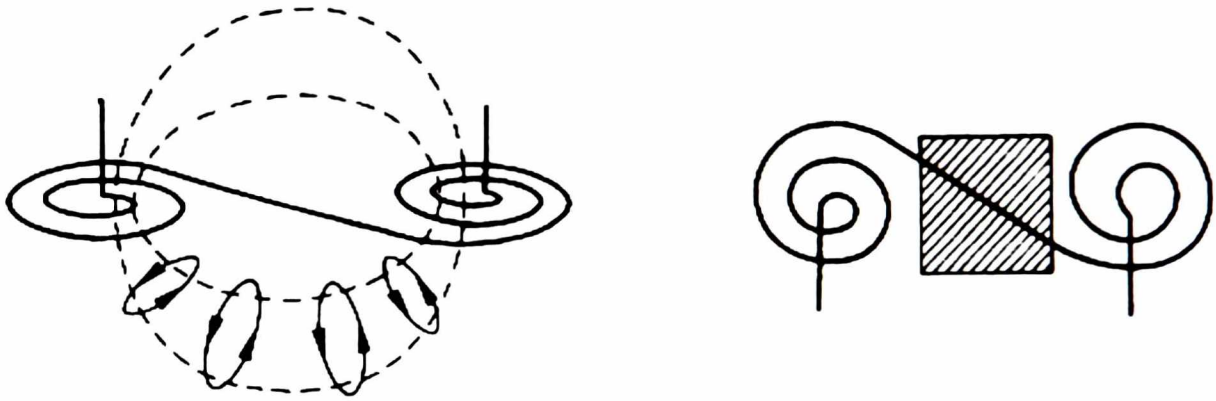
Để điều trị cho một mặt bằng như lưng hay bụng, dây cáp có thể cuộn thành hình đĩa. Vì dòng điện xoáy được tạo ra thẳng góc với đường sức từ nên nhiệt sinh ra bởi một đĩa đơn có hình thức một vòng rộng trong những mô nằm dưới cuộn dây (hình 6.16).



Hình 6.16. Đĩa đơn

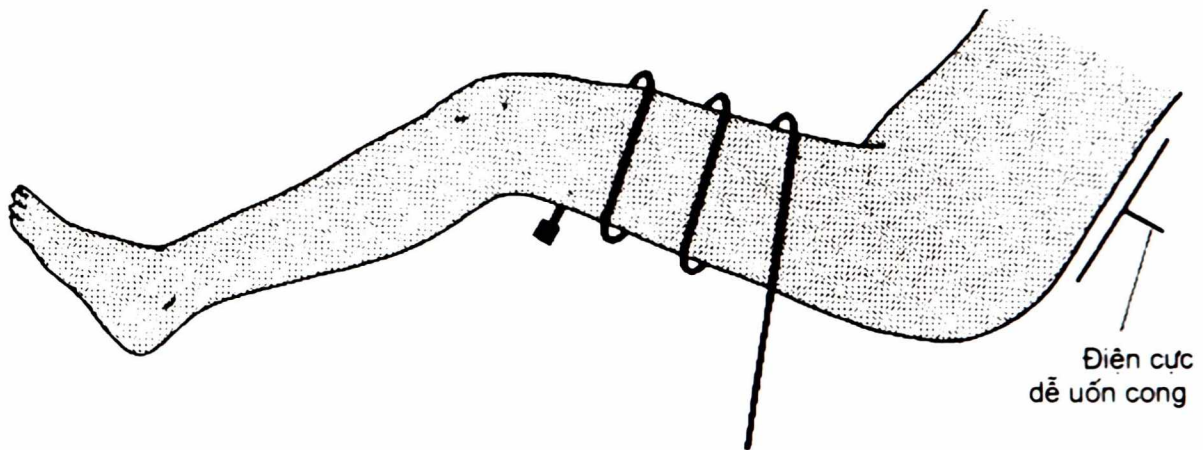
- a: từ trường (đường chấm) tạo ra dòng điện xoáy
- b: vùng in đậm là nơi nhiệt tạo ra

Khi sử dụng đĩa đôi, các đường sức từ nối với nhau giữa hai đĩa, và dòng điện xoáy tạo ra trong những mô nằm giữa hai đĩa (hình 6.17). Chú ý khoảng cách giữa hai đĩa vì cường độ dòng điện xoáy có thể lớn gây bỏng. Hai đĩa có thể được đặt đồng diện như ở hình 6.10, hoặc đặt đối diện nhau tương tự như kỹ thuật của bản cực tụ điện.



Hình 6.17. Đĩa đôi đặt đồng diện

Dây cáp có thể dùng phối hợp với một bản cực tụ điện và phương pháp này tiện lợi để điều trị khi khớp hông bị biến dạng gập. Dây cáp cuộn quanh đùi, một đầu gắn vào máy và đầu kia bọc bằng một chất cách điện. Một bản cực tụ điện đặt ngang mức xương cùng ở phía trên khớp bị biến dạng và hướng điện trường đi qua vùng khớp hông (hình 6.18).



Hình 6.18. Điều trị phối hợp giữa cuộn dây và bản cực

Phương thức dây cáp tiện lợi để điều trị vùng rộng cũng như vùng không đều, hay khi cần sưởi nóng mô mỡ dưới da. Sự bất tiện của phương pháp này là không thể dùng khoảng cách không khí, vì thế da trở nên nóng hơn và giới hạn tác dụng đến các mô sâu.

3. Kỹ thuật áp dụng

3.1. Thử máy

Máy phải được thử trước khi dùng. Khi sử dụng phương pháp tụ điện, hai bản cực được đặt đối diện nhau với một khoảng hở ở giữa. Kỹ thuật viên đặt tay ở giữa hai bản cực, bật và điều chỉnh máy, rồi gia tăng cường độ cho đến khi có cảm giác ấm dễ chịu. Khi sử dụng dòng điện cảm ứng, dây cáp được cuộn thành một vòng và thử bằng một ống neon. Đèn sẽ sáng lên khi có dòng điện trong dây, hoặc có thể cuộn dây quanh cánh tay kỹ thuật viên và thử như trên. Sau khi thử, trả các nút trở về vị trí 0.

3.2. Chuẩn bị bệnh nhân

Giường, ghế hay bàn không được chứa vật kim loại vì nó làm tập trung điện trường vào một điểm. Quần áo được cởi bỏ và vùng trị liệu phải khô. Nếu vùng trị liệu ẩm ướt, hơi ẩm trên bề mặt da hấp thụ nhiệt nhanh làm da nóng lên, do đó cường độ dòng điện được sử dụng bị giới hạn. Quần áo có thể bị ướt do mồ hôi và do đó làm ngăn cản sự lưu thông của không khí. Nếu quần áo không được cởi bỏ, rất khó quan sát da bệnh nhân trước và sau khi điều trị, khoảng cách và vị trí điện cực không thể xét đoán chính xác. Ngoài ra, quần áo làm bệnh nhân khó nhận biết chính xác cảm giác nhiệt và vật kim loại có thể dễ quên trong đó. Cả kim loại lẫn khí ẩm có hằng số điện môi cao, làm cho điện trường tập trung có thể gây bỏng. Kim loại hay vật ẩm ướt phải đặt cách vùng điều trị ít nhất là 30cm. Vết thương phải được rửa sạch và đắp bằng khô.

Bệnh nhân được đặt trong tư thế thoải mái và vững chắc để tránh xô dịch làm sai lệch khoảng cách da và điện cực.

Ampe kế không cho biết mức độ sưởi nóng của mô, mà chỉ cho biết sự điều chỉnh của dòng điện. Vì thế liều lượng được tính bằng cảm giác nhiệt của bệnh nhân. Bệnh nhân cần hiểu rõ cảm giác nhiệt nào là vừa đủ để có thể báo cho kỹ thuật viên kịp thời vì có thể xảy ra tai biến bỏng do nhiệt. Phải thử cảm giác da bệnh nhân trước khi điều trị lần đầu. Thử bằng các ống nghiệm chứa nước nóng và nước lạnh. Không điều trị ở vùng có rối loạn cảm giác nhiệt.

3.3. Điện cực

Có nhiều loại điện cực và nhiều cỡ khác nhau. Nhưng nói chung chúng chứa một đĩa kim loại, được bọc bằng một chất cách điện làm bằng nhựa hoặc cao su, hay đặt trong vỏ thủy tinh. Ngoài ra, còn có các điện cực đặc biệt để điều trị cho các vùng đặc biệt như nách. Một kiểu điện cực khác là đĩa kim loại cứng được uốn cong lên ở chu vi để tạo thành một điện trường đồng đều hơn là đĩa kim loại phẳng. Một loại khác chứa một đĩa kim loại mềm hay một tấm lưới dệt bằng sợi

đồng bọc bằng một lớp cao su mỏng. Điện cực này có thể uốn cong được để phù hợp với hình thể vùng điều trị. Loại điện cực này được đặt cách da bằng một lớp nilông lỗ và có thể cố định chúng bằng băng hay chính trọng lượng cơ thể.

Dây cáp làm bằng dây kim loại, dệt thành ống, dễ uốn cong, bọc trong một lớp cao su. Nó được ngăn cách với da bởi ít nhất 4 lớp khăn bông khô, các vòng dây uốn cách nhau ít nhất 2,5cm.

3.4. Dây dẫn

Trong tất cả các trường hợp, dây dẫn phải có độ dài thích hợp cho các điện cực và máy sử dụng. Các dây dẫn được đặt song song và cách nhau ít nhất bằng khoảng giữa hai ổ cắm của điện cực ở máy. Dây dẫn được đặt xa chất dẫn điện để tránh tình trạng tạo dòng điện cảm ứng. Các dây dẫn cũng được đặt cách da một khoảng ít nhất là lớn hơn khoảng cách điện cực – da.

3.5. Phương thức tiến hành

Khi bệnh nhân, điện cực và dây dẫn đã ở đúng vị trí thì mở máy và điều chỉnh mạch. Tăng cường độ dần dần để có thời gian cho mạch máu giãn nở và bệnh nhân đánh giá được độ nóng. Kỹ thuật viên phải ở gần bệnh nhân để có thể xử trí kịp thời khi người bệnh quá nóng.

Khi điều trị xong, vặn các nút về lại vị trí số 0 và tắt điện, tháo bỏ các điện cực. Da bệnh nhân có thể có màu hồng nhạt nhưng phải không có phản ứng mạnh. Ghi vào hồ sơ kích thước và khoảng cách điện cực, cường độ dòng điện, thời gian trị liệu và bất kỳ phản ứng nào nhận thấy được.

3.6. Liều lượng

Trong hầu hết các trường hợp, cường độ dòng điện cần đủ mạnh để tạo cảm giác ấm, dễ chịu và thời gian điều trị trung bình từ 15 – 20 phút. Để điều trị các trường hợp mạn tính, thời gian trị liệu có thể đến 30 phút, điều trị hằng ngày hay cách nhật.

Trong các trường hợp viêm cấp tính hay tổn thương mới, cường độ dòng điện thấp hơn, nhưng có thể tăng số lần điều trị. Ví dụ 2/lần/ngày. Cường độ dòng điện chỉ vừa đủ gây cảm giác ấm. Thời gian điều trị giới hạn từ 5 – 10 phút. Sự gia tăng liều lượng cần cẩn thận và tùy thuộc vào tác dụng nhận thấy.

4. Các tai biến và biện pháp phòng ngừa

4.1. Bỏng

Bỏng nhiệt có thể xảy ra. Trong những trường hợp nặng, mô có thể bị đông đặc và hủy hoại. Những trường hợp nhẹ hơn, vùng điều trị đỏ rục và có thể nổi phỏng nước. Nguyên nhân có thể gây nên bỏng là:

– Điện trường bị tập trung tại một nơi, do đó các mô ở đó bị sưởi nóng quá mức. Thường nhất là do sự hiện diện của một vùng nhỏ có hằng số điện môi cao ở trong điện trường như mảnh kim loại hay vùng da ẩm, hoặc có thể do đặt điện cực quá gần da ở một vùng gồ ghề gây nên tác dụng mũi nhọn.

– Cường độ dòng điện quá lớn.

– Da nhạy cảm, thường do bệnh nhân xoa dầu nóng. Liều lượng an toàn có thể trở nên nguy hiểm trong những trường hợp này.

– Tuần hoàn kém làm nhiệt lượng không phân tán ra mô xung quanh nhanh chóng.

– Dây dẫn chạm vào da.

4.2. Rộp da

Thường gây nên do nhiệt ẩm và xảy ra khi vùng điều trị bị ẩm do đổ mồ hôi, hay đắp bằng khăn ướt trong phương thức điều trị bằng dây cáp. Nếu hơi ẩm không khu trú một chỗ để gây nên sự tập trung điện trường, nó có thể trở nên rất nóng làm rộp da.

4.3. Quá liều

Điều này làm gia tăng các triệu chứng bệnh lý, đặc biệt là đau. Vì thế khi triệu chứng đau xuất hiện trong điều trị thì phải làm giảm liều ở những lần điều trị kế tiếp.

4.4. Hoại thư

Nhiệt gia tốc các thay đổi hoá học như biến dưỡng mô, vì thế nhu cầu oxy gia tăng. Nếu như cung cấp máu cho mô không đủ, oxy đáp ứng không đủ có thể gây nên hoại thư. Vì thế nhiệt không bao giờ sử dụng trực tiếp trên những vùng có thiếu năng tuần hoàn.

4.5. Điện giật

Với những máy hiện đại, điều này khó xảy ra.

4.6. Tia lửa điện

Xảy ra khi chạm vào điện cực đang có điện, nhất là vỏ bọc cách điện không còn hoàn hảo. Nó còn xảy ra khi sờ vào các vật kim loại để gần hay do kỹ thuật viên chạm vào bệnh nhân khi đang điều trị.

4.7. Ngất xỉu

Xảy ra vì thiếu máu não do hạ huyết áp. Điều này thường xảy ra sau khi điều trị với điện rộng mà bệnh nhân ngồi dậy ngay.

4.8. Chóng mặt

Chóng mặt do dòng điện tác dụng lên các ống bán khuyên. Vì thế khi điều trị vùng đầu, nên nâng đỡ cẩn thận và nếu có thể đặt đầu ở tư thế nằm ngang hay thẳng đứng.

4.9. Ớn lạnh

Khi điều trị diện rộng, có sự gia tăng thân nhiệt và nếu bệnh nhân đi ra ngoài đột ngột, có thể có cảm giác ớn lạnh.

5. Chống chỉ định

- Không sử dụng thấu nhiệt sóng ngắn khi có nguy cơ chảy máu như chấn thương mới, xuất huyết tiêu hoá, khi tình trạng cảm giác không bình thường.
- Chống chỉ định với vùng nghi ung thư, viêm tĩnh mạch hay viêm tắc tĩnh mạch, tràn dịch khớp, các mô đang sưng nhiều và các nhiễm trùng sâu có mủ.
- *Hoàn toàn chống chỉ định* trong vùng bị trở ngại tuần hoàn, trên vùng bụng có thai hay đang hành kinh, còn mảnh kim loại trong mô, ở trẻ em, người già và những người bị bệnh tim mạch, tâm thần.

TỰ LƯỢNG GIÁ

Câu hỏi lựa chọn (Khoanh tròn vào chữ cái đầu câu trả lời đúng nhất)

1. Điều trị bằng sóng ngắn là ứng dụng những dòng điện cao tần để
 - A. kích thích dây thần kinh vận động hay cảm giác.
 - B. sinh nhiệt trong các cơ quan của cơ thể.
 - C. làm lỏng mô kết dính.
 - D. làm tăng sự di chuyển của các ion trong cơ thể do tác dụng của điện trường.
2. Trong các yếu tố điều trị vật lý, sóng ngắn có tác dụng rất mạnh trong việc
 - A. làm mềm mô sẹo.
 - B. tạo nhiệt sâu trong cấu trúc của khớp nên làm giảm viêm khớp nhanh chóng.
 - C. làm thay đổi sự phân bố các ion trong cơ thể.
 - D. gây co giật dạng uốn ván làm giảm đau, thư giãn cơ và tăng quá trình vận mạch.
3. Khi điều trị bằng sóng ngắn, diện tích của hai bản điện cực phải
 - A. hơi nhỏ hơn diện điều trị.
 - B. bằng diện điều trị.

- C. hơi lớn hơn diện điều trị.
- D. càng lớn càng tốt trong phạm vi công suất của máy.
4. Khi điều trị bằng sóng ngắn, hai bản điện cực phải được đặt
- A. càng gần nhau càng tốt.
- B. song song với nhau.
- C. song song với mặt da.
- D. thẳng góc với nhau.
5. Sóng ngắn không được sử dụng trong trường hợp:
- A. vùng trở ngại tuần hoàn.
- B. viêm khớp dạng thấp.
- C. các trường hợp cứng khớp.
- D. co thắt cơ do viêm hay chấn thương.
6. Bỏng trong điều trị sóng ngắn là do
- A. các mô đang sưng nhiều.
- B. bản cực áp sát vào da.
- C. hai bản cực chạm nhau.
- D. điện trường tập trung tại một điểm.
7. Trường hợp nào sau đây không phải tai biến do sóng ngắn gây ra
- A. hoại thư.
- B. bỏng.
- C. ngất xỉu.
- D. sinh hốc.
8. Dòng cao tần với tần số > 500.000 chu kỳ/giây
- A. được dùng để kích thích cơ có phân bố thần kinh.
- B. được dùng để kích thích cơ mất phân bố thần kinh.
- C. được dùng để tạo nhiệt trong cơ thể.
- D. được dùng để làm giảm đau.
9. Sóng ngắn là phương thức điều trị bằng cách
- A. sử dụng điện trường siêu cao tần.
- B. sử dụng từ trường siêu cao tần.
- C. cho dòng điện cao tần trực tiếp đi qua cơ thể.
- D. dùng bộ phận anten dẫn sóng để phát ra sóng điện từ có tần số cao.

- 10. Sự gia tăng tuần hoàn khi điều trị bằng sóng ngắn là do**
- A. các chất biến dưỡng ảnh hưởng đến vách mao quản và tiểu động mạch làm giãn mạch.
 - B. nhiệt ảnh hưởng gián tiếp lên mạch máu làm giãn mạch.
 - C. kích thích các đầu dây thần kinh cảm giác làm giãn mạch, phản xạ các tĩnh mạch.
 - D. ức chế các điểm vận động làm giãn mạch, phản xạ các tiểu động mạch.
- 11. Tác dụng nhiệt của sóng ngắn làm**
- A. cơ thư giãn và làm giảm hiệu suất co bóp.
 - B. cơ căng nhẹ làm tăng hiệu suất co bóp.
 - C. cơ thư giãn làm tăng hiệu suất co bóp.
 - D. cơ căng nhẹ làm giảm hiệu suất co bóp.
- 12. Dưới tác dụng nhiệt của sóng ngắn, các sợi cơ**
- A. co và giãn nhanh hơn nhưng sức co bóp không bị ảnh hưởng.
 - B. co và giãn nhanh hơn nên làm giảm sức co bóp.
 - C. co và giãn chậm hơn nên làm giảm sức co bóp.
 - D. co và giãn chậm hơn nên làm tăng sức co bóp.
- 13. Ưu điểm của sóng ngắn trong điều trị là**
- A. tạo được hiệu ứng nhiệt trong các cấu trúc nằm sâu.
 - B. gây xung huyết tĩnh mạch tốt và kéo dài.
 - C. làm mềm chất kết dính do sự vận động qua lại của các ion trong điện trường tụ điện.
 - D. các mô sâu được sưởi nóng nhiều hơn mô nông.
- 14. Khi cần sưởi nóng mô sâu nhiều hơn, ta**
- A. dùng cách đặt đối diện.
 - B. dùng cách đặt đồng diện.
 - C. điều trị theo đường đan.
 - D. dùng đơn cực.
- 15. Khi cần điều trị bằng sóng ngắn mà vùng da cần điều trị bị mất hay giảm cảm giác thì ta**
- A. dùng cách đặt đối diện.
 - B. dùng cách đặt đồng diện.
 - C. điều trị theo đường đan.
 - D. dùng đơn cực.

Bài 7

CÁC DÒNG ĐIỆN GIẢM ĐAU



Để giảm đau, người ta sử dụng các kích thích điện với tần số thích hợp để gây nên các co giật dạng uốn ván với tác dụng phối hợp làm giảm đau, làm thư giãn cơ và tăng cường quá trình vận mạch.

Để có tác dụng nông, người ta sử dụng dòng thấp tần, bao gồm dòng siêu kích thích điện, dòng diadyamic. Ngược lại, dòng trung tần có tác dụng sâu tốt hơn, bao gồm dòng giao thoa và dòng xung điều biên.

Các máy hiện đại có nhiều dòng giảm đau, nhưng tác dụng sinh lý và phương thức điều trị cũng giống như những dòng cơ bản đã có trước đây. Dưới đây là một vài dòng điện giảm đau cơ bản.

I. DÒNG SIÊU KÍCH THÍCH ĐIỆN – XOA BÓP ĐIỆN

Dòng siêu kích thích điện còn gọi là dòng Träbert, là dòng xung hình chữ nhật với thời gian tác dụng là 2 mili giây, thời gian nghỉ là 5 mili giây.

1. Áp dụng điều trị

Sử dụng điện cực tẩm đặt hai bên khớp hay đặt theo chiều dài của cột sống. Cần chú ý tẩm nước tốt các vật đệm. Khoảng cách giữa hai điện cực không được nhỏ hơn 3cm nhưng không được vượt quá 15cm. Cường độ dòng điện phụ thuộc vào khả năng chịu đựng của từng người. Tăng nhanh cường độ cho đến 8 – 12mA rồi dừng lại. Đợi cho tới khi cảm giác dòng điện hơi giảm thì tăng dần lên đến mức tối đa. Cường độ tối đa còn phụ thuộc vào độ lớn của điện cực. Thời gian điều trị khoảng 15 phút và điều trị hằng ngày. Đợt điều trị kéo dài từ 8 – 10 ngày.

2. Ứng dụng điều trị

Tác dụng giảm đau của dòng này có hiệu quả trong các trường hợp thoái hoá các khớp và viêm sụn xương, viêm quanh khớp vai, chứng đau cơ phổ biến là các trường hợp đau lưng cấp, mạn.

II. DÒNG DIADYNAMIC

Dòng diadynamic còn gọi là dòng Bernard, là dòng xung hình sin tần số thấp. Tần số cơ bản là 50 chu kỳ/giây và 100 chu kỳ/giây dùng riêng lẻ hoặc biến đổi thành các dòng khác nhau.

- Dòng điện xung hình sin một pha cố định, tần số 50 chu kỳ/giây: **MF**.
- Dòng điện xung hình sin hai pha cố định, tần số 100 chu kỳ/giây: **DF**.
- Dòng điện xung hình sin một pha có nhịp nghỉ: **RS50**.
- Dòng điện xung hình hai pha có nhịp nghỉ: **RS100**.
- Dòng điện biến điệu chu kỳ ngắn: **CP**.
- Dòng điện biến điệu chu kỳ dài: **LP**.
- Sử dụng dòng Galvanic với cường độ khoảng 2mA làm nền cho một trong các dòng trên, ta có dòng Bernard.

Sự biến điệu làm thay đổi tần số hoặc biên độ nhằm hạn chế phản ứng trợ của cơ thể khi chịu một sự kích thích đều đặn.

1. Áp dụng điều trị

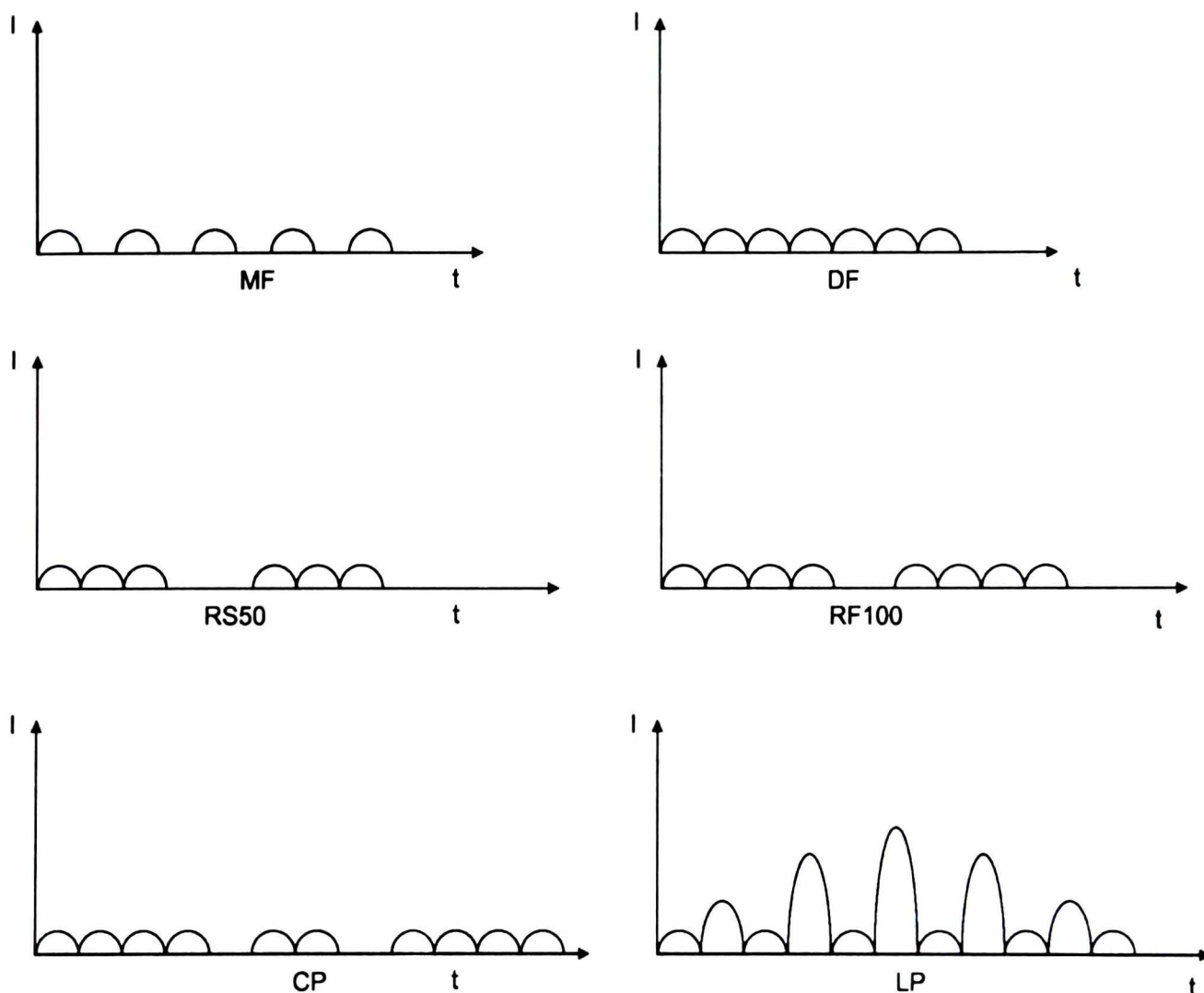
Để điều trị, người ta sử dụng điện cực tấm và có thể đặt đối diện hai bên khớp hay trực tiếp ngay trên vùng đau. Cường độ dòng điện cần tăng dần cho đến khi có cảm giác mà bệnh nhân có thể chịu được. Dạng DF gây nên tác dụng rung mạnh và không gây đau. Dạng CP gây nên một sự rung động cộng với một sự co cơ do tác dụng của dòng MF. Dạng LP cũng gây nên một rung động và co cơ giống như CP. Cần chú ý là bệnh nhân có cảm giác châm chích là dấu hiệu của cường độ dưới liều điều trị. Ngược lại, cảm giác đau của cơ co thắt kéo dài là dấu hiệu quá liều điều trị.

Thời gian điều trị ngắn, khoảng 15 phút hàng ngày và mỗi đợt điều trị kéo dài khoảng 10 ngày.

2. Ứng dụng điều trị

Dòng diadynamic áp dụng để điều trị cho các trường hợp:

- Chấn thương như bong gân, trật khớp, tụ máu, đau do căng cơ.
- Các bệnh khớp như thoái hoá, viêm quanh khớp vai, đau lưng.
- Các trường hợp đau dây thần kinh.



Hình 7.1. Các dòng điện xung hình sin tần số thấp

III. DÒNG TENS

Dòng TENS được gọi là dòng kích thích thần kinh điện qua da (Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation). TENS là dòng điện xung có xung hình chữ nhật được truyền qua da thông qua các điện cực phẳng đặt trên da.

Có nhiều loại máy sản sinh ra dòng TENS khác nhau. Người kỹ thuật viên Vật lý trị liệu nên biết một số thông số kỹ thuật để chọn máy.

– **Dạng xung:** thường là xung hình chữ nhật.

– **Độ rộng xung:** được tính bằng micro giây (μs), và thường được mặc định ở mức $100\mu s$ hoặc $200\mu s$. Ở những thiết bị khác, trị số của độ rộng xung có thể biến thiên từ $50\mu s$ đến $300\mu s$.

– **Tần số:** có thể thấp đến $2Hz$, nhưng cũng có thể cao đến $600Hz$. Tuy nhiên, tần số khoảng $150Hz$ là thường sử dụng nhất, và thường được mặc định ở một số

thiết bị. Ở một số máy khác, tần số có thể được thay đổi và định trước bởi kỹ thuật viên.

– **Cường độ:** Tùy theo máy mà cường độ dòng điện có thể thay đổi từ 0 đến 60 mili ampe (mA). Người bệnh hoặc kỹ thuật viên có thể kiểm soát được cường độ này, và người bệnh phải có được cảm giác kiến bò ở da là đạt yêu cầu.

Sự biến thiên rộng của độ rộng xung, tần số, và cường độ cho phép một sự linh hoạt rất lớn để chọn lựa khi điều trị người bệnh có những cơn đau mạn tính. Tuy nhiên, về phương diện nghiên cứu, nó lại tạo ra một khó khăn rất lớn trong việc xác định hiệu quả điều trị, khi thông số điều trị của dòng điện lại có thể được thay đổi và chọn lựa một cách quá rộng.

1. Áp dụng điều trị

Vị trí đặt cực cũng là một vấn đề đang được tranh luận. Các điện cực được đặt ở:

(a) các huyệt (acupuncture points), các điểm vận động (motor points), hay các điểm đau nhói (trigger points);

(b) những nơi mà cường độ của cơn đau là lớn nhất;

(c) tiết đoạn thần kinh (dermatome) phù hợp;

(d) dây thần kinh ngoại biên tương ứng.

Có một vài khuyến nghị là nên đặt một cực ở tủy sống và cực kia ở chỗ đau ngoại biên. Dù chọn lựa vị trí nào để đặt cực, điều tốt nhất là cảm giác của vùng da ở phía dưới các điện cực phải toàn vẹn. Khi đó, những kích thích cảm giác hướng tâm được tạo ra bởi dòng TENS sẽ tác động lên vùng da đó và tạo ra hiệu quả lên cơn đau (hình 7.2).

Sau khi đặt cực, có thể sử dụng dòng TENS với các thông số kỹ thuật như sau: (a) tần số của dòng ở khoảng 100 và 150Hz; (b) độ rộng xung ở khoảng 100 và 500 μ s. Phương pháp này được gọi là dòng **TENS cao**.

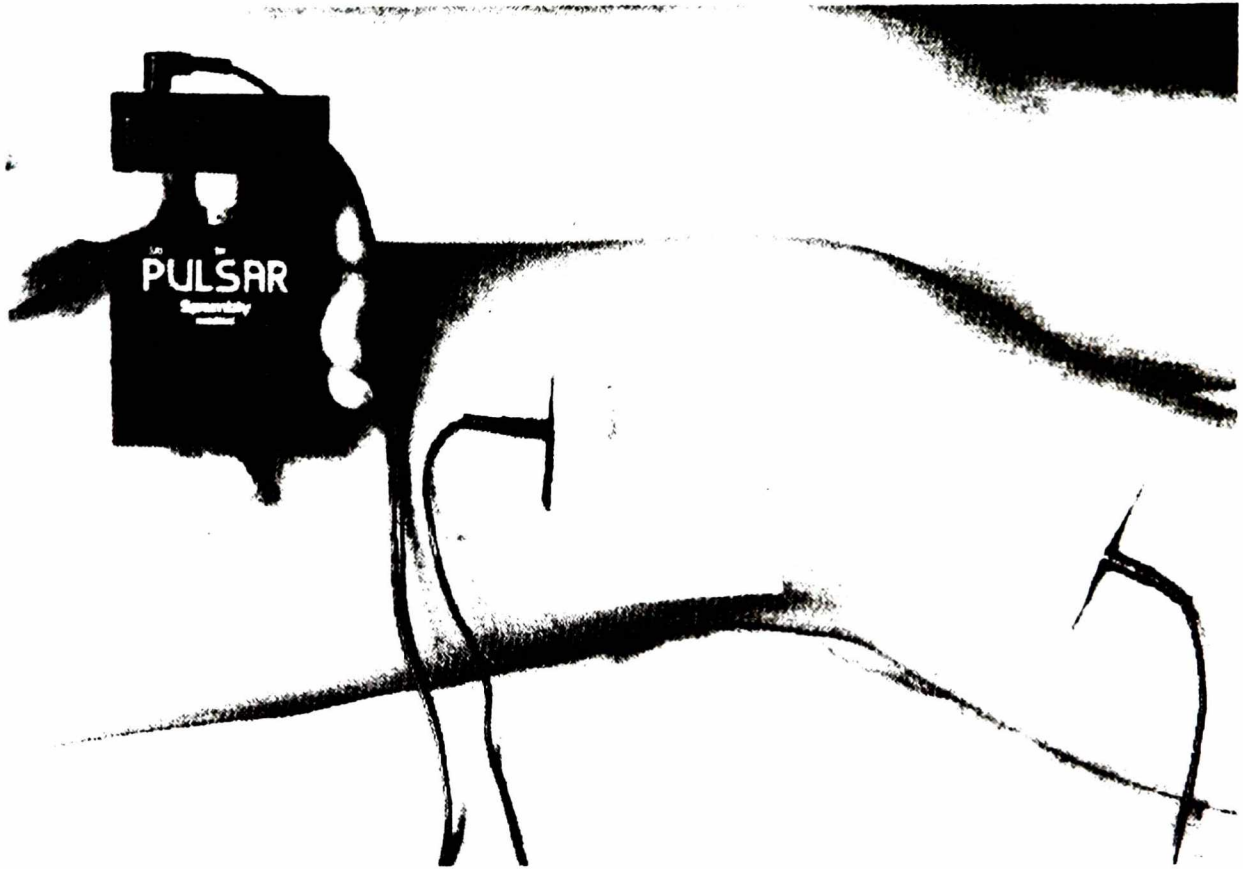
Về cường độ dòng điện, người bệnh nên có cảm giác tê rần, hay kiến bò, và nó thường ở khoảng 12 đến 30mA. Những thông số của dòng TENS được nêu ở trên lại rơi vào khoảng kích thích cơ, và nó tạo ra một hiệu quả phụ không mong muốn là gây nên co cơ dạng uốn ván. Khi đó, nếu cần thì nên giảm bớt cường độ.

Có thể điều trị ngày một lần với thời gian lên đến 40 phút. Có thể điều trị nhiều lần trong ngày và thời gian của mỗi lần sẽ ngắn hơn khoảng 15 phút.

2. Ứng dụng điều trị

TENS có thể được sử dụng để làm giảm đau hay loại bỏ cơn đau ở những hội chứng đau mạn tính. Để đạt được hiệu quả điều trị, các thông số kỹ thuật của

dòng có thể được thay đổi và dựa vào kinh nghiệm của kỹ thuật viên để chọn lựa độ rộng xung, tần số của dòng, nơi đặt cực cũng như cường độ của dòng điện.



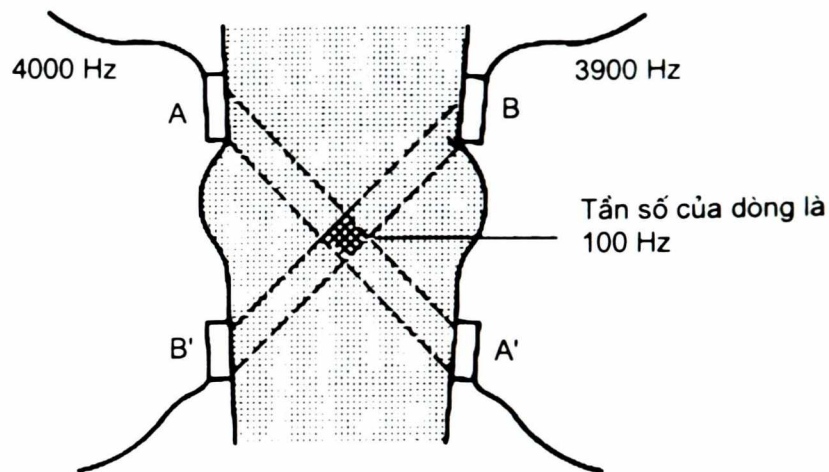
Hình 7.2. Đặt cực ở phía ngoài khớp gối khi điều trị bằng dòng TENS

3. Những tai biến và chống chỉ định

Dùng dòng TENS có tần số cao và độ rộng xung dài để điều trị với cường độ cao kéo dài có thể gây nên phản ứng điện phân ở dưới hai điện cực. Không được đưa dòng TENS vào nơi có đặt máy tạo nhịp tim vì nó sẽ gây sự nhiễu loạn hoạt động của máy tạo nhịp.

IV. DÒNG GIAO THOA

Còn gọi là dòng Nemec. Đây là một dòng thấp tần uốn sóng, sinh ra bởi hai dòng trung tần có tần số hơi khác nhau, giao thoa ở các tổ chức sâu trong cơ thể. Tần số của dòng giao thoa bằng hiệu tần số của hai dây trung tần (hình 7.3). Đặc điểm của dòng này là phát sinh trong các lớp tổ chức chúng đi qua, cho nên ít kích thích da, cho phép điều trị có chọn lọc các tổ chức ở sâu như cơ, xương, thần kinh v.v...



Hình 7.3. Cách tạo dòng giao thoa với hai dòng trung tần



Hình 7.4. Điều trị khớp gối bằng dòng giao thoa

1. Áp dụng điều trị

Để điều trị, người ta sử dụng bốn tấm điện cực đặt đối xứng nhau từng đôi một qua vùng đau và cùng một lúc cho vào hai dòng điện xung có tần số hơi khác nhau (hình 7.4). Cường độ dòng điện phụ thuộc vào khả năng của từng bệnh nhân, nói chung thì tạo ra một cảm giác dễ chịu giống như xoa bóp. Đó là cường độ tới mức. Thời gian điều trị từ 15 – 20 phút và mỗi đợt từ 10 – 15 lần.

2. Ứng dụng điều trị

Dòng này cũng được sử dụng trong các trường hợp bong gân, tụ máu, thoái hoá khớp hay viêm sụn xương, rối loạn tuần hoàn ngoại biên, đau cơ v.v...

TỰ LƯỢNG GIÁ

Câu hỏi lựa chọn (Khoanh tròn vào chữ cái đầu câu trả lời đúng nhất)

1. Dòng siêu kích thích điện có tác dụng

- A. giảm đau.
- B. kích thích cơ khi dây thần kinh bị đứt.
- C. kích thích cơ khi cơ bị teo do bất động lâu ngày.
- D. giảm viêm và chống phù nề.

2. Các dòng điện giảm đau sẽ gây nên các co giật dạng uốn ván có tác dụng

- A. làm giảm đau, tăng tính kích thích cơ và làm co mạch.
- B. làm giảm đau, làm thư giãn cơ và làm co mạch.
- C. làm giảm đau, làm thư giãn cơ và tăng cường quá trình vận mạch.
- D. làm giảm đau, tăng tính kích thích cơ và tăng cường quá trình vận mạch.

3. Dòng siêu kích thích điện (dòng Trabert) là dòng xung hình chữ nhật có

- A. thời gian tác dụng là 2 mili giây và thời gian nghỉ là 5 mili giây.
- B. thời gian tác dụng là 5 mili giây và thời gian nghỉ là 2 mili giây.
- C. thời gian tác dụng là 5 mili giây và thời gian nghỉ là 10 mili giây.
- D. thời gian tác dụng là 10 mili giây và thời gian nghỉ là 5 mili giây.

4. Dòng diadynamic là dòng

- A. xung hình chữ nhật trung tần.
- B. xung hình sin trung tần.
- C. xung hình chữ nhật thấp tần.
- D. xung hình sin thấp tần.

5. Dòng giao thoa là một dòng

- A. thấp tần.
- B. trung tần.
- C. thấp tần uốn sóng.
- D. trung tần uốn sóng.

- 6. Dòng giao thoa được tạo nên bởi**
- A. hai dòng cao tần có tần số hơi khác nhau giao thoa với nhau.
 - B. hai dòng trung tần có tần số hơi khác nhau giao thoa với nhau.
 - C. hai dòng thấp tần có tần số hơi khác nhau giao thoa với nhau.
 - D. một dòng trung tần và một dòng cao tần giao thoa với nhau.
- 7. Dòng MF là**
- A. dòng điện xung hình sin một pha cố định.
 - B. dòng điện xung hình sin hai pha cố định.
 - C. dòng điện xung hình sin một pha có nhịp nghỉ.
 - D. dòng điện xung hình sin hai pha có nhịp nghỉ.
- 8. Dòng RS50 là**
- A. dòng điện xung hình sin một pha có nhịp nghỉ.
 - B. dòng điện xung hình sin hai pha có nhịp nghỉ.
 - C. dòng điện biến điệu chu kỳ ngắn.
 - D. dòng điện biến điệu chu kỳ dài.
- 9. Dòng LP là**
- A. dòng điện xung hình sin một pha có nhịp nghỉ.
 - B. dòng điện xung hình sin hai pha có nhịp nghỉ.
 - C. dòng điện biến điệu chu kỳ ngắn.
 - D. dòng điện biến điệu chu kỳ dài.
- 10. Dòng CP là**
- A. dòng điện xung hình sin hai pha cố định.
 - B. dòng điện xung hình sin một pha có nhịp nghỉ.
 - C. dòng điện biến điệu chu kỳ ngắn.
 - D. dòng điện biến điệu chu kỳ dài.
- 11. Dòng kích thích thần kinh điện qua da (TENS) được dùng để**
- A. kích thích cơ có phân bố thần kinh.
 - B. kích thích cơ mất phân bố thần kinh.
 - C. làm giảm đau.
 - D. điều trị những bệnh ngoài da.

12. Thông số kỹ thuật của dòng TENS là:

- A. xung hình tam giác.
- B. xung hình thang.
- C. xung hình chữ nhật.
- D. xung hình bướm.

13. Thông số kỹ thuật của dòng TENS là

- A. độ rộng xung tính bằng giây.
- B. độ rộng xung tính bằng mili giây.
- C. độ rộng xung tính bằng nano giây.
- D. độ rộng xung tính bằng micro giây.

14. Thông số kỹ thuật của dòng TENS cao thường là

- A. tần số của dòng ở khoảng 100 và 150 Hz; độ rộng xung ở khoảng 100 và 500 μ s.
- B. tần số của dòng ở khoảng 10 và 15 Hz; độ rộng xung ở khoảng 100 và 500 μ s.
- C. tần số của dòng ở khoảng 100 và 150 Hz; độ rộng xung ở khoảng 1 và 5 μ s.
- D. tần số của dòng ở khoảng 10 và 150 Hz; độ rộng xung ở khoảng 10 và 50 μ s.

15. Khi điều trị bằng dòng TENS, cường độ dòng điện vừa đủ để tạo ra cho bệnh nhân có

- A. cảm giác tê rần như kiến bò.
- B. cảm giác co rút cơ.
- C. cảm giác rung cơ.
- D. cảm giác co thắt cơ.

Bài 8

DÒNG GANVANIC



Dòng Ganvanic là dòng điện một chiều đều hay dòng điện thẳng (direct current), nghĩa là dòng điện không thay đổi về cường độ và chiều vận động của điện tử. Cần phân biệt rõ là dòng Ganvanic không phải là dòng thấp tần vì nó không biến thiên thành dạng sóng nên không thể xác định tần số.

Nguồn phát dòng Ganvanic có thể là pin, bình ắc quy. Các máy phát hiện đại sử dụng nguồn điện xoay chiều của thành phố, chỉnh lưu thành dòng điện một chiều để dùng cho bệnh nhân.

I. TÁC DỤNG SINH LÝ CỦA DÒNG GANVANIC

Cơ thể người có thể được xem như một vật thể xốp, thấm một hỗn hợp nhiều chất điện giải, trong đó muối ăn NaCl chiếm tỷ lệ cao nhất. Tác dụng sinh lý của dòng Ganvanic được thể hiện.

1. Tác dụng trên sự tập trung của các ion

Khi dòng Ganvanic qua cơ thể, giữa các điện cực có một điện trường hằng định làm cho tất cả các chất dưới dạng ion di chuyển, đồng thời có sự vận động của phân tử nước. Các ion mang điện tích dương gọi là cation đi về âm cực (catot), các ion âm, tức anion, đi về dương cực (anot).

Các ion di chuyển với những vận tốc khác nhau. Vận tốc di chuyển của ion phụ thuộc vào sự thắng được những lực hút giữa các ion khác nhau, phụ thuộc vào màng tế bào, vào điện tích của chúng v.v...

Các quá trình trên chứng tỏ tình trạng thăng bằng của các ion trong các tổ chức sẽ bị phá huỷ dưới tác dụng của dòng Ganvanic, dẫn đến kết quả là có sự tập trung của các ion ở ranh giới giữa các tổ chức, kể cả ở màng tế bào. Ngoài ra, dòng Ganvanic cũng ảnh hưởng đến sự thẩm thấu nước qua tế bào. Hiện tượng này gọi là điện thẩm. Các sự thay đổi này gây nên các phản ứng phản xạ và các phản ứng do thay đổi tính chất thể dịch của cơ thể. Đây chính là mục đích điều trị mà ta nhằm thực hiện.

2. Tác dụng vận mạch

Dòng Ganvanic tạo nên một hậu quả co mạch trong một giai đoạn ngắn rồi chuyển qua quá trình giãn mạch rõ rệt ở dưới hai điện cực. Hiện tượng này tồn tại trong vài giờ rồi sau đó mất hẳn. Quá trình giãn mạch không phải chỉ xuất hiện trên bề mặt da, mà còn xuất hiện ở các mạch máu nằm sâu trong các lớp cơ. Tác dụng giãn mạch của dòng Ganvanic không phải là tác dụng gây nóng lên thành mạch, mà là tác dụng trên hệ thống thần kinh vận mạch và đây là một tác dụng trực tiếp.

Tác dụng này dẫn đến một kết quả xa hơn là điều trị nhanh chóng đối với những trường hợp teo da do thiếu năng dinh dưỡng, đối với những vết loét lâu lành. Ngoài ra, do sự gia tăng tuần hoàn mà các biểu hiện viêm nhiễm và phù nề giảm bớt làm triệu chứng đau thoái triển. Hơn nữa, dòng Ganvanic còn có giá trị kích thích dinh dưỡng đối với các chi bại liệt, teo nhỏ v.v...

3. Tác dụng lên thần kinh cảm giác

Với các kích thích nhỏ và đều đặn như kim châm của dòng Ganvanic, nó có tác dụng làm dịu các đầu dây thần kinh thụ cảm ở da. Ngoài ra, các kích thích nhỏ này còn có thể làm thoái triển được các kích thích mạnh do các quá trình bệnh lý tạo nên.

Dòng Ganvanic có cường độ không đổi nên không gây những thay đổi lớn trong cơ thể. Vì thế, nó được sử dụng như một phương pháp điều trị ôn hòa trong những trường hợp viêm rễ thần kinh cấp và đau dây thần kinh. Tác dụng giảm đau thấy ở dưới hai điện cực nhưng bị hạn chế nhiều ở âm cực.

II. CÁC PHƯƠNG THỨC SỬ DỤNG

1. Dòng Ganvanic với điện cực tẩm

1.1. Điện cực

Điện cực là những tấm dẫn điện mềm mại, dễ uốn, dày khoảng 0,3 – 1mm. Các góc điện cực được cắt tròn để điện không tập trung. Các vật đệm dưới điện cực làm

bằng nguyên liệu thấm nước tốt. Thường dùng vải hay gạc xếp nhiều lớp dày khoảng 1–2cm hoặc những tấm bọt biển. Sau khi điều trị, các tấm lót phải được giặt sạch dưới một nguồn nước lưu chuyển để loại bỏ các ion tích tụ ở trong.

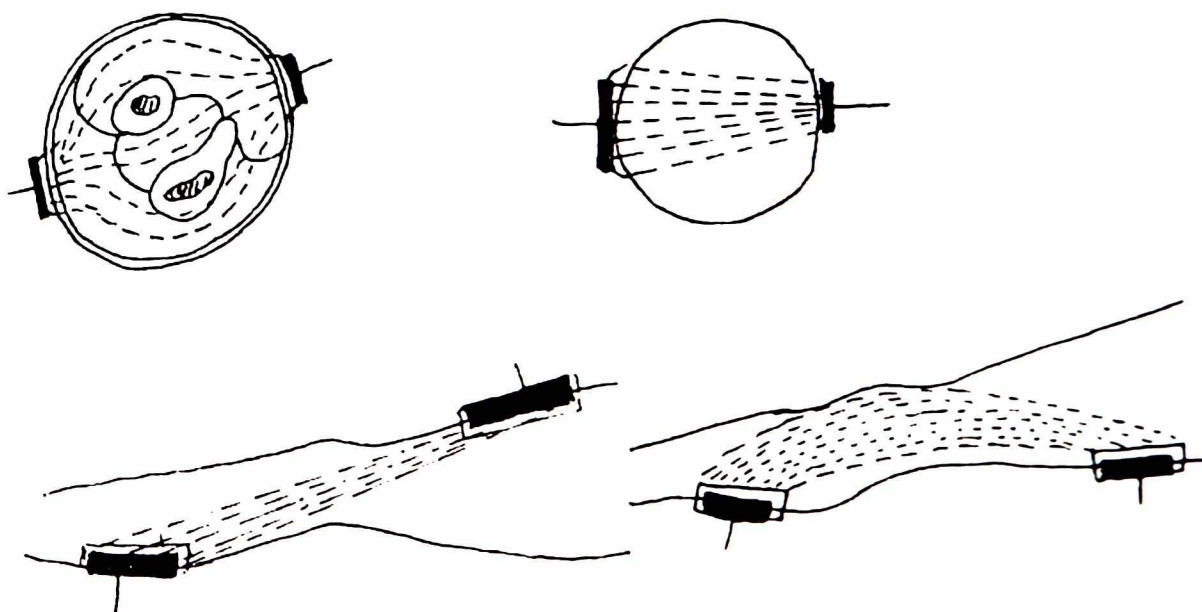
Các vật đệm phải được chuẩn bị tốt để tránh lây lan bệnh ngoài da. Vật đệm phải dài hơn 1–2cm so với mỗi chiều dài của điện cực để hạn chế sự chạm trực tiếp điện cực lên da. Đây là một sai sót có thể gây nên bỏng hoá học ở da do quá trình điện phân dưới điện cực. Ở cực dương, bỏng do tác dụng của acid (HCl) và ở cực âm do ảnh hưởng của chất kiềm (NaOH).

Các điện cực có thể đặt đối diện trực tiếp, đặt chéo hay đặt đồng diện tùy theo ta muốn có sự phân bố của điện trường. Hai điện cực nên bằng nhau để tránh sự tập trung điện trường ở điện cực nhỏ. Khoảng cách giữa hai điện cực không được nhỏ hơn so với kích thước của điện cực. Trong những trường hợp bất khả kháng thì khoảng cách không được dưới 3cm.

1.2. Liều lượng

- **Cường độ:** Cường độ dòng điện cho phép là $0,2\text{mA}/\text{cm}^2$ điện cực hay $0,5 - 2\text{mA}/10\text{cm}^2$ điện cực và không được cao hơn, nếu không sẽ gây nên hiện tượng đốt điện và một cảm giác đau buốt.

Cường độ dòng điện được chuẩn hoá chặt chẽ giữa hai yếu tố: Quá trình bệnh lý và sự nhạy cảm của bệnh nhân đối với dòng điện. Nói chung, trong quá trình bệnh cấp thì dùng liều nhỏ và ngược lại. Đối với bệnh nhân thì một liều trung bình sẽ cho cảm giác châm chích và nóng nhẹ. Sau điều trị sẽ có một vùng đỏ da nhẹ và đồng đều dưới hai điện cực.



Hình 8.1. Phân bố các đường sức điện

- **Diện tích điện cực:** Diện tích điện cực phải lớn nhằm mục đích khắc phục sức đề kháng của da, vì đường dẫn điện vào cơ thể chủ yếu là do các tuyến mồ hôi. Khả năng dẫn điện của da phụ thuộc vào sự bài tiết của các tuyến mồ hôi, sự lưu thông máu ở dưới da, sự tăng nhiệt độ da và sự tồn tại quá trình bệnh lý của da. Để làm giảm bớt điện trở của da, cần chuẩn bị tốt bằng cách làm nóng da, thấm nước tốt các vật đệm dưới điện cực.

Muốn có tác dụng sâu, diện tích điện cực phải lớn để bù lại những tổn thất của các đường sức điện, do sự phân tán ở các bờ điện cực. Sự phân tán làm giảm mật độ điện trường ở các mô sâu. Ngoài ra, điện cực lớn còn cho phép ta sử dụng cường độ dòng điện lớn hơn, nhằm bù đắp lại sự giảm cường độ qua việc khắc phục sức đề kháng của da.

- **Thời gian:** Có thể kéo dài từ 5 – 30 phút, và nếu muốn thu được kết quả tốt trong điều trị với cường độ thấp, thì thời gian đương nhiên phải dài hơn. Có thể điều trị hàng ngày.

2. Tắm Ganvanic

Tắm Ganvanic có thể là từng phần hay toàn thân. Tắm Ganvanic từng phần chủ yếu là dùng cho các chi. Bồn tắm là các bình rộng bằng sứ, cách điện với các điện cực bằng than ngâm trong nước. Trong tắm Ganvanic toàn thân, bồn rộng hơn, làm bằng gỗ hay chất dẻo với các điện cực tắm lớn bằng than.

Sử dụng phương pháp tắm Ganvanic có điểm thuận lợi là sự phân bố các đường sức điện đồng đều hơn. Chúng ta có thể dùng cường độ lớn hơn. Ngoài ra, tắm Ganvanic còn được hỗ trợ bằng áp lực thủy tinh và nhiệt độ của nước. Cần lưu ý là trong tắm Ganvanic từng phần, các điện cực được đặt sao cho để các đường sức điện không đi qua tim.

3. Điện phân dẫn thuốc

Là phương pháp đưa thuốc vào cơ thể bằng dòng điện một chiều. Phương pháp này nhằm kết hợp tác dụng của dòng Ganvanic và tác dụng của các ion thuốc sẵn có. Nguyên tắc chính là các thuốc phân ly dưới dạng ion sẽ được di chuyển đến các điện cực trái dấu. Phương pháp này cũng có ích trong mục đích loại bỏ bớt các ion có hại trong cơ thể.

Khi sử dụng phương pháp điện phân thuốc, cần phải biết là dung dịch thuốc có thể dùng dòng Ganvanic phân thành ion có tác dụng chữa bệnh hay không và phải xác định xem ion mang điện tích gì để đặt đúng điện cực.

Vì liều lượng thuốc vào cơ thể chúng ta không biết được một cách chính xác, nên điện phân thuốc chỉ áp dụng đối với mục đích tại chỗ. Muốn có tác dụng toàn thân thì phương pháp này sẽ rất nguy hiểm, hoặc không đạt được kết quả gì. Nếu chúng ta biết được liều lượng một cách chính xác thì sử dụng thuốc bằng đường uống và đường tiêm tốt hơn.

III. KỸ THUẬT TRỊ LIỆU

1. Thử máy

Cần kiểm tra máy trước khi điều trị. Các dây dẫn phải tốt và sự tiếp xúc giữa dây dẫn và ổ cắm phải hoàn hảo. Vận nút cường độ về vị trí zero. Nối dây dẫn ra bệnh nhân với điện cực có cả vật đệm. Đặt hai lớp vải đệm sát nhau. Bật nút cho điện vào máy, tăng cường độ dòng điện lên từ từ. Kim đồng hồ mA phải tăng lên đều đặn. Nếu kim đồng hồ nhảy lên xuống là không tốt. Hạ dần cường độ dòng điện và tắt máy để chuẩn bị điều trị cho bệnh nhân.

2. Chuẩn bị bệnh nhân

Bệnh nhân trong tư thế thoải mái và vững chắc. Nơi đặt điện cực phải bộc lộ. Nếu da quá khô, ta có thể sưởi nóng trước. Bệnh nhân được cho biết trước cảm giác dòng điện khi vào cơ thể. Đó là cảm giác tê, nóng nhẹ và cần thông báo ngay nếu có cảm giác nóng rát hay đau buốt, hoặc có các biểu hiện khó chịu. Dặn kỹ bệnh nhân không được chạm trực tiếp vào điện cực để tránh bỏng hay vào các vật dẫn điện, như ống nước vì có thể bị tai nạn do điện giật.

3. Điện cực

Đặt điện cực cách da bằng vật đệm và cố định bằng dây cao su to bản hoặc túi cát. Các vật đệm phải được thấm nước tốt và khử trùng đúng quy cách. Vật đệm phải lớn hơn điện cực mỗi bề 1 – 2cm để tránh gây bỏng. Nếu điện phân dẫn thuốc thì các ion thuốc phải đặt đúng điện cực. Ion âm đặt ở cực âm, ion dương đặt ở cực dương và cực có thuốc đặt ở vùng cần điều trị.

4. Đóng, mở máy

Chỉ đóng, mở máy khi nút cường độ ở vị trí 0 để tránh thay đổi cường độ đột ngột gây giật. Cường độ phải tăng từ từ cho đến khi có cảm giác châm chích nhẹ. Không được vượt quá cường độ cho phép. Không được đổi cực đột ngột khi đang điều trị.

IV. CHỈ ĐỊNH VÀ CHỐNG CHỈ ĐỊNH

1. Chỉ định

- Giảm và cắt đau trong các hội chứng đau và viêm do nguyên nhân thần kinh, chấn thương v.v...
- Tăng cường tuần hoàn tại chỗ hay toàn thân, tăng tái sinh tổ chức bị tổn thương trong viêm thần kinh, kích thích dinh dưỡng các chi bị teo v.v...
- Chống viêm, nhất là các loại viêm mạn tính.
- Khi cần đưa một số ion thuốc vào cơ thể hay lấy ra các ion có hại.
- Điều hòa các quá trình hưng phấn và ức chế của hệ thần kinh trung ương.
- Dùng để đốt các nốt ruồi, mụn cơm v.v...

2. Chống chỉ định

- Viêm da,
- Chàm các loại,
- Viêm cấp có mủ,
- Các u (u độc hoặc u lành),
- Xơ mỡ động mạch ở giai đoạn nặng,
- Suy tim độ 3,
- Bệnh nhân tâm thần kích động,
- Trẻ em quá nhỏ.

TỰ LƯỢNG GIÁ

Câu hỏi lựa chọn (Khoanh tròn vào chữ cái đầu câu trả lời đúng nhất)

1. Dòng Ganvanic là

- A. dòng điện xung hình sin.
- B. dòng điện xung hình chữ nhật.
- C. dòng điện một chiều đều.
- D. dòng điện một chiều biến điệu cường độ.

2. Khi dòng Ganvanic đi qua cơ thể thì

- A. các ion sẽ tích tụ lại tại điện cực cùng dấu.
- B. các ion sẽ tích tụ tại các điện cực trái dấu.
- C. các ion sẽ di chuyển qua lại giữa hai điện cực.
- D. các ion sẽ tập trung ở ranh giới của các tổ chức.

3. Hiện tượng điện thẩm dưới tác dụng của dòng Ganvanic là
- A. sự thẩm thấu của nước qua màng tế bào.
 - B. sự di động qua lại của các ion giữa hai điện cực.
 - C. sự tập trung của các ion ở ranh giới các tổ chức.
 - D. sự chuyển dịch của các ion đến các điện cực trái dấu.
4. Tác dụng gián mạch của dòng Ganvanic là do
- A. cơ thể chuyển năng lượng điện thành năng lượng nhiệt.
 - B. tác dụng trực tiếp của dòng Ganvanic lên hệ thần kinh vận mạch.
 - C. tác dụng gián tiếp của dòng Ganvanic lên hệ thần kinh vận mạch.
 - D. tác dụng trực tiếp của dòng Ganvanic lên thành mạch máu.
5. Dòng Ganvanic có tác dụng giảm đau là do
- A. tác dụng của nhiệt do Ganvanic tạo ra.
 - B. các kích thích nhỏ và đều đặn lên đầu thần kinh thụ cảm ở da.
 - C. tạo ra cơ cơ dạng uốn ván.
 - D. thay đổi sự tập trung của các ion trong mô cơ thể.
6. Vật đệm dưới điện cực có tác dụng
- A. giữ mát cho da người bệnh.
 - B. tránh tình trạng bỏng do hiện tượng đốt điện dưới hai điện cực.
 - C. tránh tình trạng bỏng do các phản ứng hoá học dưới hai điện cực.
 - D. tạo cảm giác thoải mái.
7. Khi điều trị bằng dòng Ganvanic, cường độ cho phép là
- A. $0,2\text{mA}/\text{cm}^2$ điện cực.
 - B. $2\text{mA}/\text{cm}^2$ điện cực.
 - C. $0,2\text{mA}/10\text{cm}^2$ điện cực.
 - D. $0,5\text{mA}/\text{cm}^2$ điện cực.
8. Khi điều trị bằng dòng Ganvanic, đối với bệnh nhân, một liều trung bình sẽ tạo ra
- A. một sự rung giật cơ nhẹ.
 - B. một sự co bóp cơ nhẹ.
 - C. một cảm giác châm chích và nóng nhẹ.
 - D. một sự co thắt cơ nhẹ.

9. Điện phân dẫn thuốc bằng dòng Ganvanic là

- A. ion âm đặt ở cực âm.
- B. có tác dụng toàn thân rất tốt.
- C. ít có hiệu quả tại chỗ.
- D. sẽ làm tăng hiệu quả tác dụng của thuốc.

10. Chống chỉ định của dòng Ganvanic là

- A. đốt các nốt ruồi.
- B. kích thích dinh dưỡng cho các chi bị teo.
- C. lấy ra khỏi cơ thể các ion có hại.
- D. chàm các loại.

11. Không dùng dòng ganvanic trong trường hợp

- A. trẻ em quá nhỏ.
- B. các trường hợp viêm mạn tính.
- C. đau và viêm do nguyên nhân thần kinh.
- D. chấn thương.

12. Trong kỹ thuật điều trị bằng dòng Ganvanic, ta

- A. đóng mở máy khi nút cường độ đã cố định ở mức cho phép.
- B. xoay núm cường độ nhanh để chống lại kháng trở của da.
- C. đặt ion thuốc đúng điện cực; ion âm sẽ đặt ở cực dương.
- D. tắm nước tốt vật đệm dưới điện cực.

Câu hỏi thảo luận nhóm

Dựa vào phần “kỹ thuật điều trị” (trang 114), hãy lập bảng quy trình điều trị bằng dòng Ganvanic.

Bài 9

LASER TRONG VẬT LÝ TRỊ LIỆU



I. ĐẠI CƯƠNG

Một trong những phương thức điều trị hiện nay mà người kỹ thuật viên có sẵn trong tay là laser. Laser là từ viết tắt của cụm từ khuếch đại ánh sáng bằng phát xạ kích thích (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation). Chùm tia laser được tạo ra khi các nguyên tử của một nguyên tố nào đó được kích thích bằng các bức xạ điện từ và gây ra một bức xạ điện từ có độ dài sóng đặc hiệu của chính nguyên tố đó. Một trong các tính chất của chùm tia laser là tính đồng nhất của bước sóng với độ phân kỳ rất nhỏ của chùm tia.

Các thiết bị điều trị có thể kết hợp laser helium–neon và nó tạo ra một chùm tia ánh sáng đỏ có bước sóng 630 nano mét (nm) cùng với một chùm laser hồng ngoại có bước sóng 904nm. Những sự kết hợp này cho phép phần hồng ngoại của chùm tia thâm nhập sâu vào trong mô mà không gây nên một sự đốt nóng đáng kể lên những lớp nông của da. Độ xuyên thấu hữu dụng với chùm tia laser hồng ngoại có thể lên đến 30mm và nó sâu hơn một cách đáng kể so với những đèn phát ra tia hồng ngoại truyền thống. Những máy phát khác tạo ra chỉ với chùm tia laser hồng ngoại và nó được đặt trực tiếp ngay trên da.

II. CÁC LOẠI LASER DÙNG TRONG Y HỌC

Trong y học, có ba loại laser được sử dụng. Đó là:

(1) *Laser năng lượng cao (power laser)*: được sử dụng cho những mục đích ngoại khoa hay phá hủy.

(2) laser mềm (soft laser): có hiệu quả rất nông và được sử dụng chủ yếu để điều trị những bệnh liên quan đến da.

(3) Laser trung gian (mid-laser): là loại được kỹ thuật viên vật lý trị liệu sử dụng do độ xuyên thấu của nó đủ để tạo ra hiệu quả sinh học ở những mô sâu hơn mà không gây tổn thương chúng.

Hiện có sẵn nhiều loại laser trung gian, nhưng về nguyên tắc thì chúng lại rất giống nhau. Một vài thiết bị đặt trực tiếp lên da của người bệnh, trong khi những loại khác lại đặt với một khoảng cách nào đó. Một vài thiết bị có thể thay đổi thông số của chùm tia laser phát ra như ở thiết bị phát xạ xung laser, do đó tần số và độ rộng xung của xung laser có thể thay đổi được. Một vài máy đã cài đặt sẵn thời gian điều trị.

Khi điều trị bằng chùm tia laser thì cần nhớ rằng chùm tia phải được tiếp xúc thẳng góc với mặt da (góc tới của chùm tia là 0°). Bất kỳ một góc tới nào khác đều làm giảm độ xuyên thấu của chùm tia laser. Chùm tia bị phân kỳ nhẹ khi nó được phát ra và do vậy, nó kích thích một vùng hơi rộng hơn.

III. CÁC THIẾT BỊ LASER DÙNG TRONG VẬT LÝ TRỊ LIỆU

1. Đầu phát laser cầm tay

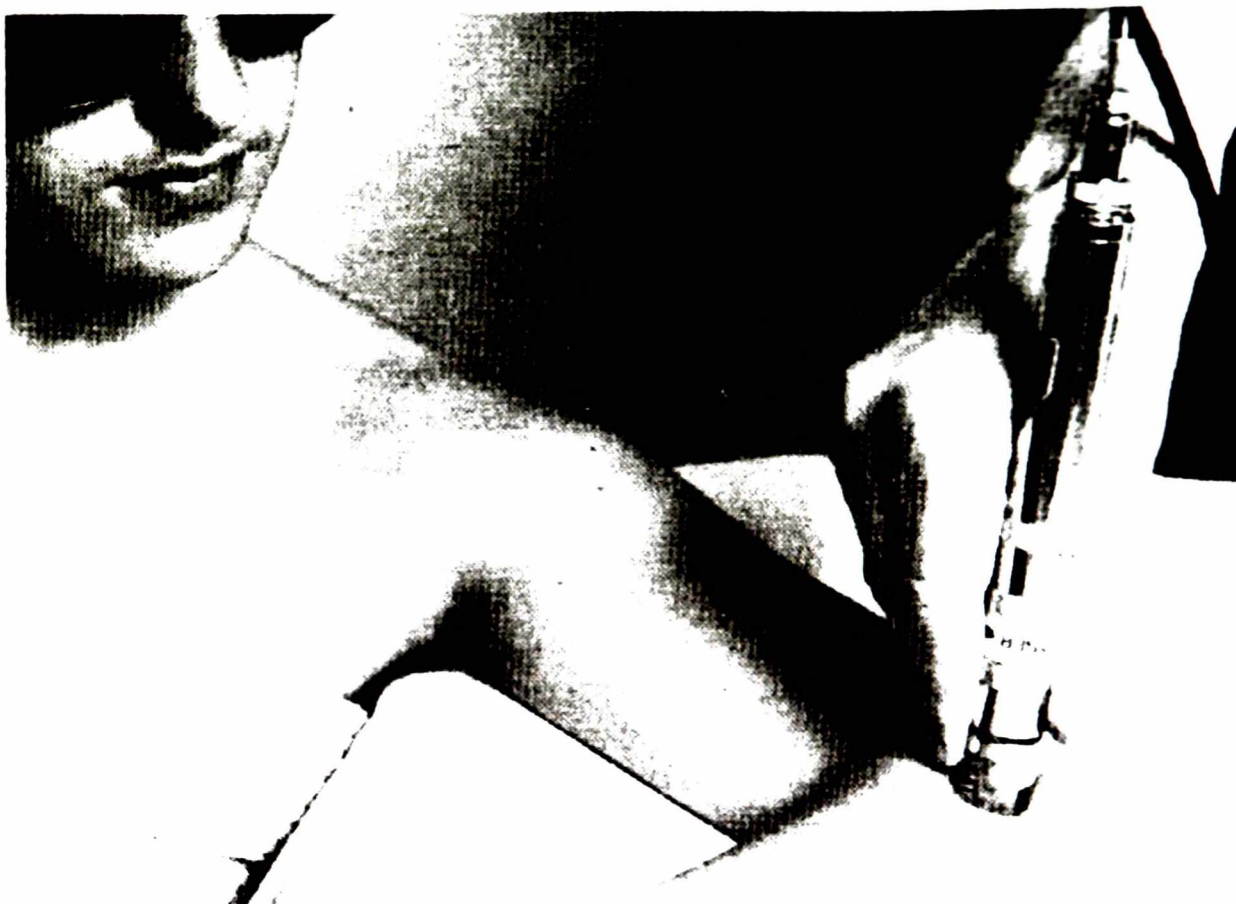
Một loại máy phát laser cầm tay giống như một cây bút. Kỹ thuật viên đặt đầu phát lên trung tâm của tổn thương sao cho thẳng góc với mặt da và chùm tia thâm nhập vào người bệnh tại điểm đó. Có thể cần đến một vài điểm như vậy, và thời gian chiếu tại mỗi điểm có thể lên đến 5 phút. Để đảm bảo an toàn trong quá trình điều trị, kỹ thuật viên phải đặt ngón tay lên nút tắt – bật nằm gần đầu phát ra chùm tia laser. Điều này cho phép kiểm soát được sự tắt/mở tức thời và loại bỏ được sự cần phải di chuyển đầu phát laser trong khi máy phát đang phát xạ tia hồng ngoại. Chùm tia laser hồng ngoại là không thấy được với mắt người và do vậy, để kiểm tra sự phát chùm tia, một cái cảm biến hồng ngoại được lắp đặt ngay trong máy.

Đầu phát laser được giữ thẳng góc với mặt da người bệnh và ở vùng nhiều thịt, sự ấn mạnh lên mô có thể tạo nên sự thâm nhập sâu hơn. Phương cách dùng xung laser với công suất cố định thường được sử dụng. Thông số điều trị là:

(1) Tần số: 550 – 700Hz;

(2) Độ rộng xung hồng ngoại: 150 μ s;

(3) Định công suất: 5W với độ mạnh trung bình cho toàn cuộc điều trị trong khoảng 0,3mW.



Hình 9.1. Điều trị bằng laser cho trường hợp khuỷu tay quần vợt

Đây là giá trị công suất rất thấp, do vậy có hiệu quả phi nhiệt (nonthermal effect) và người bệnh không cảm nhận được gì cả. Những nguy hiểm về tổn thương mô tế bào của người bệnh là tối thiểu, và khả năng di động của máy phát làm cho nó trở nên ngày càng phổ thông.

2. Đầu phát laser chiếu xa

Một loại máy phát khác được gắn trên một giá di chuyển được và đầu phát laser sẽ đặt cách người bệnh khoảng 30cm. Laser helium–neon hơi bị khuếch tán khỏi tiêu điểm, vì thế nó sẽ phủ một vùng chiếu có đường kính khoảng 10cm. Do vậy, một hệ thống với 5 laser hồng ngoại hướng trực tiếp đến vòng tròn bao quanh vùng trung tâm sẽ tạo ra được một vùng điều trị lớn hơn nhiều.

IV. HIỆU QUẢ ĐIỀU TRỊ CỦA LASER TRUNG GIAN

Những hiệu quả của điều trị bằng laser là: (1) làm giảm đau và (2) gia tăng tiến trình lành tổn thương.

Dựa và hiệu quả nêu trên, laser trung gian đóng vai trò quan trọng trong việc điều trị những tổn thương mô mềm có đau. Tuy nhiên, việc đánh giá và chẩn đoán một cách chính xác để xác định vùng cần chiếu chùm laser lại cực kỳ quan trọng.

Hiện nay, laser được sử dụng nhiều trong y học vật lý và vật lý trị liệu / phục hồi chức năng. Tuy một số hiệu quả của nó đã được đề cập ở trên nhưng cơ chế đáp ứng sinh học được tạo ra như thế nào thì vẫn chưa được rõ. Không có một sự tương quan lâm sàng nào đã được minh chứng giữa những hiệu quả phi nhiệt (nonthermal effect) của laser với những hiệu quả điều trị đáng kể (potential therapeutic effects) của nó.

Một số tác dụng của laser được biết đến như sự làm lành vết thương, điều trị viêm khớp dạng thấp, viêm khớp (thoái hoá khớp), giảm đau v.v... được nhiều tác giả đề cập, nhưng các số liệu so với nhóm chứng hay so với các phương thức điều trị vật lý khác không có giá trị về mặt thống kê y học.

Do vậy, theo trào lưu hiện nay, việc sử dụng laser trong y học vật lý và vật lý trị liệu/phục hồi chức năng cần được tán thành. Tuy nhiên, cần thiết phải có nhiều hơn nữa những nghiên cứu kiểm chứng để đánh giá hiệu quả của phương thức điều trị mới này và yêu cầu xa hơn là phải hiểu cơ chế của sự tương tác với các mô sinh học dưới những điều kiện trị liệu.

V. NHỮNG NGUYÊN TẮC TỔNG QUÁT KHI ĐIỀU TRỊ

Do bản chất của chùm tia laser, cần rất cẩn thận để tránh gây tổn thương mắt của người bệnh cũng như cho kỹ thuật viên. Năng lượng điện từ cao có thể tập trung tại võng mạc do sự hội tụ của thủy tinh thể. Một số điều cần tránh phải được tuân thủ. Đó là:

- Kỹ thuật viên và bệnh nhân phải mang kính bảo vệ mắt.
- Phòng điều trị phải được chiếu sáng tốt.
- Loại bỏ những mặt phẳng phản chiếu với chùm tia như gương, nền nhà đánh bóng, đĩa mạ crôm v.v...

Có một vấn đề nhỏ về sự tích các hạt tĩnh điện ở kỹ thuật viên sử dụng thiết bị cầm tay. Có thể phá bỏ điều này một cách dễ dàng bằng cách: người kỹ thuật viên mang bao chân không cách điện và rửa sạch hai tay sau khi điều trị.

VI. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

1. Laser không được sử dụng cho một vài loại bệnh nhân như người bị động kinh. Những người bị bệnh tim và bệnh nhân có thiết bị tạo nhịp tim không được dùng laser để điều trị vùng ngực.

2. Với nhiễm trùng da: khi điều trị với phương cách đặt trực tiếp, đầu điều trị phải được sát khuẩn tốt bằng các dung dịch phù hợp sau khi đã đặt nó lên vùng da bị nhiễm khuẩn.

TỰ LƯỢNG GIÁ

Câu hỏi lựa chọn (Khoanh tròn vào chữ cái đầu câu trả lời đúng nhất)

1. Chùm tia laser

- A. được tạo ra khi các nguyên tử của một nguyên tố được kích thích bằng dòng điện xung.
- B. có độ phân kỳ rất lớn.
- C. có độ hội tụ rất ít.
- D. có các bước sóng là đồng nhất.

2. Laser helium–neon tạo ra

- A. chùm tia ánh sáng đỏ cùng với chùm tia laser hồng ngoại.
- B. chùm tia ánh sáng vàng cùng với chùm tia laser hồng ngoại.
- C. chùm tia ánh sáng xanh cùng với chùm tia laser hồng ngoại.
- D. chùm tia ánh sáng tím cùng với chùm tia laser hồng ngoại.

3. Nhờ có sự kết hợp với laser hồng ngoại nên

- A. chùm tia xâm nhập sâu hơn.
- B. lớp nông được sưởi nóng nhiều hơn.
- C. sự kích thích các tế bào nhiều hơn.
- D. chùm tia lan tỏa rộng hơn.

4. Độ xuyên thấu hữu dụng với chùm tia laser hồng ngoại

- A. sâu hơn sóng ngắn 30mm.
- B. sâu hơn siêu âm 30mm.
- C. sâu hơn tia hồng ngoại truyền thống 30mm.
- D. sâu đến 30mm so với bề mặt da.

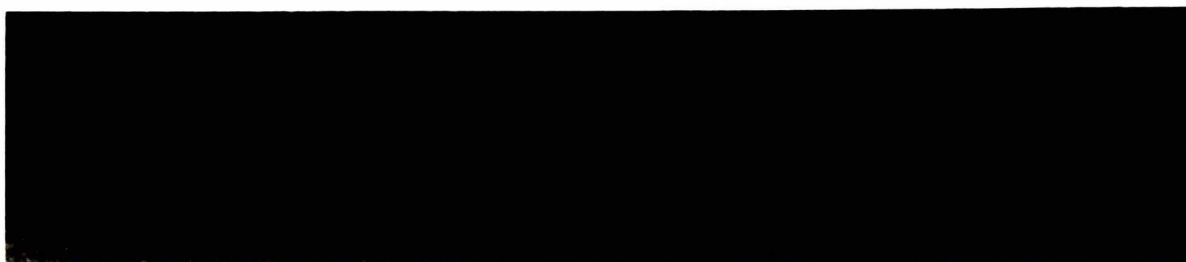
5. Trong ngành vật lý trị liệu, laser thường được sử dụng là

- A. laser năng lượng cao.
- B. laser năng lượng thấp.
- C. laser mềm.
- D. laser trung gian.

6. Trong vật lý trị liệu, khi điều trị bằng xung laser thì tần số được chọn thường là
- A. 5,5 – 7Hz.
 - B. 55 – 70Hz.
 - C. 550 – 700Hz.
 - D. 5.500 – 7.000Hz.
7. Độ rộng xung của laser hồng ngoại là
- A. 150 nano giây.
 - B. 150 micro giây.
 - C. 150 mili giây.
 - D. 150 giây.
8. Đỉnh công suất là 5 Watt với độ mạnh trung bình cho toàn cuộc điều trị vào khoảng
- A. 0,3 nano Watt.
 - B. 0,3 micro Watt.
 - C. 0,3 mili Watt.
 - D. 0,3 Watt.
9. Hiệu quả điều trị của laser trung gian là
- A. làm giảm đau và gia tăng tiến trình lành vết thương.
 - B. phá hủy mô tế bào.
 - C. phẫu thuật.
 - D. chữa các bệnh ngoài da.
10. Sử dụng xung laser trung gian sẽ tạo ra hiệu quả phi nhiệt với tính chất:
- A. mô được sưởi nóng rất nhiều nhưng người bệnh chịu đựng được.
 - B. mô được sưởi nóng trung bình.
 - C. mô được sưởi nóng nhẹ nhưng hiệu quả tác dụng lại rất lớn.
 - D. có tác dụng điều trị nhưng người bệnh không cảm nhận được gì cả.

Bài 10

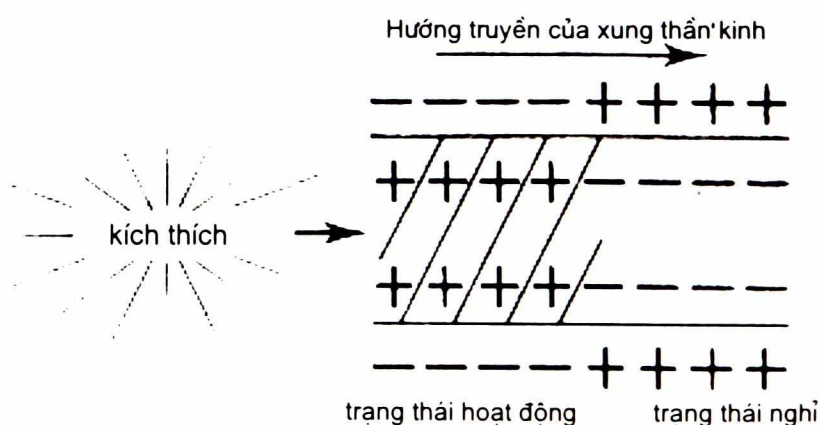
CHẨN ĐOÁN ĐIỆN



I. HOẠT ĐỘNG ĐIỆN CỦA CÁC DÂY THẦN KINH

1. Sự dẫn truyền luồng thần kinh

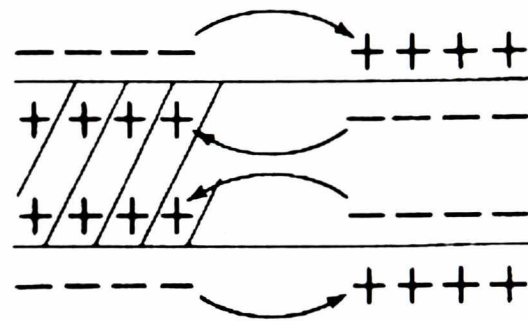
Do có sự khác nhau về độ tập trung của các ion ở trong và ngoài màng tế bào mà có một hiệu điện thế giữa mặt trong và mặt ngoài của dây thần kinh. Dây thần kinh ở trạng thái nghỉ có sự tích điện dương ở phía ngoài và tích điện âm ở phía trong và màng tế bào không cho ion sodium (Na^+) thấm qua.



Hình 10.1. Điện thế qua màng của sợi thần kinh trong quá trình truyền xung

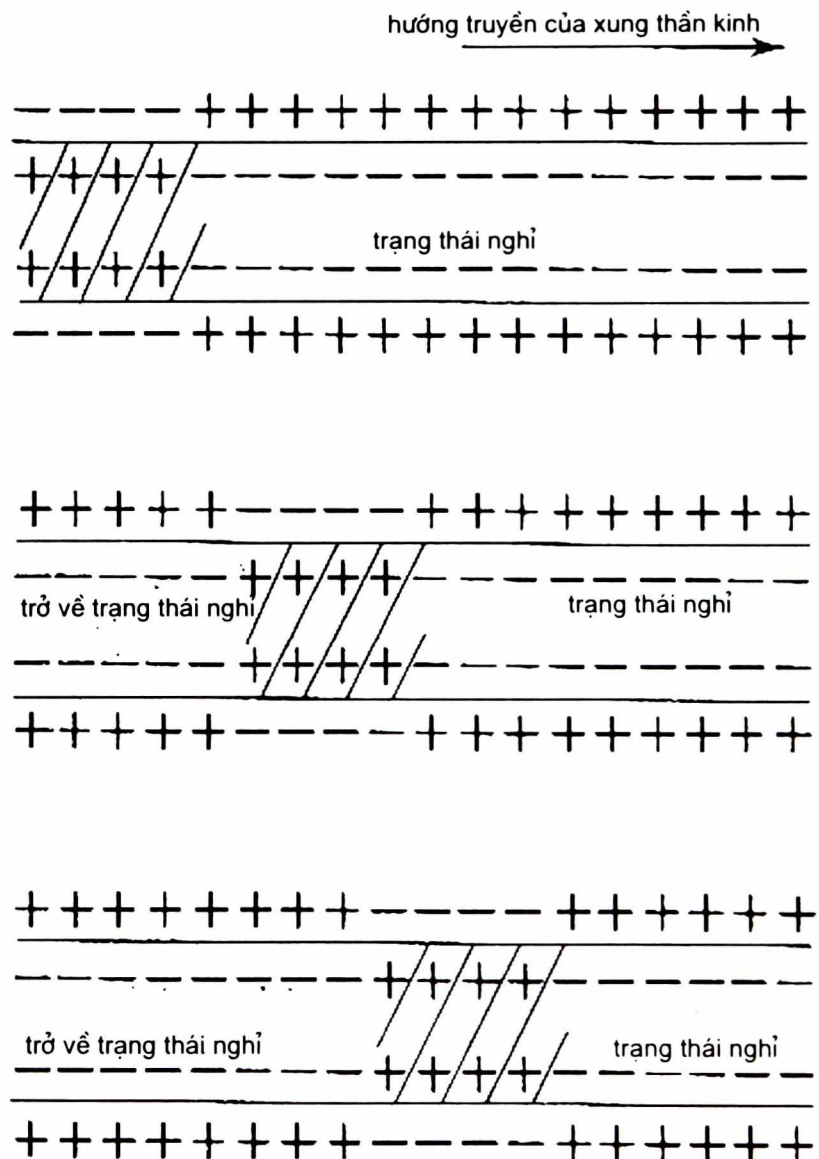
Khi dây thần kinh bị kích thích, kích thích tạo ra sự hạ hiệu điện thế qua màng. Khi sự hạ này đạt đến một mức độ nào đấy thì sẽ gây nên sự thay đổi về tính thấm của màng tế bào đối với ion sodium. Kết quả là có sự thay đổi trong độ tập trung của các ion ở trong và ngoài màng tế bào và một sự hạ hiệu điện thế hơn nữa sẽ xảy ra cho đến khi có sự đảo cực. Khi đó, màng tế bào có tích điện dương ở

trong và tích điện âm ở ngoài (hình 10.1). Ngay sau khi hoạt động này xảy ra, ion sodium sẽ được bơm ra ngoài và một phần của dây thần kinh trở lại trạng thái nghỉ. Hiệu điện thế giữa phần hoạt động và phần nghỉ của dây thần kinh làm cho electron tại chỗ dịch chuyển từ phần hoạt động đến phần kế cận của dây thần kinh (hình 10.2).



Hình 10.2. Dòng electron tại chỗ trong sợi thần kinh

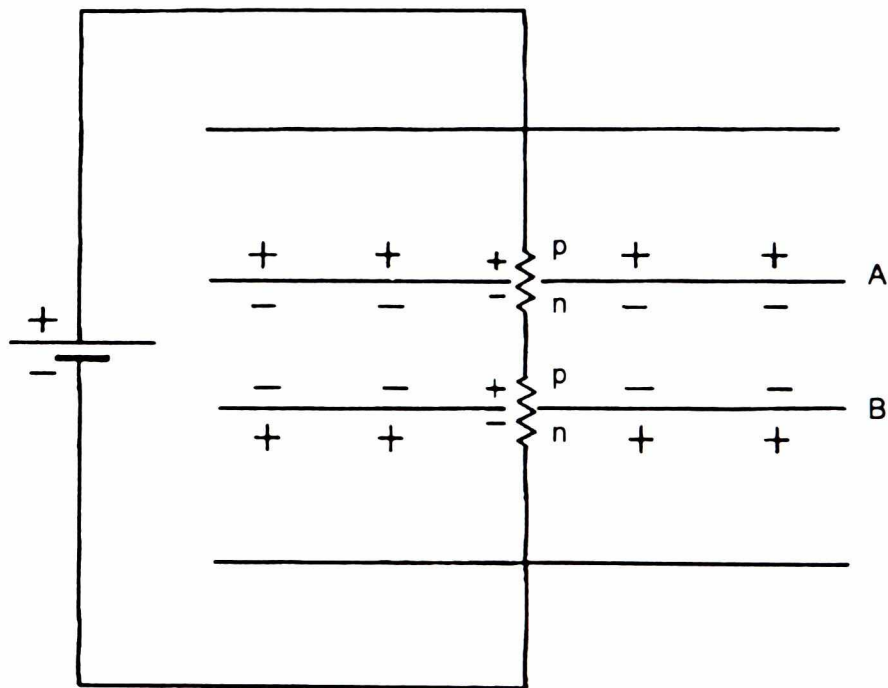
Luồng dịch chuyển xuyên qua màng theo hướng ngược với hiệu điện thế dọc theo sợi. Sợi thần kinh hoạt động như là một kháng trở của luồng với mục đích để cho luồng dịch chuyển đến nơi có hiệu điện thế thấp hơn. Vì vậy, nó làm cho tính thấm của màng cho phép ion sodium đi qua và làm đảo nghịch hiệu điện thế như đã trình bày. Những thay đổi này lan truyền dọc theo chiều dài của sợi thần kinh. Sóng thay đổi về trạng thái phân cực tạo nên sự chuyển vận của một xung thần kinh (impulse) dọc theo dây thần kinh (hình 10.3).



Hình 10.3. Sự dịch chuyển của một xung dọc theo sợi thần kinh

2. Kích thích điện dây thần kinh

Một xung thần kinh có thể được kích hoạt bởi một kích thích điện. Để đạt được điều này thì dòng điện cần có một cường độ thích hợp. Màng tế bào của dây thần kinh tạo thành một kháng trở và nằm trong một chuỗi với những mô khác, do đó hiệu điện thế được tạo ra bằng qua chúng như là sự nối kết của mạch điện (hình 10.4). Mặt của màng nằm gần âm cực trở nên âm hơn so với mặt đối diện. Trong hình 10.4, mặt của màng tế bào được ghi “n” nằm gần âm cực nhất và trở nên âm hơn, trong khi mặt được đánh dấu “p” nằm gần cực dương hơn nên dương hơn. Ở phía mà dây thần kinh nằm gần cực dương (A ở hình 10.4) thì có sự gia tăng hiệu điện thế nghỉ qua màng, nhưng ở phía nằm gần âm cực (B) thì những tích điện bổ trợ lại đối nghịch làm cho hiệu điện thế qua màng giảm. Nếu hiệu điện thế giảm xuống dưới mức mà qua đó màng tế bào trở nên dễ thấm hơn đối với ion sodium, thì ion này sẽ đi vào trong sợi trục (axon) và kích hoạt một chuỗi những sự kiện đã mô tả ở trên và một xung thần kinh đã hình thành.



Hình 10.4. Kích thích điện sợi thần kinh

3. Những hậu quả của kích thích thần kinh

Khi một xung thần kinh được khởi phát ở thân tế bào thần kinh (nerve cell) hay ở điểm tận (end organ) thì chỉ có một hướng truyền, trong đó xung sẽ đi dọc theo sợi trục (axon). Nhưng nếu như nó được khởi phát ở một điểm nào đó trên sợi

thần kinh (nerve fibre) thì xung được truyền đồng thời theo cả hai hướng từ điểm kích thích.

Khi dây thần kinh cảm giác (sensory nerve) bị kích thích, xung di chuyển theo hướng đi xuống không có hiệu quả, nhưng xung đi lên sẽ mạnh dần khi nó đạt đến mức độ nhận thức của não bộ. Khi dây thần kinh vận động (motor nerve) bị kích thích, xung đi ngược lên là không thể vượt qua được khớp thần kinh (synapse) đầu tiên, vì nó đã di chuyển theo một hướng không đúng. Xung di chuyển theo hướng đi xuống sẽ đi đến cơ được chi phối bởi dây thần kinh đó và tạo nên một sự co cơ.

Khi một kích thích đặt vào thân thần kinh vận động (motor nerve trunk), các xung sẽ đi đến tất cả những cơ mà dây thần kinh đó chi phối ở dưới điểm kích thích và làm cho các cơ đó co rút.

Khi dòng điện được đưa trực tiếp vào cơ còn chi phối thần kinh, các sợi thần kinh nằm trong cơ đó sẽ được kích thích theo cùng một phương thức. Đáp ứng tối đa đạt được là khi kích thích ở điểm vận động (motor point).

II. ĐIỆN CHẨN ĐOÁN (ELECTRODIAGNOSIS)

1. Những thay đổi về các phản ứng điện

Khi dây thần kinh vận động hay cơ bị bệnh hay tổn thương thì có thể xảy ra những sự biến đổi trong việc đáp ứng với kích thích điện. Những phản ứng biến đổi đó có thể hỗ trợ rất nhiều cho việc chẩn đoán loại và độ trầm trọng của thương tổn.

Sự giảm bớt hay mất hẳn lực co cơ chủ động có thể là do:

- Tổn thương của nơ ron vận động trên (upper motor neuron);
- Tổn thương của nơ ron vận động dưới (lower motor neuron);
- Sự hư hại của cơ;
- Khiếm khuyết ở tiếp điểm thần kinh–cơ (neuromuscular junction);
- Rối loạn chức năng.

Những phần của đường dẫn truyền vận động có khả năng tiếp nhận một cách bình thường kích thích điện là nơ ron vận động dưới nằm ở dưới điểm thoát ra khỏi ống tủy sống và ở cơ. Nó không đáp ứng khi kích thích vào tế bào sừng trước tủy sống, dù đó cũng thuộc vào nơ ron vận động dưới, hay là vào nơ ron vận động trên.

1.1. Tổn thương nơ ron vận động trên

Khi có tổn thương nơ ron vận động trên, không có sự thay đổi nào ở nơ ron vận động dưới và cơ (nghĩa là ở những phần có thể sử dụng được của đường dẫn truyền vận động) mà nó sẽ dẫn đến những phản ứng biến đổi. Do vậy, loại đáp ứng bình thường có thể đạt được với kích thích điện mặc dầu đôi khi dây thần kinh và cơ

tăng tính dễ kích thích (hyper-excitabile) và phản ứng với một cường độ dòng điện nhỏ hơn so với bình thường.

1.2. Tổn thương nơ ron vận động dưới

Tổn thương nơ ron vận động dưới có thể bao gồm, hoặc là tế bào sừng trước tủy sống (anterior horn cell), hoặc là các sợi của rễ thần kinh (fibres of the nerve roots), hoặc là dây thần kinh ngoại biên (peripheral nerves). Các tổn thương xâm hại đến các sợi thần kinh có thể được phân thành ba nhóm:

- **Gián đoạn luồng thần kinh (neurapraxia):** tổn thương độ một là tình trạng trong đó sự bầm dập hay chèn ép làm cho dây thần kinh không có khả năng dẫn truyền xung động bằng qua vị trí tổn thương, nhưng thương tổn không đủ trầm trọng để tạo ra một sự thoái hoá các sợi. Nếu các phản ứng điện được thử tại cơ bị ảnh hưởng thì thu nhận được loại đáp ứng bình thường. Tuy nhiên, nếu kích thích được đặt vào thân thần kinh phía trên vị trí thương tổn thì không có đáp ứng từ cơ.

- **Thoái hoá trục (axonotmesis):** tổn thương độ hai có khả năng xảy ra khi thương tổn trầm trọng hơn. Sự thoái hoá sợi trục xảy ra, vỏ của dây thần kinh vẫn nguyên vẹn. Một thí dụ cho loại tổn thương này là liệt dây thần kinh quay phối hợp với gãy thân xương cánh tay. Một khi các sợi thần kinh đã bị thoái hoá, những thay đổi trong những phản ứng điện sẽ xảy ra.

- **Đứt dây thần kinh (neurotmesis):** tổn thương độ ba là bao dây thần kinh và các sợi bị cắt rời. Các sợi phía dưới vùng tổn thương bị thoái hoá gây nên những thay đổi về phản ứng điện giống như ở thoái hoá trục. Tuy nhiên, nếu dây thần kinh được may lại sớm thì một sự tái sinh của dây thần kinh có thể xảy ra. Nếu như dây thần kinh trụ bị tổn thương trầm trọng do một vết cắt ở phía trước cổ tay thì cần theo dõi thương tổn loại này.

Tất cả những loại tổn thương thần kinh này có thể là một phần hay hoàn toàn, hay có thể phối hợp. Nếu tất cả những sợi thần kinh cung cấp cho một cơ bị thoái hoá, những phản ứng của một sự mất phân bố thần kinh hoàn toàn sẽ được nhận thấy, trong khi nếu chỉ một vài sợi thoái hoá thì phản ứng chỉ biểu hiện thoái hoá một phần.

1.3. Khiếm khuyết của tiếp điểm thần kinh-cơ

Đôi khi, giống như ở bệnh nhược cơ (myasthenia gravis), sự suy giảm lực cơ cơ chủ động là do cấu trúc không hoàn hảo ở tiếp điểm thần kinh-cơ. Những phương pháp khác với kích thích điện cung cấp những phương tiện thỏa đáng nhất để chẩn đoán tình trạng này.

1.4. Những tổn thương cơ

Nếu lực cơ chủ động bị suy giảm do bị suy yếu hay bệnh tật của cơ và nếu như không có sự thoái hoá của dây thần kinh vận động thì những phản ứng với kích thích điện thuộc dạng bình thường nhưng bị giảm đi về cường độ. Khi tổn thương là quá trầm trọng do mô cơ bị mất hoàn toàn thì sẽ không có đáp ứng với kích thích điện. Sự vắng mặt của những đáp ứng này có thể xảy ra trong những trường hợp như co rút thiếu máu (ischemic contracture) hay trong những giai đoạn cuối của các bệnh về cơ (myopathies), hay có thể do sự xơ hoá (fibrosis) các cơ khi bị mất phân bố thần kinh kéo dài.

1.5. Những rối loạn chức năng

Mất lực cơ chủ ý có thể do liệt kiểu hysteria. Trong những trường hợp như vậy, sẽ không có một sự thay đổi nào về phản ứng điện.

1.6. Những giai đoạn mất phân bố thần kinh

Khi sợi thần kinh bị tổn thương trầm trọng, sự thoái hoá Wallerian xảy ra ở phía dưới vị trí thương tổn và ở phía trên lên đến nút Ranvier gần nhất. Sự thoái hoá toàn bộ có thể kéo dài 14 ngày. Nếu dây thần kinh được kích thích ở phía dưới vị trí thương tổn trước khi sự thoái hoá xảy ra, một xung thần kinh được khởi phát và một đáp ứng bình thường của cơ xuất hiện. Với lý do như vậy, sẽ không thể đánh giá một cách đầy đủ về tổn thương cho đến ba tuần sau khi dây thần kinh bị nghi ngờ có tổn thương. Trong khoảng thời gian này, bất kỳ sợi thần kinh nào bị tổn thương trầm trọng sẽ bị thoái hoá. Tuy nhiên, những thử nghiệm tiến hành trước thời điểm này có thể cung cấp những thông tin hữu ích.

Nếu một thân (trunk) thần kinh vận động bình thường được kích thích bởi một dòng điện có cường độ thích hợp thì sẽ có một sự co của tất cả các cơ mà thân thần kinh chi phối. Tuy nhiên, nếu có sự thoái hoá của các sợi (fibre) thần kinh thì đáp ứng này giảm hay mất và những thay đổi trở nên rõ ràng ba hay bốn ngày sau khi tổn thương. Những thay đổi về phản ứng khi kích thích trên cơ có thể nhận thấy được ở tuần đầu tiên và nó cho biết là dây thần kinh đang bị thoái hoá. Dù vậy, không thể đánh giá được mức độ cuối cùng của sự thoái hoá trong khoảng thời gian này. Một phản ứng cho thấy có một sự thoái hoá một phần chỉ ra rằng, có một vài sợi thần kinh đã bị thoái hoá nhưng không cho biết là sẽ có thêm bao nhiêu sợi đang trong tiến trình bị thoái hoá, hay sự mất phân bố thần kinh rút cục có trở thành hoàn toàn hay không. Tuy nhiên, nếu phản ứng cho thấy có sự mất phân bố thần kinh toàn bộ thì có thể nói là tổn thương của dây thần kinh cực kỳ trầm trọng. Cần chú ý là một cơ bị mất phân bố thần kinh (denervation) khác với sự thoái hoá (degeneration) thần kinh. Khi một dây thần kinh bị đứt thì phần dây

thần kinh phía dưới tổn thương bị thoái hoá và cơ do dây thần kinh đó chi phối bị mất phân bố thần kinh. Bản thân cơ đó rồi cũng bị thoái hoá.

2. Đường biểu diễn cường độ – thời gian (strength–duration curves)

Vẽ đồ thị đường biểu diễn cường độ–thời gian là phương pháp thỏa đáng nhất hiện nay trong thử nghiệm thường quy về những phản ứng điện khi có tổn thương *dây thần kinh ngoại biên*. Lợi điểm của phương pháp thử nghiệm những phản ứng điện là nó đơn giản, đáng tin cậy và cho biết tỷ lệ của sự mất phân bố thần kinh. Sự bất lợi của phương pháp này là, ở những cơ lớn, chỉ một tỷ lệ nào đó các sợi có thể đáp ứng, do vậy một hình ảnh toàn bộ không được phản ánh một cách rõ ràng và nó không cho biết vị trí của thương tổn. Tuy nhiên, vị trí thương tổn có thể xác định bằng cách thử nghiệm độ dẫn truyền thần kinh.

2.1. Máy

Máy được dùng để vẽ đường biểu diễn cường độ–thời gian (I/t), cung cấp những xung hình chữ nhật có độ dài xung khác nhau. Cả dạng hình xung và độ dài xung (còn gọi là thời gian tác dụng của xung) phải chính xác. Do vậy, cần dùng loại máy kích thích được thiết kế đặc biệt cho thử nghiệm cơ và máy phải được kiểm tra định kỳ để bảo đảm là nó hoạt động tốt. Độ dài xung cần dùng là 0,01; 0,03; 0,1; 0,3; 1; 3; 10; 30 và 100ms (mili giây).

Máy kích thích có thể là loại cường độ không đổi (constant–current) hay loại điện thế không đổi (constant–voltage). Máy kích thích loại cường độ không đổi được cho là cho ra những kết quả chính xác hơn, nhưng máy kích thích loại điện thế không đổi lại làm cho người bệnh thoải mái hơn. Sự bất tiện của cả hai loại máy có thể được giảm bớt bằng cách bảo đảm rằng, kháng trở da (skin resistance) càng thấp càng tốt.

2.2. Phương pháp

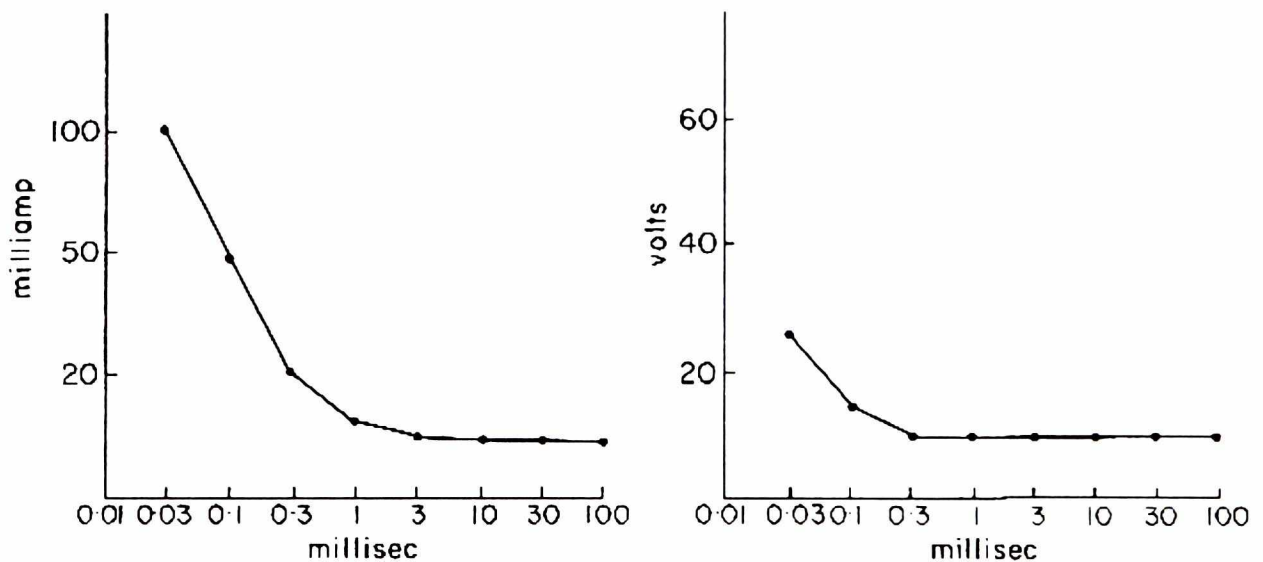
Trước khi đặt cực, kháng trở da được làm giảm bớt bằng cách rửa bằng xà phòng với nước ấm và phải bảo vệ những chỗ da bị trầy xước. Người bệnh phải được giữ ấm, được nâng đỡ hoàn toàn và đầy đủ ánh sáng. Điện cực trung tính (indifferent electrode) được gắn vào một nơi tiện lợi, thường là ở đường giữa cơ thể, hay trên chỗ bám nguyên ủy của nhóm cơ, điện cực hoạt động (active electrode) đặt ở trên phần bụng cơ. Có thể sử dụng hai điện cực nhỏ, mỗi cực đặt ở một đầu của bụng cơ. Trong trường hợp cần tách biệt thì điện cực hoạt động phải đủ nhỏ để các cơ có thể được kích thích riêng lẻ từng cơ một.

Sau khi chuẩn bị xong, bật máy. Đầu tiên dùng xung kích thích dài nhất và tăng dần cường độ cho đến khi có được một sự co cơ tối thiểu. Sự co cơ này có thể nhận thấy bằng mắt hay sờ vào gân cơ phụ thuộc vào cơ nào đang được thu. Ghi

lại cường độ (hay điện thế) dòng điện và giảm độ dài xung. Tiến trình được lặp lại cho mỗi lần giảm độ dài của xung kích thích và cường độ được tăng dần cho đến khi gây kích thích cơ. Độ chính xác tối đa là đúng thực chất nếu những kết quả ghi nhận là chính xác. Điều quan trọng là điện cực hoạt động phải được giữ đúng cùng một vị trí trong quá trình đánh giá.

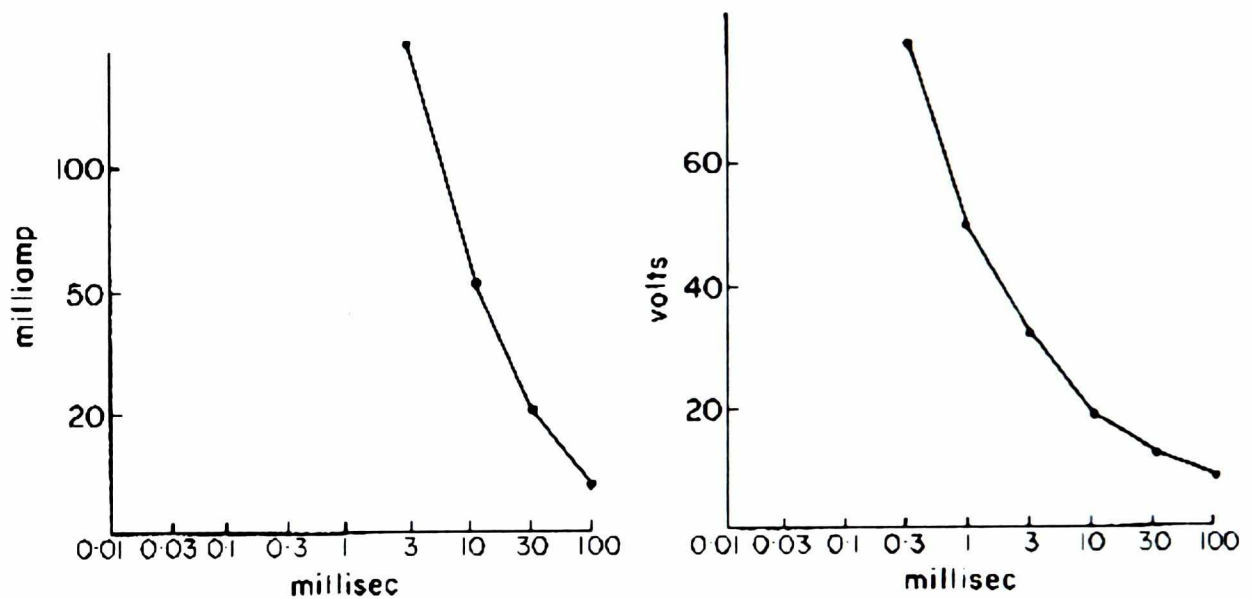
2.3. Những đường biểu diễn cường độ–thời gian tiêu biểu

- *Phân bố thần kinh bình thường (normal innervation)*: Khi tất cả những sợi thần kinh cung cấp cho cơ là hoàn hảo thì đường biểu diễn I/t có đặc điểm hình dáng của một cơ có phân bố thần kinh bình thường (hình 10.5). Đường biểu diễn có hình đặc thù này là do khi thời gian tác dụng của các xung dài thì cường độ của các xung cần để tạo được đáp ứng là giống nhau; trong khi những xung ngắn hơn thì cần cường độ cao hơn mỗi khi rút ngắn dần thời gian. Điềm qua đó đường biểu diễn bắt đầu đi lên là không giống nhau, nhưng thông thường là nằm trong khoảng 1ms cho máy kích thích loại cường độ không đổi, và 0,1ms cho máy loại điện thế không đổi.



Hình 10.5. Đường biểu diễn cường độ–thời gian của một cơ có phân bố thần kinh bình thường

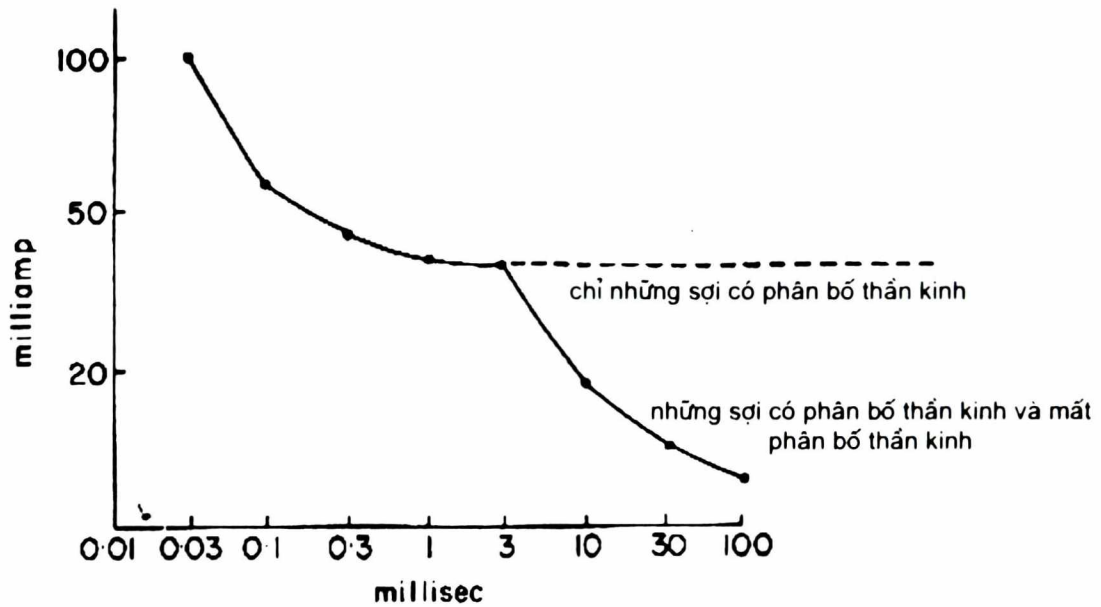
- *Mất phân bố thần kinh hoàn toàn (complete denervation)*: Khi tất cả những sợi thần kinh cung cấp cho cơ bị thoái hoá thì đường biểu diễn I/t biểu thị đặc điểm của một sự mất phân bố thần kinh hoàn toàn (hình 10.6). Với tất cả những xung có thời gian là 100ms hay ít hơn thì cường độ kích thích phải được tăng lên cho mỗi lần giảm thời gian và không có một đáp ứng nào cho những xung có thời gian quá ngắn. Do vậy, đường biểu diễn dựng đứng và lệch nhiều về bên phải so với cơ được phân bố thần kinh bình thường.



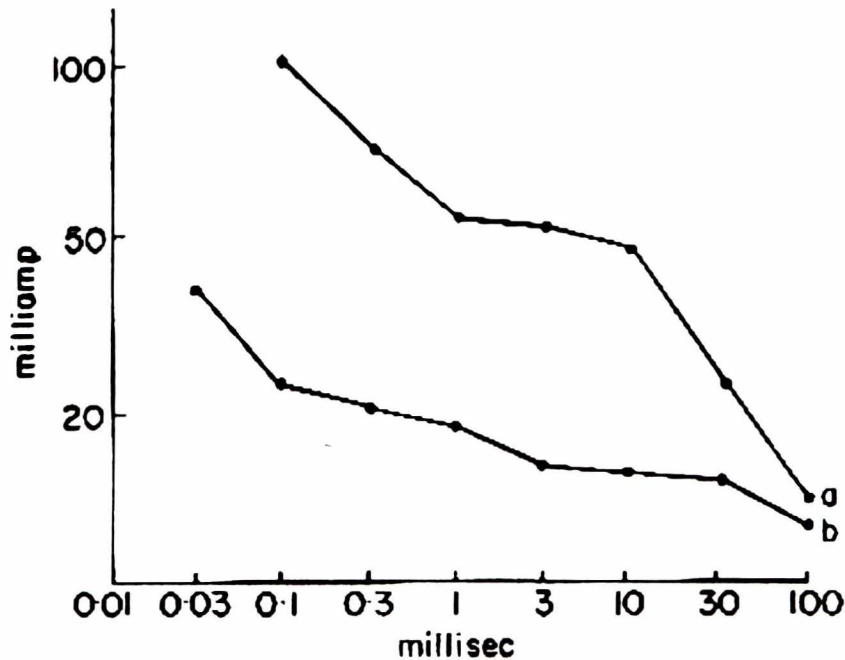
Hình 10.6. Đường biểu diễn cường độ–thời gian của một cơ mất phân bố thần kinh hoàn toàn

• **Mất phân bố thần kinh một phần (partial denervation):** Khi một vài sợi thần kinh cung cấp cho cơ bị thoái hoá trong khi những sợi khác còn nguyên vẹn, tính chất của đường biểu diễn cho thấy sự thoái hoá một phần (hình 10.7). Những xung dài kích thích cả những sợi cơ có phân bố thần kinh lẫn mất phân bố thần kinh. Vì thế, sự co rút cơ đạt được với kích thích có cường độ thấp. Khi độ rộng xung ngắn hơn, những sợi cơ mất phân bố thần kinh đáp ứng khó hơn, vì thế đòi hỏi một xung phải mạnh hơn để tạo ra được một sự co rút cơ có thể nhận biết được, và đường biểu diễn dựng đứng giống như ở cơ mất phân bố thần kinh. Với những kích thích có thời gian ngắn hơn, những sợi cơ có phân bố thần kinh đáp ứng với kích thích có cường độ thấp hơn so với đòi hỏi cho những sợi mất phân bố thần kinh, vì thế sự co của những sợi cơ mất phân bố thần kinh là không đạt được và phần này của đường biểu diễn tương tự như ở cơ mất phân bố thần kinh. Như thế, phần phía bên tay phải của đường biểu diễn tương đồng với cơ mất phân bố thần kinh, phần phía bên tay trái có dạng thức giống như của cơ có phân bố thần kinh, và chỗ gấp góc thấy ở điểm mà hai đường biểu diễn gặp nhau.

Hình dạng của đường biểu diễn cho biết tỷ lệ của sự mất phân bố thần kinh. Nếu có một số lượng lớn sợi cơ bị mất phân bố thần kinh, đường biểu diễn dựng đứng lên và một phần lớn của đường biểu diễn có dạng thức như của cơ mất phân bố thần kinh hoàn toàn (hình 10.8a). Nếu phần lớn sợi cơ có phân bố thần kinh, đường biểu diễn thấp hơn và phẳng hơn và có dạng thức gần giống với cơ có phân bố thần kinh hoàn toàn (hình 10.8b).

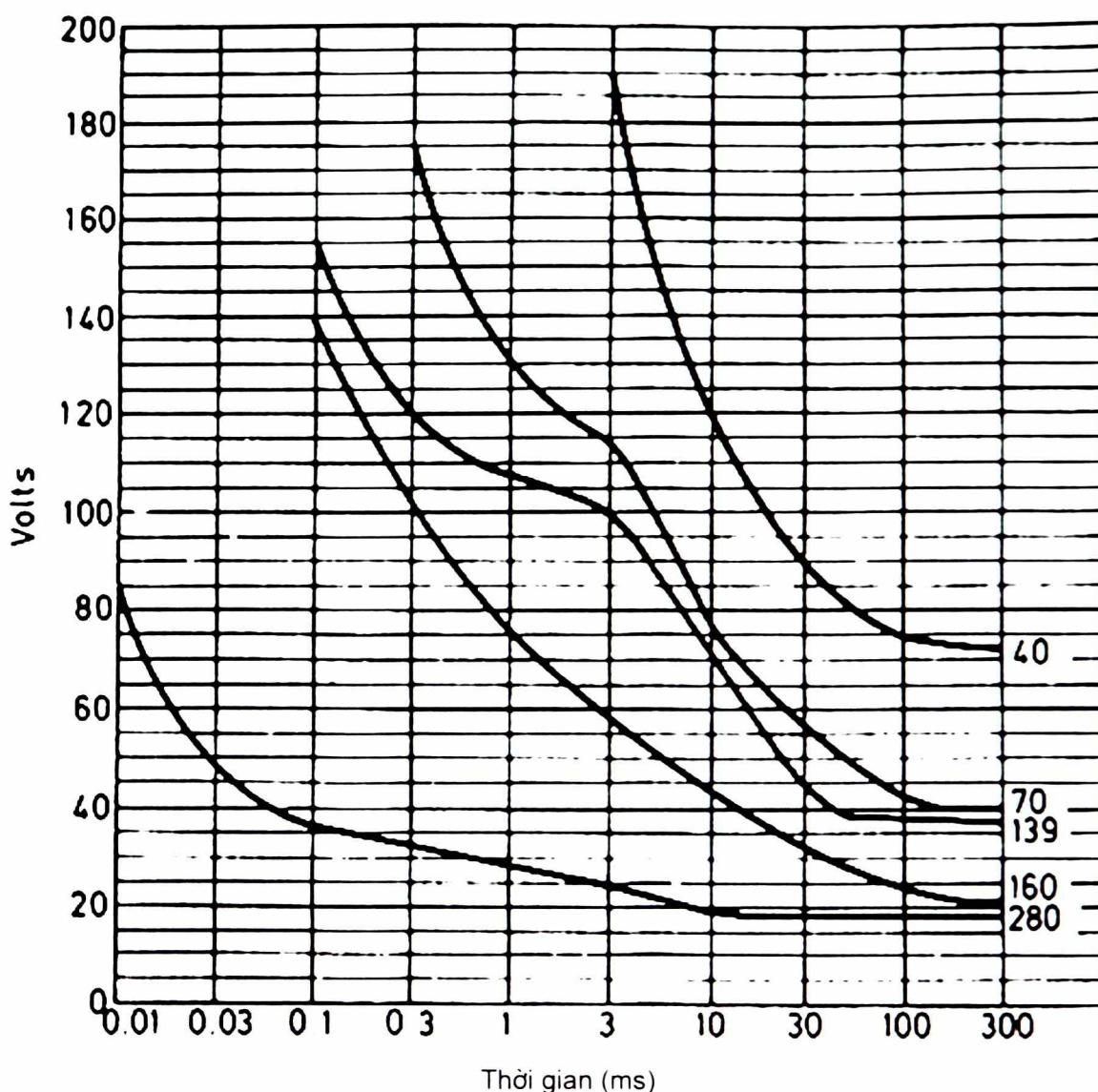


Hình 10.7. Đường biểu diễn cường độ–thời gian của một cơ mất phân bố thần kinh một phần



Hình 10.8. Đường biểu diễn cường độ–thời gian của một cơ mất phân bố thần kinh một phần; cho thấy những mức độ khác nhau của sự mất phân bố thần kinh

Một dấu hiệu sớm về sự phục hồi của dây thần kinh chỉ phối cho cơ có thể là sự thay đổi hình dạng của đường biểu diễn I/t. Điểm gấp góc có ở đường biểu diễn và giống như quá trình tái phân bố thần kinh (re-inervation), đường biểu diễn hạ thấp xuống và lệch về bên trái (hình 10.9). Ngược lại, mất phân bố thần kinh *tăng tiến* (progressive denervation) biểu hiện bằng sự xuất hiện gấp góc, gia tăng độ dốc và dịch chuyển đường biểu diễn qua bên phải.



Hình 10.9. Đường biểu diễn cường độ—thời gian của cơ dãn ngón út trong quá trình hồi phục của một tổn thương dây thần kinh trụ; 40, 70, 139, và 280 ngày sau khi may nối dây thần kinh. Tất cả mọi dấu hiệu của một sự tái phân bố thần kinh tăng tiến được biểu thị trên đường biểu diễn: dịch chuyển dần về bên trái, giảm dần độ dốc, và phát triển các chỗ gấp góc (Wynn Parry 1981)

3. Những thử nghiệm khác về các phản ứng điện

Có những phương pháp khác dùng để thử nghiệm các phản ứng điện đã được dùng trước đây và hiện nay không còn được dùng phổ biến. Những nguyên tắc của một vài thử nghiệm đó sẽ được đề cập dưới đây, đi cùng với lý do vì sao hiện nay những kết quả của nó không còn được quan tâm một cách thỏa đáng.

3.1. Ngưỡng kích thích cơ (Rheobase)

Ngưỡng kích thích cơ là cường độ dòng điện nhỏ nhất tạo ra một sự co cơ nếu kích thích có thời gian tác dụng không hạn chế (infinite duration), trong thực tế, người ta sử dụng một xung điện dài 100ms (0.1s). Trong trường hợp mất phân bố

thần kinh, rheobase có thể thấp hơn so với cơ có phân bố thần kinh và chúng thường tăng khi khởi đầu sự tái phân bố thần kinh. Tuy nhiên, những thay đổi này không có khả năng dự báo một cách hữu hiệu để trở thành là những hướng dẫn đáng tin cậy. Rheobase thay đổi một cách đáng kể ở những cơ khác nhau và tùy theo nhiệt độ và kháng trở da, trong khi một sự gia tăng có thể là do sự xơ hoá của cơ.

3.2. Thời trị (Chronaxie)

Thời trị là thời gian ngắn nhất của một xung kích thích tạo ra được một đáp ứng với cường độ bằng hai lần rheobase. Chronaxie của một cơ có phân bố thần kinh ngắn hơn một cách rõ rệt so với cơ mất phân bố thần kinh. Khi dùng kích thích loại điện thế không đổi, chronaxie của cơ có phân bố thần kinh ngắn hơn 1ms trong khi của cơ mất phân bố thần kinh lại dài hơn 1ms. Với kích thích loại cường độ không đổi, trị số cao hơn nhưng vẫn có một sự tương quan giống như vậy giữa hai loại cơ. Chronaxie không phải là một phương pháp thỏa đáng để thử nghiệm những phản ứng điện khi sự thoái hoá một phần không được biểu thị một cách rõ ràng. Chronaxie là trạng thái vượt trội của những sợi cơ, ví dụ chronaxie của một cơ còn 25% số sợi có phân bố thần kinh thì cũng giống như chronaxie của cơ mất phân bố thần kinh hoàn toàn.

TỰ LƯỢNG GIÁ

Câu hỏi lựa chọn (Khoanh tròn vào chữ cái đầu câu trả lời đúng nhất)

1. Dây thần kinh ở trạng thái nghỉ sẽ có sự

- A. tích điện dương ở phía ngoài và tích điện âm ở phía trong màng nhân.
- B. tích điện dương ở phía ngoài và tích điện âm ở phía trong màng tế bào.
- C. tích điện âm ở phía ngoài và tích điện dương ở phía trong màng nhân.
- D. tích điện âm ở phía ngoài và tích điện dương ở phía trong màng tế bào.

2. Ở trạng thái nghỉ, màng tế bào không cho

- A. ion kali đi qua.
- B. ion natri đi qua.
- C. ion calci đi qua.
- D. ion clo đi qua.

3. Khi ion sodium đi từ ngoài vào bên trong tế bào, nó sẽ tạo ra hiện tượng

- A. phân cực.
- B. đảo cực.

- C. khử cực.
D. tái phân cực.
4. Khi ion sodium được bơm từ bên trong tế bào ra bên ngoài, nó sẽ tạo ra hiện tượng
A. phân cực.
B. đảo cực.
C. khử cực.
D. tái phân cực.
5. Trạng thái nghỉ của tế bào là trạng thái
A. phân cực.
B. đảo cực.
C. khử cực.
D. tái phân cực.
6. Một kích thích điện đưa vào cơ còn chi phối thần kinh sẽ có đáp ứng tối đa khi
A. điểm kích thích đặt ở chỗ bám nguyên ủy của cơ.
B. điểm kích thích đặt ở bụng cơ.
C. điểm kích thích đặt ở điểm bám tận của cơ.
D. điểm kích thích đặt ở điểm vận động của cơ.
7. Tổn thương nơ ron vận động dưới là khi tổn thương ở
A. tế bào sừng trước tủy sống.
B. hành não.
C. cầu não.
D. tiểu não.
8. Gián đoạn luồng thần kinh là tình trạng trong đó
A. xung thần kinh có thể dẫn truyền qua vị trí bị tổn thương, nhưng chưa có sự thoái hoá các sợi.
B. xung thần kinh không có khả năng dẫn truyền qua vị trí bị tổn thương, mặc dù chưa có sự thoái hoá các sợi.
C. xung thần kinh có thể dẫn truyền qua vị trí bị tổn thương, mặc dù các sợi đã có sự thoái hoá.
D. xung thần kinh không có khả năng dẫn truyền qua vị trí bị thương tổn và các sợi đã bắt đầu có sự thoái hoá.

9. Thoái hoá trục là tình trạng

- A. sợi trục bị thoái hoá nhưng vỏ của dây thần kinh vẫn nguyên vẹn.
- B. sợi trục bị thoái hoá và vỏ của dây thần kinh bị kéo giãn.
- C. sợi trục bị thoái hoá và bao dây thần kinh bị nứt gãy.
- D. sợi trục bị thoái hoá khi bao dây thần kinh và các sợi bị cắt rời.

10. Khi cơ bị yếu, và phản ứng với kích thích điện thuộc dạng bình thường thì nguyên nhân là

- A. tổn thương cơ.
- B. gián đoạn luồng thần kinh.
- C. khiếm khuyết của tiếp điểm thần kinh–cơ.
- D. thoái hoá trục.

11. Khi sợi thần kinh bị tổn thương trầm trọng thì

- A. sự thoái hoá Wallerian xảy ra ở phía dưới vị trí thương tổn, xuống đến nút Ranvier thứ nhất.
- B. sự thoái hoá Wallerian xảy ra ở phía dưới vị trí thương tổn và phía trên lên đến nút Ranvier thứ nhất.
- C. sự thoái hoá Wallerian xảy ra ở phía trên vị trí thương tổn, kéo dài xuống phía dưới đến nút Ranvier thứ nhất.
- D. sự thoái hoá Wallerian xảy ra ở phía trên vị trí thương tổn cho đến nút Ranvier gần nhất ở phía trên.

12. Khi dây thần kinh bị tổn thương trầm trọng, sự thoái hoá toàn bộ có thể kéo dài

- A. 5 ngày.
- B. 7 ngày.
- C. 10 ngày.
- D. 14 ngày.

13. Khi nghi ngờ một dây thần kinh bị tổn thương, để đánh giá một cách đầy đủ về thương tổn thì chẩn đoán điện nên thực hiện

- A. sau 1 tuần.
- B. sau 10 ngày.
- C. sau 2 tuần.
- D. sau 3 tuần.

14. Đường biểu diễn cường độ – thời gian

- A. có lợi điểm là đơn giản và đáng tin cậy.
- B. có điều bất lợi là không cho biết được tỷ lệ của mất phân bố thần kinh.
- C. có lợi điểm là dễ dàng xác định được vị trí thương tổn.
- D. có điều bất lợi là khó thực hiện.

15. Đặc tính của máy kích thích điện là

- A. máy loại cường độ không đổi cho kết quả chính xác và tạo cảm giác thoải mái.
- B. máy loại điện thế không đổi cho kết quả chính xác và tạo cảm giác thoải mái.
- C. máy loại cường độ không đổi cho kết quả chính xác nhưng cảm giác không thoải mái.
- D. máy loại điện thế không đổi ít dùng vì kết quả không chính xác và ít thoải mái

16. Đường biểu diễn I/t của mất phân bố thần kinh hoàn toàn sẽ

- A. hạ thấp xuống và lệch về bên trái.
- B. hạ thấp xuống và lệch về bên phải.
- C. dựng đứng và lệch về bên trái.
- D. dựng đứng và lệch về bên phải.

17. Khi dây thần kinh có dấu hiệu hồi phục thì đường biểu diễn I/t sẽ

- A. hạ thấp xuống và lệch về bên trái.
- B. hạ thấp xuống và lệch về bên phải.
- C. dựng đứng và lệch về bên trái.
- D. dựng đứng và lệch về bên phải.

18. Trên đường biểu diễn I/t, nếu có điểm gấp góc thì nó cho biết là

- A. mất phân bố thần kinh hoàn toàn.
- B. mất phân bố thần kinh một phần.
- C. phân bố thần kinh bình thường.
- D. phân bố thần kinh bình thường nhưng bị gián đoạn luồng thần kinh.

Bài 11

ĐIỆN GIẬT



I. ĐẠI CƯƠNG

Điện giật là kích thích đau đớn các dây thần kinh cảm giác do sự đóng mở đột ngột hay thay đổi cường độ dòng điện qua cơ thể. Dây thần kinh vận động cũng có thể bị kích thích gây nên co cơ. Cường độ dòng điện càng lớn, điện giật càng nặng. Theo định luật Ohm, cường độ dòng điện phụ thuộc vào sức điện động và điện trở.

$$V = RI \quad \text{trong đó}$$

hay

$$I = V / R$$

V: sức điện động
R: điện trở
I: cường độ dòng điện

Sức điện động càng lớn, cường độ dòng điện càng lớn. Do đó, sức điện động dùng cho bệnh nhân không được quá mức tối đa cho phép. Điện trở càng cao làm giảm cường độ dòng điện, nên da ẩm ướt dễ bị giật và giật nặng hơn da khô.

Sự trầm trọng của điện giật còn phụ thuộc vào đường dẫn truyền. Một dòng điện mạnh đi qua đầu, cổ, tim hay toàn cơ thể có thể gây tử vong. Điện giật gây ra bởi dòng xoay chiều thường trầm trọng hơn dòng một chiều vì cường độ thay đổi liên tục. Do vậy, nó tạo ra một kích thích cảm giác mạnh hơn và nó cũng gây co cơ dạng uốn ván làm nạn nhân không thể thoát ra khỏi vật dẫn điện được.

II. HẬU QUẢ VÀ CẤP CỨU ĐIỆN GIẬT

1. Hậu quả của điện giật

Trong trường hợp nhẹ, nạn nhân có thể hoảng sợ và mệt mỏi nhưng không mất ý thức. Bị giật nặng hơn sẽ có hạ huyết áp và có thể mất ý thức. Trong những trường hợp rất nặng, nạn nhân bị ngừng thở và có thể đi kèm với ngừng tim do rung thất. Ngừng thở biểu hiện bằng sự mất cử động hô hấp và tím tái. Ngừng tim được ghi nhận bằng cử động hô hấp mất hay rối loạn bất thường, mạch bắt ở động mạch cảnh không có và giãn đồng tử.

2. Cấp cứu khi bị điện giật

2.1. Khi bị điện giật, trước hết phải làm gián đoạn sự tiếp xúc giữa nạn nhân và nguồn điện. Đối với dòng xoay chiều, cần tắt ngay dòng. Nhưng ở dòng điện một chiều không đổi, cường độ hạ từ từ, vì một sự cắt đột ngột dòng điện gây nên giật lần thứ hai. Nếu không có nút ngắt dòng, nạn nhân cần phải được kéo ra khỏi chất dẫn điện. Người cấp cứu cần cẩn thận để tránh điện giật bằng cách tiếp xúc với nạn nhân qua một lớp cách điện dày.

2.2. Khi bị điện giật nhẹ, cho nạn nhân nằm nghỉ và trấn an. Có thể cho uống nước, nhưng không dùng nước nóng, vì có thể gây giãn mạch và đổ mồ hôi, với hậu quả xa hơn là làm hạ huyết áp. Trong trường hợp nặng, đặt nạn nhân nằm, cởi bỏ quần áo chật để sự thông khí được dễ dàng. Một sự sưởi nóng quá đáng là không cần thiết. Nếu nạn nhân bất tỉnh, không cho uống gì cả và phải mời bác sĩ đến ngay. Nếu ngừng hô hấp, phải làm thông đường hô hấp và tiến hành ngay hô hấp nhân tạo một cách khẩn trương. Xoa bóp tim ngoài lồng ngực được thực hiện khi có ngừng tim.

III. CÁC NGUYÊN NHÂN VÀ CÁCH ĐỂ PHÒNG ĐIỆN GIẬT KHI ĐIỀU TRỊ

1. Do thay đổi cường độ dòng điện

Trong điều trị, điện giật là hậu quả của một sự thay đổi đột ngột cường độ dòng điện. Ở dòng điện một chiều hay thấp tần, điều này xảy ra khi:

- Đóng mạch mà nút cường độ không ở vị trí số không.
- Không đủ thời gian làm nóng máy.
- Nút điều chỉnh cường độ xoay chiều không đều.
- Do bệnh nhân chạm vào phần hở của mạch điện.
- Với dòng điện một chiều, ngừng đột ngột dòng điện cũng gây giật.

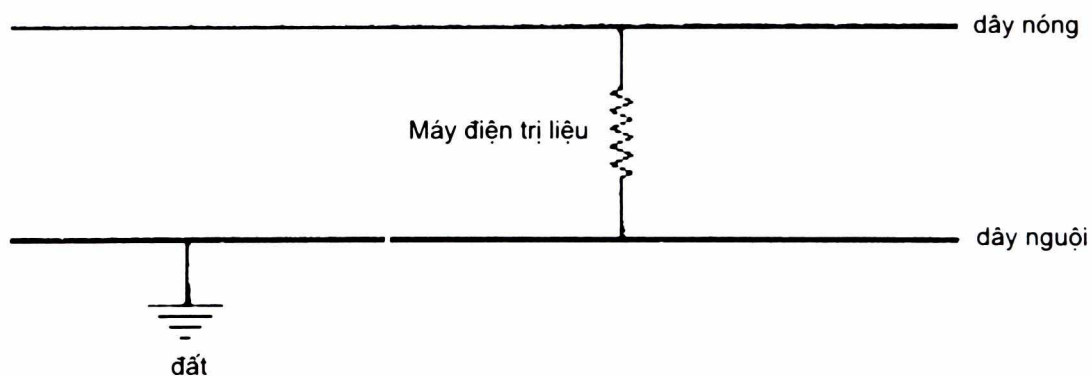
Cách phòng tránh

Để tránh tình trạng bị điện giật do sự thay đổi đột ngột cường độ dòng điện, ta cần phải:

- Thử máy điều trị trước khi dùng, và
- Kiểm tra các nút phải ở vị trí số không trước khi bật máy.
- Làm nóng máy trước khi điều trị, và
- Điều chỉnh nút cường độ từ từ.
- Bệnh nhân không được chạm vào bộ phận điện và máy cần được kiểm tra định kỳ đều đặn.

2. Giật chạm đất

Điện giật cũng xảy ra khi cơ thể tạo thành vật nối tiếp giữa dây nóng và đất làm khép kín mạch điện. Điều này được gọi là giật do chạm đất (earth shock). Trường hợp chạm đất có thể xảy ra bằng nhiều cách như khi điều trị với dòng điện không cách đất (earthed circuit) mà bệnh nhân chạm tay vào ống nước, hay kỹ thuật viên trong khi cầm điện cực nối với dây nóng mà lại chạm vào bộ phận máy nối với dây đất. Chạm đất cũng xảy ra nếu kỹ thuật viên đứng trên đá ẩm mà chạm vào bộ phận máy không có dây đất, nhưng lại đang tiếp xúc với dây nóng.



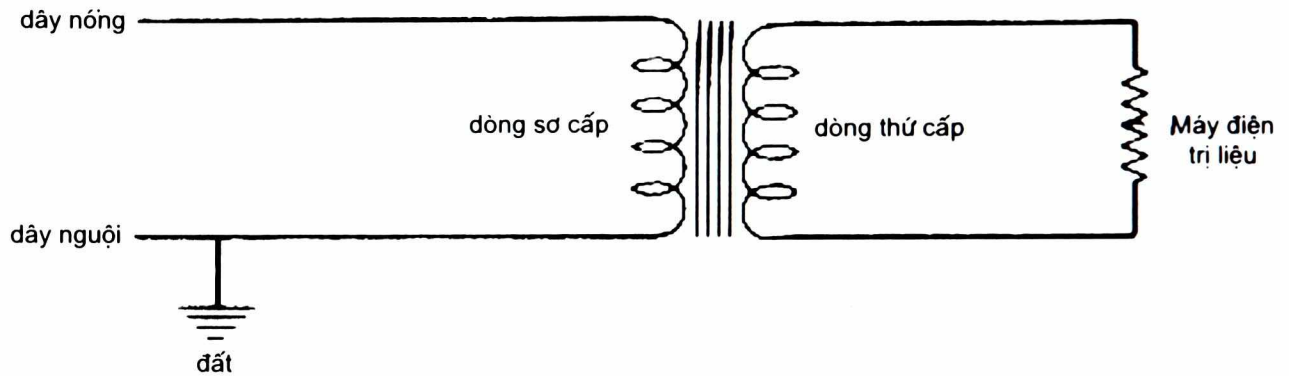
Hình 11.1. Mạch điện không cách đất (earthed circuit)

Cách phòng tránh

Để đề phòng các trường hợp chạm đất, phòng điện trị liệu phải được bố trí để hạn chế tối đa sự chạm đất khi tiếp xúc với máy.

- Ống nước phải ngoài tầm tay của bệnh nhân khi đang trị liệu.
- Nền nhà được làm bằng chất cách điện và giữ khô, hoặc trải nền bằng một lớp cao su hay nhựa.
- Nút ngắt điện và cầu chì đặt ở dây nóng để nếu cường độ tăng đột ngột thì cầu chì sẽ cháy và làm ngắt dòng.

- Các bộ phận kim loại của vỏ máy phải được nối đất.
- Bệnh nhân không được chạm vào máy trong khi điều trị.
- Cần hết sức thận trọng khi điều trị điện trong bồn nước, vì sự nối tiếp đất trong các trường hợp rất dễ dàng, do sự rò rỉ mà ta không chú ý đến.
- Các dòng điện dùng để điều trị cho bệnh nhân luôn luôn phải được cách đất và hầu hết các thiết bị điện hiện đại đều cung cấp các dòng điện đã cách đất (earth-free circuit).



Hình 11.2. Mạch điện cách đất (earthed circuit)

TỰ LƯỢNG GIÁ

Câu hỏi lựa chọn (Khoanh tròn vào chữ cái đầu câu trả lời đúng nhất)

1. Mức độ nguy hiểm của điện giật khi điều trị là

- A. dòng điện một chiều nguy hiểm hơn dòng điện xoay chiều.
- B. điện trở da càng lớn, điện giật càng nặng.
- C. cường độ dòng điện càng lớn, điện giật càng nặng.
- D. điện thế dòng điện càng nhỏ, điện giật càng nặng.

2. Để đề phòng điện giật trong điều trị điện

- A. chỉ được mở máy khi nút cường độ đã được điều chỉnh đến cường độ cho phép.
- B. vật đệm dưới điện cực phải vắt thật khô để tránh tình trạng giảm điện trở da.
- C. nút điều chỉnh cường độ phải xoay từ từ.
- D. không được mang các vật kim loại như đồng hồ, chìa khoá trong người.

3. Điện giật do dòng xoay chiều gây nên trầm trọng hơn vì nó
- A. gây co cơ dạng uốn ván.
 - B. kích thích dây thần kinh cảm giác mạnh hơn.
 - C. làm co mạch toàn thân.
 - D. kích thích lên hệ thần kinh trung ương.
4. Khi gặp một người bị điện giật, điều cần làm ngay và làm trước tiên là:
- A. làm gián đoạn sự tiếp xúc giữa nạn nhân và nguồn điện.
 - B. hô hấp nhân tạo và xoa bóp tim ngoài lồng ngực.
 - C. gọi ngay xe cấp cứu.
 - D. Ôm ngay nạn nhân để kéo ra khỏi nguồn điện.
5. Để tránh tình trạng giật do chạm đất, thì
- A. cầu chì phải được đặt ở dây nguội.
 - B. ống nước bằng kim loại phải được sơn phủ cách điện.
 - C. vỏ bọc của máy phải được phủ kín bằng chất cách điện.
 - D. nền nhà được trải bằng một lớp cao su hay nhựa.
6. Phòng điện trị liệu nên được lót gỗ nhằm
- A. làm cho phòng điều trị được thoáng mát.
 - B. đề phòng người bệnh bị trượt ngã.
 - C. tránh tiếp xúc trực tiếp với đất.
 - D. làm cho phòng điều trị được sạch sẽ.

ĐÁP ÁN TỰ LƯỢNG GIÁ

Bài 1. NĂNG LƯỢNG BỨC XẠ VÀ CÁC ĐỊNH LUẬT

1. B
2. D
3. A
4. C
5. D
6. C
7. B
8. C
9. C
10. A
11. A
12. C

Bài 2. TIA HỒNG NGOẠI

1. B
2. A
3. A
4. B
5. A
6. B
7. D
8. C
9. C
10. C
11. B

12. A

13. A

14. D

15. C

16. C

17. D

18. C

19. A

20. B

Bài 3. TIA TỬ NGOẠI

1. C

2. A

3. C

4. D

5. A

6. C

7. D

8. C

9. A

10. C

11. B

12. B

13. D

14. A

15. C

Bài 4. SIÊU ÂM TRỊ LIỆU

1. B

2. C

3. B

- 4. B
- 5. C
- 6. B
- 7. A
- 8. B
- 9. D
- 10. B
- 11. A
- 12. A
- 13. C
- 14. D
- 15. B
- 16. A

Bài 5. KÍCH THÍCH ĐIỆN THẦN KINH – CƠ

- 1. D
- 2. B
- 3. A
- 4. D
- 5. A
- 6. D
- 7. D
- 8. D
- 9. B
- 10. B
- 11. B
- 12. D
- 13. A
- 14. D
- 15. C

Bài 6. DÒNG CAO TẦN – THÂU NHIỆT SÓNG NGẮN

1. B
2. B
3. C
4. C
5. A
6. D
7. D
8. C
9. A
10. A
11. C
12. A
13. A
14. C
15. B

Bài 7. CÁC DÒNG ĐIỆN GIẢM ĐAU

1. A
2. C
3. A
4. D
5. C
6. B
7. A
8. A
9. D
10. C
11. C
12. C

13. D

14. A

15. A

Bài 8. DÒNG GANVANIC

1. C

2. D

3. A

4. C

5. B

6. C

7. A

8. C

9. A

10. D

11. A

12. D

Bài 9. LASER TRONG VẬT LÝ TRỊ LIỆU

1. D

2. A

3. A

4. D

5. D

6. C

7. B

8. C

9. A

10. D

Bài 10. CHẨN ĐOÁN ĐIỆN

1. B
2. B
3. B
4. D
5. A
6. D
7. A
8. B
9. A
10. A
11. B
12. D
13. D
14. A
15. C
16. D
17. A
18. B

Bài 11. ĐIỆN GIẬT

1. C
2. C
3. A
4. A
5. D
6. C

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. *Giáo trình Các phương thức điều trị bằng vật lý*, bộ môn Phục hồi chức năng trường Cao đẳng Kỹ thuật Y tế II, 2006.
2. *Clayton's Electrotherapy – Theory and Practice*; Foster & Palastanga; Ninth edition, Baillière Tindall, 1985.
3. *Therapeutic Heat and Cold*; Justus F. Lehmann; fourth edition, Williams & Wilkins, Baltimore, 1990.
4. *Vật lý trị liệu – Phục hồi chức năng*; phần các phương thức điều trị điện (trang 159– 239) ThS. Lê Quang Khanh; Nhà xuất bản Y học, 2002.
5. *Cash's Textbook of Neurology for Physiotherapists*; Patricia A. Downie, fourth edition; Faber and Faber Limited, 1986.
6. *Khái luận Y học phục hồi*; Ngô Thế Vinh và cộng sự; Sở Y tế TP Hồ Chí Minh, 1982.
7. *Vật lý trị liệu–Phục hồi chức năng*; Quỹ cứu trợ bệnh phong Hoà Lan – Khoa Phục hồi chức năng, Bệnh viện Bạch Mai; Nhà Xuất bản Y học, 2002.

Chịu trách nhiệm xuất bản:

Chủ tịch HĐQT kiêm Tổng Giám đốc NGÔ TRẦN ÁI
Phó Tổng Giám đốc kiêm Tổng biên tập NGUYỄN QUÝ THAO

Tổ chức bản thảo và chịu trách nhiệm nội dung:

Phó Tổng biên tập NGÔ ÁNH TUYẾT
Giám đốc Công ty CP Sách ĐH–DN NGÔ THỊ THANH BÌNH

Biên tập và sửa bản in:

BS. VŨ THỊ BÌNH – PHẠM THỊ HỒNG PHÚC

Trình bày bìa:

ĐINH XUÂN DŨNG

Chế bản:

HÀ THÁI LINH

CÁC PHƯƠNG THỨC ĐIỀU TRỊ BẰNG VẬT LÝ
(DÙNG CHO ĐÀO TẠO CAO ĐẲNG NGÀNH VẬT LÝ TRỊ LIỆU / PHỤC HỒI CHỨC NĂNG)

Mã số: 7K861Y0 – DAI

In 1.000 bản (QĐ : 45), khổ 19 x 27 cm. In tại Công ty Cổ phần In Phúc Yên.

Địa chỉ : Đường Trần Phú, thị xã Phúc Yên, Vĩnh Phúc.

Số ĐKKH xuất bản : 805 – 2010/CXB/21 – 1301/GD.

In xong và nộp lưu chiểu tháng 9 năm 2010.