

ĐỖ KIÊN CƯỜNG - NGUYỄN THỊ TÚ LAN

ĐIỆN TRỊ LIỆU

Nguyên lý - Thiết bị - Thực hành



NHÀ XUẤT BẢN
ĐẠI HỌC QUỐC GIA TP. HỒ CHÍ MINH

ĐIỆN TRỊ LIỆU

Nguyên lý - Thiết bị - Thực hành

Đỗ Kiên Cường, Nguyễn Thị Tú Lan

NHÀ XUẤT BẢN

ĐẠI HỌC QUỐC GIA TP HỒ CHÍ MINH

KP 6, P. Linh Trung, Q. Thủ Đức, TPHCM

Số 3 Công trường Quốc tế, Q.3, TPHCM

ĐT: 38239172, 38239170

Fax: 38239172; Email: vnuhp@vnuhcm.edu.vn

LƯU Ý:

Đây chỉ là BẢN ĐỌC THỬ của sách, bao gồm MỤC LỤC và một số trang nội dung để bạn tham khảo

TOÀN CUỐN SÁCH ĐẦY ĐỦ BAO GỒM 280
TRANG. BẠN VUI LÒNG NHẮN TIN CHO PAGE
ĐỂ BIẾT THÊM THÔNG TIN CHI TIẾT
CẢM ƠN CÁC BẠN!

Đỗ Kiên Cường – Nguyễn Thị Tú Lan

ĐIỆN TRỊ LIỆU

Nguyên lý – Thiết bị - Thực hành

LỜI CẢM ƠN

Các tác giả xin chân thành cảm ơn:

Công ty TNHH Medical Technologies (BTL Việt Nam)

51/10 Thành Thái, Phường 14, Quận 10, TP Hồ Chí Minh

đã tài trợ để cuốn sách này được xuất bản và đến tay bạn đọc

LỜI TỰA

Chiến lược chăm sóc sức khỏe nhân dân của Đảng và Nhà nước đã nêu rõ các thành phần cơ bản bao gồm: phòng bệnh, điều trị, phục hồi chức năng và nâng cao sức khỏe. Từ chiến lược đó mọi người được chăm sóc và phục hồi chức năng toàn diện hơn.

Chuyên ngành Vật lý trị liệu – Phục hồi chức năng đã phát triển mạnh trên thế giới, nhưng tại Việt Nam còn tương đối mới, chưa phát triển đúng mức do thiếu nguồn nhân lực và cơ sở đào tạo chuyên sâu cần thiết. Đặc biệt nguồn tài liệu, sách báo chuyên ngành để tham khảo rất thiếu thốn. Điện trị liệu là một trong những phương thức điều trị không dùng thuốc đang được ứng dụng rộng rãi do hiệu quả điều trị và tính hiện đại của phương pháp. Tuy nhiên việc tìm hiểu về cơ chế tác động, tác dụng sinh lý và điều trị của các phương thức điện trị liệu còn chưa được quan tâm đúng mức, do chưa được tổ chức nghiên cứu trong nước hoặc ít tài liệu tham khảo.

Để có tài liệu tham khảo cho nguồn nhân lực chuyên ngành Vật lý trị liệu – Phục hồi chức năng, các tác giả biên soạn cuốn *Điện trị liệu: Nguyên lý – Thiết bị - Thực hành*. Cuốn sách có thể dùng cho các giảng viên bộ môn Phục hồi chức năng thuộc các trường đại học y khoa tham khảo để soạn bài và cho tất cả các cán bộ đang công tác trong ngành Vật lý trị liệu – Phục hồi chức năng tham khảo và ứng dụng phương pháp điều trị hiệu quả này.

Tham gia biên soạn cuốn sách là các giảng viên và bác sỹ đã có nhiều kinh nghiệm trong nghiên cứu và thực hành vật lý trị liệu. Trong cuốn sách có nhiều kiến thức mới được bổ sung và cập nhật. Do thời gian gấp nên không thể tránh được thiếu sót, các tác giả mong được sự đóng góp ý kiến của độc giả để lần tái bản sau được hoàn chỉnh hơn.

Tôi xin trân trọng giới thiệu cuốn ***Điện trị liệu: Nguyên lý – Thiết bị - Thực hành*** này tới tất cả bạn đọc quan tâm xa gần.

PGS. TS. Cao Minh Châu

Trưởng Bộ môn Phục hồi chức năng Đại học Y Hà Nội

Phó chủ tịch Hội Phục hồi chức năng Việt Nam

LỜI NÓI ĐẦU

Trong chuyên ngành vật lý trị liệu – phục hồi chức năng, điện trị liệu có thể hiểu theo hai cách. Theo cách hiểu thứ nhất, đó là các phương pháp dùng kích thích điện trong thực hành lâm sàng, như kích thích điện thần kinh cơ, viết tắt theo tiếng Anh là NMES (Neuromuscular Electrical Stimulation) để tạo sự co cơ, hoặc kích thích thần kinh bằng điện qua da, viết tắt theo tiếng Anh là TENS (Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation) để giảm đau. Chẳng hạn cuốn Sinh lý điện lâm sàng: Điện trị liệu và chẩn đoán điện sinh lý của Robinson và Snyder – Machler, do Lippincott Williams & Wilkins xuất bản năm 2007, viết theo quan điểm này. Theo cách hiểu thứ hai, điện trị liệu gồm tất cả các tác nhân điện vật lý (eletrophysical agents) bao gồm kích thích điện; sóng ngắn và vi sóng; laser công suất thấp, hồng ngoại và tử ngoại; siêu âm; và các phương pháp nhiệt bề mặt, theo phân loại của Hội Vật lý trị liệu Anh CSP và Hội Vật lý trị liệu Úc APA. Đa số tài liệu điện trị liệu viết theo cách hiểu này, điển hình là cuốn Điện trị liệu: Thực hành dựa trên bằng chứng, lần xuất bản thứ 12 của bộ Điện trị liệu Clayton lừng danh, do Watson chủ biên, được Churchill LivingStone xuất bản năm 2008. Xin lưu ý thêm, các tác nhân điện vật lý, cùng trị liệu bằng tay, thủy trị liệu và một vài phương pháp khác hợp thành nhóm các mô thức vật lý (physical modalities) có vai trò quan trọng trong vật lý trị liệu. Còn theo tài liệu định hướng đào tạo chuyên ngành của Hội Liên hiệp Vật lý trị liệu thế giới WCPT, 2007, điện trị liệu bao gồm hai trong số 11 nhóm can thiệp vật lý trị liệu điển hình.

Trong cuốn sách này, điện trị liệu được hiểu theo quan điểm thứ hai, tức nhóm phương pháp dùng các tác nhân điện vật lý trong vật lý trị liệu – phục hồi chức năng. Sách gồm ba phần với 11 chương.

Phần thứ nhất, *Một số vấn đề cơ bản*, gồm hai chương: *Lành vết thương và Đau: Cơ chế, lượng giá, kiểm soát và điều trị*. Đây là hai loại rối loạn bệnh lý mà các tác nhân điện vật lý có thể can thiệp với hiệu quả cao. Chương *Lành vết thương* miêu tả ngắn gọn ba giai đoạn của quá trình lành vết thương và các can thiệp vật lý trị liệu thích hợp cho từng giai đoạn. Chương *Đau: Cơ chế, lượng giá, kiểm soát và điều trị* nhấn mạnh các cơ chế gây đau và điều biến đau, chủ yếu dựa trên thuyết kiểm soát cổng của Melzack và Wall, 1965, và những phát triển sau đó; cũng như cách đánh giá, kiểm soát và điều trị đau bằng hóa trị liệu và vật lý trị liệu. Đặc biệt, cơ chế giảm đau của hầu hết các can thiệp vật lý trị liệu sẽ được tổng kết và trình bày ở cuối chương.

Phần thứ hai, *Các phương pháp điện trị liệu*, gồm bảy chương về các can thiệp điển hình như kích thích điện, ion di, thấu nhiệt sóng ngắn và vi sóng, siêu âm, các mô thức nhiệt trị bề mặt và laser công suất thấp. Theo đúng sự định hướng thể hiện trên tiêu đề cuốn sách, với mỗi tác nhân điện vật lý, đều trình bày các cơ chế tương tác sơ cấp, tác dụng sinh lý và điều trị, trang thiết bị thường dùng trong thực hành, và qui trình can thiệp cụ thể trong lâm sàng.

Phần thứ ba, *Tích hợp các phương pháp trong thực hành*, gồm hai chương *Tác dụng của điện trị liệu trên các hệ thống chức năng* và *Phương hướng và triển vọng của điện trị liệu*. Không thể bỏ qua một thực tế, ngay tại các nước phát triển, thói quen của nhà vật lý trị liệu hoặc tuyên bố của các hãng trang thiết bị từng được sử dụng để ra các quyết định điều trị. Do đó việc tiếp cận hệ thống, lưu tâm tới tác dụng của các tác nhân điện vật lý trên các hệ thống chức năng của cơ thể, có thể mang lại cơ sở lý luận và thực hành vững chắc cho điện trị liệu nói riêng, vật lý trị liệu nói chung. Nó dựa trên hướng dẫn thực hành của Hội vật lý trị liệu Mỹ năm 1997. Do đó chương *Tác dụng của điện trị liệu trên các hệ thống chức năng* sẽ trình bày hiệu ứng của các can thiệp điện trị liệu trên bảy hệ thống chức năng của cơ thể, bao gồm hệ tim

phổi, hệ nội tiết; các hệ tiêu hóa, tiết niệu, phụ khoa; hệ da; hệ cơ xương khớp; hệ thần kinh cơ; và hệ mạch và bạch huyết ngoại biên. Còn chương *Phương hướng và triển vọng của điện trị liệu* sẽ trình bày ngắn gọn yêu cầu đối với các nghiên cứu tương lai về cơ sở lý thuyết và thực hành của điện trị liệu, đặc biệt nhấn mạnh tới các nghiên cứu lâm sàng đối chứng ngẫu nhiên RCT (randomized controlled trial) tiêu chuẩn, vốn cùng với các tổng quan tài liệu mang tính hệ thống (systematic review of literature) và các phân tích tổng hợp (meta – analysis) tạo nên nền tảng của y học thực chứng (evidence – based medicine), nền y học tiến triển nhất hiện nay. Cuối mỗi chương trong sách đều có phần tổng kết kiến thức và các tài liệu tham khảo điển hình, chủ yếu bằng tiếng Anh.

So với các tài liệu điện trị liệu tiêu chuẩn, cuốn sách này không có phần phản hồi sinh học (biofeedback) và tử ngoại, hoặc do chưa được ứng dụng tại Việt Nam (phản hồi sinh học), hoặc do hiện nay ít dùng trong vật lý trị liệu – phục hồi chức năng (tử ngoại). Có thể chúng sẽ xuất hiện trong lần xuất bản sau, nếu cuốn sách này có được sự may mắn đó.

Các tác giả cuốn sách, một người chuyên nghiên cứu về cơ chế tương tác của các phương pháp vật lý trị liệu và một bác sĩ chuyên về các mô thức vật lý, vốn có nhiều năm hoạt động trong lĩnh vực giảng dạy, nghiên cứu và ứng dụng các thành tựu vật lý trong các khoa học sự sống, nên cũng hiểu những thuận lợi và khó khăn của ngành vật lý trị liệu nói chung, điện trị liệu nói riêng trong nền y học nước nhà. Vì thế cuốn sách này được xem như một đóng góp của các tác giả đối với việc phổ biến các phương pháp điện trị liệu trên cả hai phương diện lý thuyết và thực hành.

Do kiến thức và kinh nghiệm của các tác giả còn nhiều hạn chế, nên chắc chắn cuốn sách có những sai sót và khiếm khuyết cần được sửa chữa và hoàn thiện. Vì thế các tác giả rất mong nhận được sự đóng góp ý kiến và nhận xét của giới chuyên môn và bạn đọc. Các tác giả xin chân thành cảm tạ.

Các tác giả

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Belanger AY (2010), Therapeutic Electrophysical Agents – Evidence Behind Practice, 2nd edition, Lippincott Williams & Wilkins
2. Braddom RL (2010), Physical Medicine and Rehabilitation, 4th edition, Saunders
3. Chartered Society of Physiotherapy (2002), Curriculum Framework for Qualifying Programmes in Physiotherapy
4. Frontera WR (2010), Delisa's Physical Medicine and Rehabilitation: Principles and Practice, 5th edition, Lippincott Williams & Wilkins
5. Prentice WE (2011), Therapeutic Modalities in Rehabilitation, 4th edition, McGraw – Hill
6. Robertson VJ et al (2001), Guidelines for the Clinical Use of Electrophysical Agents, APA
7. Robinson AJ, Snyder – Mackler L (2007), Clinical Electrophysiology: Electrotherapy and Electrophysiologic Testing, Lippincott Williams & Wilkins
8. Tan JC (1998), Practical Manual of Physical Medicine and Rehabilitation, Mosby
9. Watson T (2008), Electrotherapy: Evidence – Based Practice, 12th edition, Churchill Livingstone
10. World Confederation for Physical Therapy (2007), WCPT Guidelines for Physical Therapy Professional Entry – Level Education

MỤC LỤC

Lời nói đầu	7
 Phần 1: Một số vấn đề cơ bản	13
Chương 1: Lành vết thương	15
1.1. Quá trình lành vết thương.....	15
1.2. Vật lý trị liệu trong điều trị chấn thương.....	23
1.3. Chỉ định và chống chỉ định của vật lý trị liệu.....	27
Chương 2: Đau – Cơ chế, lượng giá, kiểm soát và điều trị.....	33
2.1. Định nghĩa và cơ chế đau	33
2.2. Phân loại đau	43
2.3. Lượng giá đau.....	45
2.4. Kiểm soát và điều trị đau.....	49
 Phần 2: Các phương pháp điện trị liệu	74
Chương 3: Nguyên lý chung của điện trị liệu	76
3.1. Năng lượng bức xạ	76
3.2. Bức xạ điện từ.....	76
3.3. Tần số và bước sóng	78
3.4. Qui luật tác dụng của bức xạ điện từ	78
3.5. Ứng dụng phổ điện từ trong điều trị	80
3.6. Phổ âm thanh và siêu âm	84
Chương 4: Kích thích điện.....	88
4.1. Hệ thống thuật ngữ kích thích điện	88
4.2. Tác dụng của dòng điện.....	97
4.3. Lựa chọn tham số kích thích và qui trình ứng dụng.....	100
4.4. Ứng dụng kích thích điện trong lâm sàng	106
4.5. Tác dụng lâm sàng của kích thích cơ bằng điện.....	108
4.6. Tác dụng lâm sàng của kích thích thần kinh cảm giác bằng điện	114
4.7. Ứng dụng dòng một pha điện thế thấp liên tục	117

4.8. Kích thích điện chức năng.....	118
4.9. Các dòng kích thích đặc biệt	119
4.10. Sự phổ dụng của kích thích điện	124
Chương 5: Ion di – Phương pháp đưa thuốc bằng dòng điện.....	126
5.1. Cơ chế vận chuyển ion	126
5.2. Thiết bị và kỹ thuật điều trị	127
5.3. Ứng dụng trong lâm sàng	132
5.4. Phòng ngừa và chống chỉ định	133
Chương 6: Thấu nhiệt cao tần.....	135
6.1. Phản ứng sinh lý đối với thấu nhiệt.....	135
6.2. Thiết bị sóng ngắn và kỹ thuật điều trị	136
6.3. Thấu nhiệt vi sóng	144
6.4. Ứng dụng thấu nhiệt cao tần trong lâm sàng.....	147
6.5. Thận trọng trong thấu nhiệt cao tần.....	148
6.6. So sánh thấu nhiệt sóng ngắn và thấu nhiệt siêu âm	149
6.7. Hướng dẫn sử dụng an toàn thấu nhiệt cao tần	151
Chương 7: Siêu âm điều trị.....	153
7.1. Siêu âm như một mô thức nhiệt.....	153
7.2. Truyền năng lượng siêu âm trong tổ chức sinh học	153
7.3. Vật lý siêu âm điều trị	156
7.4. Tác dụng sinh học của siêu âm.....	164
7.5. Kỹ thuật điều trị siêu âm	166
7.6. Ứng dụng siêu âm trong lâm sàng.....	171
7.7. Siêu âm di.....	175
7.8. Kết hợp siêu âm với các mô thức khác.....	176
7.9. Thận trọng khi dùng siêu âm.....	178
7.10. Hướng dẫn sử dụng an toàn.....	179
Chương 8: Các mô thức nhiệt bề mặt.....	181
8.1. Cơ chế truyền nhiệt.....	181
8.2. Cách dùng các mô thức nhiệt bề mặt.....	182
8.3. Ứng dụng các phương pháp nhiệt bề mặt trong lâm sàng	182
8.4. Lạnh trị liệu	184

8.5. Nhiệt trị liệu.....	195
8.6. Kết luận	204
Chương 9: Laser công suất thấp	206
9.1. Vật lý laser.....	206
9.2. Cơ chế tương tác của laser với cơ thể.....	210
9.3. Kỹ thuật laser chiếu ngoài	213
9.4. Phương pháp laser châm.....	218
9.5. Phương pháp laser nội mạch	226
9.6. An toàn của laser trị liệu.....	233
 Phần 3: Tích hợp các phương pháp trong thực hành.....	 241
Chương 10: Tác dụng của điện trị liệu trên các hệ thống chức năng.....	242
10.1. Tiếp cận hệ thống	242
10.2. Kích thích điện	243
10.3. Ion di.....	245
10.4. Lạnh trị liệu	246
10.5. Nhiệt trị liệu.....	247
10.6. Siêu âm điều trị.....	250
10.7. Thấu nhiệt cao tần	251
10.8. Laser công suất thấp	252
10.9. Tích hợp các phương pháp trong lâm sàng	252
Chương 11: Phương hướng và triển vọng của điện trị liệu	258
11.1. Các lĩnh vực nghiên cứu.....	258
11.2. Phương pháp luận nghiên cứu	261
 Phụ lục	 272
Phụ lục 1: Sơ đồ các điểm vận động	273
Phụ lục 2: Một số chỉ định điển hình của điện trị liệu	277

PHẦN 2

CÁC PHƯƠNG PHÁP ĐIỆN TRỊ LIỆU

CHƯƠNG 7

SIÊU ÂM ĐIỀU TRỊ

Trong y học, siêu âm là mô thức được dùng rộng rãi với nhiều mục đích khác nhau, như chẩn đoán, phá hủy tổ chức bệnh lý hoặc điều trị. Siêu âm chẩn đoán đã được dùng khoảng 30 năm nay để tạo hình ảnh các tổ chức bên trong cơ thể. Một trong những ứng dụng phổ biến nhất của siêu âm chẩn đoán là theo dõi hình ảnh thai nhi trong quá trình mang thai. Siêu âm cũng được dùng để tăng nhiệt nhằm diệt khối u ở bệnh nhân ung thư.

Trong vật lý trị liệu, siêu âm là một trong những mô thức điều trị phổ biến nhất, cùng với kích thích điện, nhiệt và lạnh bề mặt. Nó là công cụ hữu hiệu để điều trị đau và các tổn thương mô mềm.

Như đã thảo luận tại chương 3, siêu âm là một dạng sóng âm chứ không phải sóng điện từ. Nó là sóng âm tần số cao nên con người không nghe được và có thể tạo ra tác dụng sinh lý dựa trên các hiệu ứng nhiệt và phi nhiệt. Với nhà trị liệu có hiểu biết tốt về cơ chế tương tác giữa siêu âm và tổ chức sinh học, đó là một công cụ rất hiệu quả và an toàn.

1.1 SIÊU ÂM NHƯ MỘT MÔ THỨC NHIỆT

Các mô thức nhiệt trị bề mặt, như đèn hồng ngoại, paraffin hoặc tấm đắp nóng, đều sinh nhiệt; tuy nhiên chúng chỉ tác động trên các lớp tổ chức bề mặt, với độ xuyên sâu tối đa không quá 1 – 2 cm. Cùng với các phương pháp thấu nhiệt cao tần, siêu âm là mô thức tạo nhiệt sâu và chủ yếu được dùng để tăng nhiệt độ mô.

Ưu thế nổi bật của siêu âm so với các mô thức nhiệt khác là khả năng tăng nhiệt sâu. Chẳng hạn so với tấm đắp nóng bằng gel silicate và tấm xoáy nóng, siêu âm có ưu thế hơn hẳn. Tại độ sâu 3 cm trong cơ, tấm đắp nóng trong 10 phút làm nhiệt độ tăng $0,8^{\circ}\text{C}$; trong khi siêu âm 1 MHz làm tăng tới 4°C trong cùng thời gian. Tại độ sâu 1 cm, tấm xoáy nóng 41°C trong 4 phút làm nhiệt độ tăng $1,1^{\circ}\text{C}$; trong lúc siêu âm 3 MHz có thể tăng 4°C .

1.2 TRUYỀN NĂNG LƯỢNG SIÊU ÂM TRONG TỔ CHỨC SINH HỌC

Trong khi sóng điện từ có thể lan truyền cả trong chân không, năng lượng sóng âm chỉ truyền được nhờ va chạm giữa các phân tử của môi trường truyền âm. Khi va chạm, các phân tử của một lớp môi trường sẽ dịch chuyển khỏi vị trí cân bằng và kéo các phân tử của lớp bên cạnh dao động và dịch chuyển theo. Kết quả là các dao động phân tử sẽ lan truyền trong môi trường, và sóng âm chính là sự lan truyền các dao động đó trong một môi trường đàn hồi.

1.2.1 Sóng ngang và sóng dọc

Có hai kiểu truyền sóng trong môi trường rắn, đó là sóng ngang và sóng dọc. Với sóng dọc, sự dịch chuyển của các phân tử môi trường trùng với phương truyền sóng; còn với sóng ngang, sự dịch chuyển phân tử vuông góc với phương truyền sóng. Trên con đường truyền sóng, có vùng mật độ phân tử cao hơn, gọi là vùng nén (các phân tử nằm gần nhau hơn) và vùng mật độ phân tử thấp hơn, gọi là vùng giãn (các phân tử nằm xa nhau hơn) (hình 7.1). Mặc dù sóng

hợp protein; tăng tái sinh tổ chức; tăng tuần hoàn vùng thiếu máu mạn tính; tăng liền xương và sửa chữa các vết gãy không liền; và trong siêu âm di.

Các công bố khoa học cho thấy, siêu âm điều trị mức phi nhiệt làm thay đổi nhiều chức năng tế bào, như thay đổi tính chất màng tế bào, tăng phân chia tế bào, tăng tổng hợp protein liên quan với phản ứng viêm và sửa chữa vết thương. Điều đó cho thấy các hiệu ứng phi nhiệt có thể điều chỉnh đáp ứng viêm. Quan niệm enzyme thay đổi hoạt tính khi hấp thụ năng lượng siêu âm không phải là một giả thuyết mới. Tuy nhiên, nhiều công bố mới cho thấy, siêu âm có thể tác động lên hoạt tính enzyme, thậm chí cả sự điều khiển gen như một cơ chế tác động ở mức phân tử của hiệu ứng phi nhiệt. Giả thuyết cộng hưởng tần số đưa ra hai cơ chế sinh học khả dĩ của sự thay đổi hoạt tính protein khi hấp thụ năng lượng siêu âm. Đầu tiên, hấp thụ năng lượng siêu âm có thể dẫn tới sự thay đổi cấu hình phân tử (cấu trúc ba chiều) của protein và do đó thay đổi hoạt tính phân tử. Tiếp theo, các tính chất cộng hưởng hoặc biến dạng trượt của sóng (hoặc cả hai) có thể phân hủy các phức hợp đa phân tử, do đó làm thay đổi chức năng của chúng.

Có thể tối đa hóa tác dụng tạo khoang và dòng chảy vi mô đồng thời giảm thiểu các hiệu ứng nhiệt bằng cách dùng siêu âm liên tục cường độ $0,1 - 0,2 \text{ W/cm}^2$. Dải cường độ đó cũng có thể đạt được nhờ siêu âm xung mức cường độ trung bình theo thời gian nhỏ bằng cách dùng chế độ cường độ đỉnh xung lớn (1 W/cm^2) tại chu trình hoạt động 20%, nên cường độ trung bình theo thời gian cũng là $0,2 \text{ W/cm}^2$.

1.3 KỸ THUẬT ĐIỀU TRỊ SIÊU ÂM

Nguyên lý và lý thuyết của siêu âm điều trị đã được nghiên cứu và tổng kết khá đầy đủ. Tuy nhiên, việc ứng dụng trong các điều kiện lâm sàng cụ thể vẫn còn gây tranh cãi và phụ thuộc chủ yếu vào kiến thức và kinh nghiệm của kỹ thuật viên vật lý trị liệu. Vì thế các qui trình điều trị và kết quả ứng dụng khác nhau vẫn xuất hiện khá thường xuyên trong các tài liệu đã công bố.

1.3.1 Tần suất điều trị

Được thừa nhận rộng rãi là quan niệm tổn thương cấp tính cần điều trị với tần suất lớn trong khoảng thời gian ngắn, trong khi tổn thương mạn tính đòi hỏi một tần suất nhỏ hơn trong khoảng thời gian dài hơn. Điều trị siêu âm cần được tiến hành sớm, tốt nhất là trong vòng 48 giờ sau chấn thương nhằm tối đa hóa tác dụng lành vết thương. Tổn thương cấp cần được điều trị với mức cường độ thấp hoặc chế độ xung 1 – 2 lần hàng ngày trong 6 – 8 ngày cho đến khi hết các dấu hiệu cấp tính như sưng và đau. Với giai đoạn mạn tính, có thể điều trị cách ngày. Điều trị cần được tiến hành cho đến khi xuất hiện sự cải thiện tình trạng bệnh lý một cách rõ rệt. Với tham số điều trị đã chọn và thiết bị hoạt động ổn định, nếu không thấy dấu hiệu tiến triển sau 3 – 4 lần điều trị, cần lựa chọn các tham số điều trị khác.

Với câu hỏi thường gặp “Cần bao nhiêu lần điều trị bằng siêu âm?”, nên lưu ý rằng, hầu hết các nghiên cứu về vấn đề đó được tiến hành trên động vật, và có vẻ không hợp lý nếu ngoại suy kết quả thu được sang người. Tuy nhiên nhiều tác giả cho rằng, qui trình điều trị hàng ngày có thể thực hiện trong vài ba tuần lễ. Trong quá khứ, con số 14 lần thường được nhắc tới. Một số tác giả ưa thích thời gian hai tuần.

1.3.2 Thời gian điều trị

Trong quá khứ, các sách giáo khoa thường không thống nhất về thời gian cho một lần điều trị, với giả định nó cần đủ ngắn, chẳng hạn khoảng 5 – 10 phút. Tuy nhiên đó có thể là khoảng thời gian chưa đủ để thu được hiệu quả mong muốn. Thời gian điều trị phụ thuộc vào nhiều yếu tố, kích thước vùng điều trị, cường độ siêu âm tính theo W/cm^2 , tần số, và sự tăng nhiệt độ mong muốn. Như đã nhiều lần nhấn mạnh, sự tăng nhiệt độ theo yêu cầu là mục tiêu của siêu âm điều trị, nên cần xác định giá trị mục tiêu đó trước khi lựa chọn các tham số tác động (bảng 7.5).

Bảng 7.5: Cần xác định mục tiêu trước khi lựa chọn tham số điều trị.

<i>Hiệu ứng</i>	<i>Tăng nhiệt độ</i>	<i>Ứng dụng</i>
Phi nhiệt	Không Nhiệt độ nền $37^{\circ}C$	Tổn thương cấp, phù nề, lành vết thương
Nhiệt nhẹ	$1^{\circ}C$ Nhiệt độ tổ chức $38^{\circ}C$	Tổn thương bán cấp, tụ máu
Nhiệt trung bình	$2^{\circ}C$ Nhiệt độ tổ chức $39^{\circ}C$	Tổn thương mạn tính, viêm, đau, điểm trigger
Nhiệt mạnh	$4^{\circ}C$ Nhiệt độ tổ chức $41^{\circ}C$	Kéo giãn collagen

Một quan điểm được thừa nhận rộng rãi cho rằng, nên dùng siêu âm để điều trị vùng tổn thương lớn gấp hai lần ERA (tức gần gấp đôi diện tích đầu siêu âm). Nếu cần tăng nhiệt vùng tổn thương lớn hơn hai lần ERA, cần tăng thời gian điều trị.

Khi tăng cường độ siêu âm, cần giảm thời gian điều trị và ngược lại. Tuy nhiên sự tăng nhiệt không chỉ phụ thuộc vào cường độ, mà còn vào tần số. Như đã nhận xét ở trên, tần số 3 MHz có tốc độ hấp thụ, và do đó tốc độ tăng nhiệt, lớn gấp ba lần so với tần số 1 MHz.

Bảng 7.4 đã đưa ra tốc độ tăng nhiệt độ tính theo phút tại các mức cường độ và tần số khác nhau. Dựa trên các số liệu đó, nhà điều trị có thể tìm được thời gian điều trị thỏa mãn mục tiêu cụ thể trong lâm sàng. Chẳng hạn, một bệnh nhân với tằm vận động hạn chế vì tổ chức sẹo do căng gân hố khoeo mạn tính tại điểm gân – cơ. Vì thế mục tiêu điều trị là sự tăng nhiệt tại cơ cần đủ lớn (tăng $4^{\circ}C$) để thực hiện kéo giãn gân thụ động. Nếu siêu âm tần số 1 MHz được dùng với cường độ $2 W/cm^2$, mục tiêu $4^{\circ}C$ sẽ đạt được sau 10 phút. Tuy nhiên sau hai phút, bệnh nhân có thể cảm thấy quá nóng. Khi đó đa số kỹ thuật viên điều trị sẽ giảm cường độ mà quên tăng thời gian. Chẳng hạn khi giảm cường độ về mức $1,5 W/cm^2$, cần tăng thời gian thêm 2 phút. Cũng lưu ý thêm rằng, qui trình điều trị đó được ứng dụng cho các vùng điều trị rộng gấp 2 – 3 lần ERA, và giá trị nhiệt độ đo tại cơ. Trong khi đó, sự tăng nhiệt tại gân nhanh hơn tại cơ đến ba lần.

1.3.3 Các phương pháp giảm thiểu sự phản xạ

Năng lượng siêu âm bị phản xạ nhiều nhất tại mặt ngăn cách giữa kim loại (mặt đầu phát) và không khí và tại mặt ngăn cách giữa không khí và tổ chức sinh học. Để đảm bảo năng lượng được truyền tải tới bệnh nhân nhiều nhất, cần đặt mặt đầu phát song song với da để chùm siêu âm vuông góc với bề mặt da (định luật cosine). Nếu góc giữa mặt đầu phát và bề mặt da lớn hơn 15° , phần lớn năng lượng sẽ bị phản xạ và hiệu quả điều trị có thể không như mong muốn.

Có thể giảm thiểu sự phản xạ nói trên bằng cách dùng các môi trường trung gian truyền âm tốt tại mặt ngăn cách. Mục đích của chúng là loại bỏ không khí giữa đầu phát và da để siêu âm có thể dễ dàng truyền tới bề mặt da. Âm trở của môi trường trung gian thường chọn phù hợp với âm trở đầu phát và lớn hơn âm trở da một chút. Môi trường trung gian cũng cần có độ hấp thụ siêu âm nhỏ để giảm thiểu sự suy giảm khi siêu âm truyền qua. Và nó không được tạo khoang trong quá trình điều trị. Nó cũng cần đủ nhớt để đầu phát siêu âm có thể di chuyển dễ dàng trên bề mặt da.

Môi trường trung gian cần được bôi hoặc đặt trên da và đầu phát siêu âm cần được đặt trực tiếp lên đó trước khi cho thiết bị hoạt động. Nếu đầu phát không tiếp xúc với da qua môi trường trung gian hoặc bị nhấc khỏi bề mặt da, gần như 100% năng lượng siêu âm sẽ phản xạ lại đầu phát và phá hỏng tinh thể áp điện.

Nhiều loại môi trường trung gian đã được dùng trong điều trị siêu âm, như nước, dầu nhẹ, kem giảm đau, túi gel... Trong đó tiện dụng và an toàn nhất là nước và gel siêu âm bôi trực tiếp trên da.

1.3.4 Kỹ thuật đặt đầu phát siêu âm

❖ Tiếp xúc trực tiếp

Kỹ thuật tiếp xúc trực tiếp liên quan với sự tiếp xúc giữa đầu siêu âm và da với một lượng gel hoặc nước thích hợp nằm giữa. Lượng gel cần đủ lớn để duy trì sự tiếp xúc tốt, nhưng không lớn đến mức có thể tạo bọt khí khi đầu siêu âm di chuyển trên bề mặt da. Cũng nên bôi một lớp gel mỏng trên bề mặt đầu phát trước khi bắt đầu điều trị (hình 7.11). Kỹ thuật này thường dùng cho vùng tổn thương kích thước lớn hơn đường kính đầu phát. Nếu vùng điều trị nhỏ, vẫn có thể dùng kỹ thuật đó với đầu phát nhỏ.

Có quan niệm cho rằng, cần làm nóng gel trước điều trị, tuy nhiên điều đó không thật chính xác. Vì siêu âm làm nóng tổ chức qua sự biến đổi cơ năng thành nhiệt năng, chứ không qua sự dẫn nhiệt, nên làm nóng gel cũng không tác dụng tới các tổ chức dưới sâu. Làm nóng gel chỉ có tác dụng tốt lên cảm giác và cảm xúc của bệnh nhân.

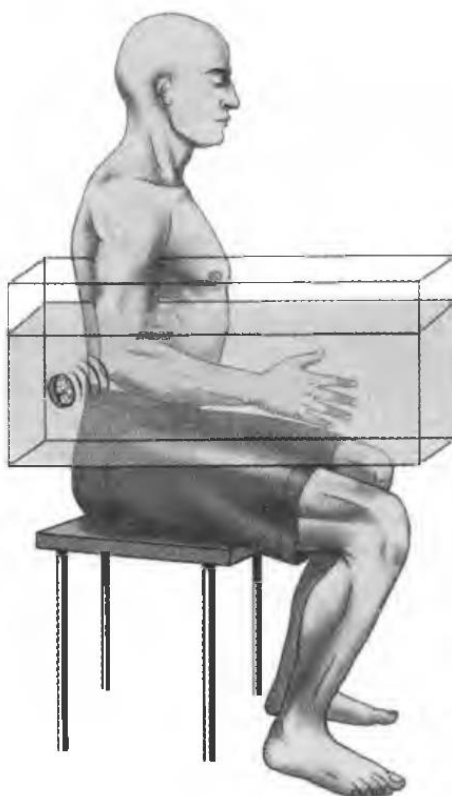
Một số nhà sản xuất dùng kem giảm đau trộn với gel siêu âm (với tỷ lệ 50% kem giảm đau và 50% gel siêu âm) để có thêm tác dụng giảm đau, bên cạnh tác dụng tăng nhiệt. Tuy nhiên kết quả lâm sàng cho thấy, tác dụng tăng nhiệt giảm đi rõ rệt, chứng tỏ kem giảm đau hấp thụ siêu âm rất mạnh, nên khó dùng như môi trường trung gian trong điều trị (bảng 7.6).

Bảng 7.6: Hai loại kem giảm đau phổ biến (Flex-all và Biofreeze) được trộn với gel siêu âm. Chỉ có gel siêu âm 100% mới tạo được mức tăng nhiệt mạnh, chứng tỏ kem giảm đau hấp thụ siêu âm rất mạnh. Vì thế các nhà sản xuất đề nghị cách tạo hỗn hợp mới. 80% gel siêu âm + 20% kem giảm đau.

FLEX-ALL > < BIOFREEZE			
Độ sâu (cm)	50% flex-all; 50% gel (°C)	50% biofreeze; 50% gel (°C)	100% gel (°C)
3	2,8	1,8	3,4
5	1,8	1,3	2,5
Tăng nhiệt độ cơ nhờ siêu âm liên tục cường độ 1.5 W/cm ² trong 10 phút			

❖ Nhúng dưới nước

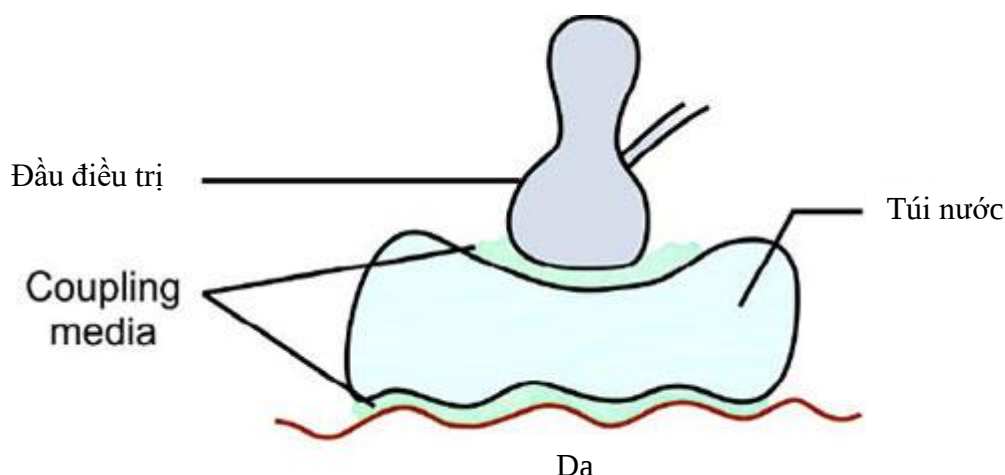
Mặc dù dùng trực tiếp cùng với gel siêu âm là kỹ thuật hiệu quả và tiện lợi nhất, trong một số trường hợp, nhúng dưới nước lại là lựa chọn ưu tiên. Kỹ thuật nhúng dưới nước thường dùng cho vùng tổn thương nhỏ hơn đầu phát hoặc vùng điều trị gồ ghề với các đầu xương nhô lên (hình 7.12). Bồn chứa cần có đáy bằng chất dẻo, gốm hoặc cao su, vì đáy kim loại hoặc thùng tấm xoáy sẽ phản xạ siêu âm, nên cường độ siêu âm gần đáy tăng quá cao. Nước máy cũng hiệu quả như nước lọc khí trong kỹ thuật nhúng và ít làm nóng bề mặt hơn so với dầu khoáng hoặc glycerin. Đầu phát siêu âm cần được di chuyển song song với bề mặt da từ khoảng cách 0,5 – 1 cm. Cần loại bỏ bọt khí xuất hiện quanh đầu phát hoặc xung quanh vùng điều trị càng nhanh càng tốt. Để tăng nhiệt thỏa đáng, cần tăng cường độ siêu âm 50% so với kỹ thuật trực tiếp.



Hình 7.12: Kỹ thuật nhúng dưới nước thường dùng cho các vùng nhỏ và không bằng phẳng.

❖ Kỹ thuật túi nước

Khi vùng điều trị không thể nhúng dưới nước, có thể dùng kỹ thuật túi nước. Trong kỹ thuật này, đổ đầy nước vào một bong bóng (hoặc găng tay phẫu thuật, bao cao su...) và đặt lên vùng điều trị. Năng lượng siêu âm sẽ được truyền từ đầu phát tới tổ chức qua túi nước này (hình 7.13). Cả hai mặt trên và dưới của túi cần được bôi gel siêu âm. Nói chung đây là kỹ thuật ít dùng. Gần đây, các túi gel thương mại cũng bắt đầu được sử dụng trong lâm sàng. Kỹ thuật cũng được dùng với các túi bơm đầy gel hoặc silicone cho các mức cường độ lớn hơn.



Hình 7.13: Kỹ thuật túi nước có thể dùng với các bề mặt không bằng phẳng.
Tốc độ di chuyển đầu siêu âm 4 cm/s.

1.3.5 Di chuyển đầu siêu âm

Trong quá khứ, cả hai kỹ thuật di chuyển và cố định đầu phát đều được sử dụng. Kỹ thuật cố định đầu phát thường dùng cho vùng diện tích nhỏ hoặc với siêu âm xung cường độ trung bình theo thời gian nhỏ. Tuy nhiên vì sự bất đồng nhất của chùm siêu âm, nên phân bố năng lượng trong mô không đều, có thể dẫn tới các “điểm nóng” nguy hiểm. Khi bắt đầu phát cố định, cường độ đỉnh theo không gian có thể tăng cao, dẫn tới sự phá hủy mô. Kỹ thuật cố định được cho là có thể làm ngưng dòng máu, tạo kết tập tiểu cầu và phá hủy hệ tĩnh mạch; vì thế nó không còn được dùng trong lâm sàng.

Di chuyển đầu phát siêu âm dẫn tới phân bố năng lượng đồng nhất hơn trong tổ chức sinh học, đặc biệt với đầu phát với BNR nhỏ. Nó cho phép giảm thiểu nguy cơ tổn thương do sóng đứng, đặc biệt tại ranh giới giữa mô mềm và xương. Di chuyển kiểu vòng tròn xen phủ nhau hoặc kiểu vuốt dọc đều có thể được sử dụng. Đầu phát cần di chuyển với tốc độ 4 cm/s trên vùng tổ chức diện tích lớn hơn ERA của đầu phát khoảng 2 – 3 lần. Tốc độ di chuyển đầu phát phụ thuộc vào BNR; BNR cao đòi hỏi tốc độ lớn để tránh kích thích vùng xung quanh xương và tạo khoang. Tuy nhiên di chuyển quá nhanh làm giảm năng lượng hấp thụ trên một đơn vị diện tích. Khi di chuyển quá nhanh, đầu phát có thể trượt ra khỏi ranh giới vùng cần tác động, nên cũng làm giảm khả năng tăng nhiệt.

Thiết bị với BNR nhỏ thường cho phép di chuyển đầu phát kiểu vuốt chậm. Vuốt chậm dễ điều khiển với vùng diện tích nhỏ (gấp hai lần ERA). Di chuyển chậm cho phép tạo ra sự đồng nhất trong phân bố năng lượng trong mô, còn di chuyển nhanh có thể không tạo được sự tăng nhiệt thỏa đáng. Nếu bệnh nhân thấy đau, cần giảm cường độ và không quên điều chỉnh

thời gian một cách tương ứng. Trong quá trình di chuyển, đầu phát cần tiếp xúc tối đa với da qua môi trường trung gian.

Trong quá trình điều trị, kỹ thuật viên có thể ấn đầu siêu âm trên vùng tác động và điều đó có thể làm thay đổi kết quả lâm sàng. Áp lực quá mạnh trên đầu siêu âm làm giảm khả năng truyền âm, phá hủy tinh thể áp điện trong đầu phát, và bệnh nhân có thể khó chịu. Vì thế cần ấn nhẹ đầu siêu âm để tạo một áp lực đủ nhỏ và không thay đổi trong quá trình điều trị.

1.3.6 Ghi chép quá trình và kết quả điều trị

Cần ghi chép mọi tham số điều trị để có thể lặp lại các qui trình thành công và điều chỉnh các điều trị thất bại. Các tham số cần ghi bao gồm tần số, cường độ đỉnh theo thời gian lấy trung bình trong thời gian, chế độ xung hoặc liên tục, chu trình hoạt động (với siêu âm xung), ERA của đầu phát, thời gian điều trị và số lần điều trị trong một tuần.

Các tham số điều trị điển hình bao gồm: 1 hoặc 3 MHz, 1,0 W/cm², chế độ xung với chu trình hoạt động 20%, đầu siêu âm 5 cm², 5 phút một lần và 4 lần một lần.

1.4 ỨNG DỤNG TRONG SIÊU ÂM TRONG LÂM SÀNG

Siêu âm được xem là một trong những mô thức tiện dụng và hiệu quả nhất để điều trị nhiều loại tổn thương mô mềm và xương. Tuy nhiên cho đến cuối thế kỷ trước, có rất ít các nghiên cứu tiêu chuẩn (các nghiên cứu RCT) về siêu âm điều trị được công bố trên y văn thế giới. Tuy tình hình đã được cải thiện rõ rệt trong thập kỷ qua, việc ứng dụng siêu âm vẫn chủ yếu dựa trên kinh nghiệm cá nhân của giới nghiên cứu. Bảng 7.7 dưới đây là những ứng dụng chủ yếu của siêu âm trong lâm sàng.

Bảng 7.7: Chỉ định của siêu âm điều trị.

Sửa chữa và tái sinh mô mềm
Mô sẹo
Cứng khớp
Viêm mạn
Tăng độ kéo giãn collagen
Giảm co thắt cơ
Điều biến đau
Tăng tuần hoàn
Tăng tổng hợp protein
Tái sinh mô
Lành vết gãy xương mới
Xương gãy không liền
Viêm cơ cốt hóa
Mụn com bàn chân
Điểm trigger cân cơ

CHƯƠNG 10

TÁC DỤNG CỦA ĐIỆN TRỊ LIỆU TRÊN CÁC HỆ THỐNG CHỨC NĂNG

Tại các nước phát triển, không chỉ bệnh nhân, mà các hãng bảo hiểm y tế cũng yêu cầu giới vật lý trị liệu làm rõ cơ sở khoa học của việc lựa chọn các can thiệp thích hợp trong một bối cảnh lâm sàng cụ thể. Không thể bỏ qua một thực tế, trong quá khứ thói quen cá nhân của nhà vật lý trị liệu hoặc tuyên bố của nhà sản xuất thiết bị từng được dùng để ra quyết định điều trị. Vì thế một tiếp cận mang tính hệ thống, quan tâm tới tác dụng sinh học của các mô thức trên các hệ thống chức năng của cơ thể, sẽ mang lại một cơ sở lý luận vững chắc hơn nhiều.

1.1 TIẾP CẬN HỆ THỐNG

Tiếp cận hệ thống đối với các kỹ thuật vật lý trị liệu hiện hành là tiếp cận dựa trên hướng dẫn thực hành năm 1997 của Hội vật lý trị liệu Mỹ. Nó dựa trên tác dụng sinh học của các can thiệp vật lý trị liệu trên bảy hệ chức năng của cơ thể. Các hệ thống đó bao gồm:

- Hệ tim phổi
- Hệ nội tiết
- Các hệ tiêu hóa, tiết niệu, phụ khoa
- Hệ da
- Hệ cơ xương khớp
- Hệ thần kinh cơ
- Hệ mạch và bạch huyết ngoại biên

Tiếp cận hệ thống nhằm đạt bốn mục tiêu chính như sau:

- Cung cấp cho các nhà lâm sàng cách lựa chọn các can thiệp một cách hiệu quả và tiết kiệm, vẫn được giới thiệu vật lý trị liệu sử dụng trong thực hành.
- Cung cấp cho các nhà lâm sàng một quá trình tạo quyết định nâng cao khi lựa chọn các hình thức can thiệp
- Cung cấp cho các nhà giáo dục một phương pháp giảng dạy sống động để hướng dẫn sinh viên lựa chọn các can thiệp thích hợp dựa trên tác dụng sinh học
- Văn bản hóa tác dụng chủ yếu của các can thiệp. Nó có ý nghĩa với một bệnh nhân cụ thể, vì tác dụng có thể khác nhau giữa các cá thể.

Mục đích của chương này là dùng tiếp cận hệ thống để lựa chọn các mô thức. Trong các phần tiếp theo, cơ sở lý thuyết của từng mô thức sẽ được thảo luận, trước khi mô tả ngắn gọn tác dụng của chúng trên bảy hệ thống chức năng.

1.2 KÍCH THÍCH ĐIỆN

1.2.1 Cơ sở lý thuyết

Khi dòng điện chạy qua cơ thể, các thay đổi xảy ra tại nhiều hệ thống chức năng. Dòng điện tạo ra điện trường trong tổ chức sinh học, dẫn tới việc kích thích hoặc thay đổi quá trình sửa chữa và tạo cơ cơ do kích thích thần kinh hoặc kích thích cơ. Thêm vào đó, dòng điện cũng kích thích thần kinh cảm giác để điều trị đau và tạo điện trường trên bề mặt da để vận chuyển các ion có tác dụng điều trị vào da hoặc qua da.

Kích thích điện có khả năng gia tốc và khuyến khích quá trình lành vết thương nhờ ức chế sự tăng trưởng của vi khuẩn, tăng tuần hoàn tại chỗ và tăng cường các quá trình sửa chữa tự nhiên của cơ thể.

1.2.2 Kích thích thần kinh cơ

➤ Hệ tim phổi:

Kích thích điện tạo sự co cơ, do đó kích thích tuần hoàn bằng cách bơm máu và chất lỏng qua hệ mạch máu và hệ bạch huyết về tim, tăng cung lượng tim. Kích thích điện tăng các enzyme oxy hóa trong cơ. Điều đó đi kèm với tăng vận chuyển oxy, protein, myoglobin và tăng số lượng mao mạch vận chuyển oxy tới cơ. Co cơ tại chi dưới sẽ buộc chất lỏng thoát khỏi các vùng trung gian, giúp tăng dòng máu và dòng bạch huyết về tim. Điều đó giúp giảm nguy cơ tạo huyết khối tại các tĩnh mạch sâu.

➤ Hệ nội tiết:

Kích thích thần kinh cảm giác enkephalin phóng thích cục bộ lan tỏa ra khắp hệ thần kinh và giúp giải phóng các endorphin từ tuyến yên. Co cơ làm tăng sự vận chuyển các hormone qua hệ tuần hoàn.

➤ Hệ tiêu hóa, tiết niệu, phụ khoa:

Kích thích điện có thể gia cường chương trình vận động tự chủ cho hệ cơ đáy chậu. Nó có thể làm mạnh cơ đáy chậu của bệnh nhân tiểu không tự chủ và phụ nữ sau mang thai và sinh nở.

➤ Hệ da:

Dòng điện cường độ thấp có thể điều trị vết thương bằng cách tạo ra điện tích dương tại vết thương để khuyến khích quá trình sửa chữa tự nhiên. Kích thích điện tăng dòng máu da và cải thiện tính thấm da khi kích thích cơ chi dưới bệnh nhân tổn thương cột sống.

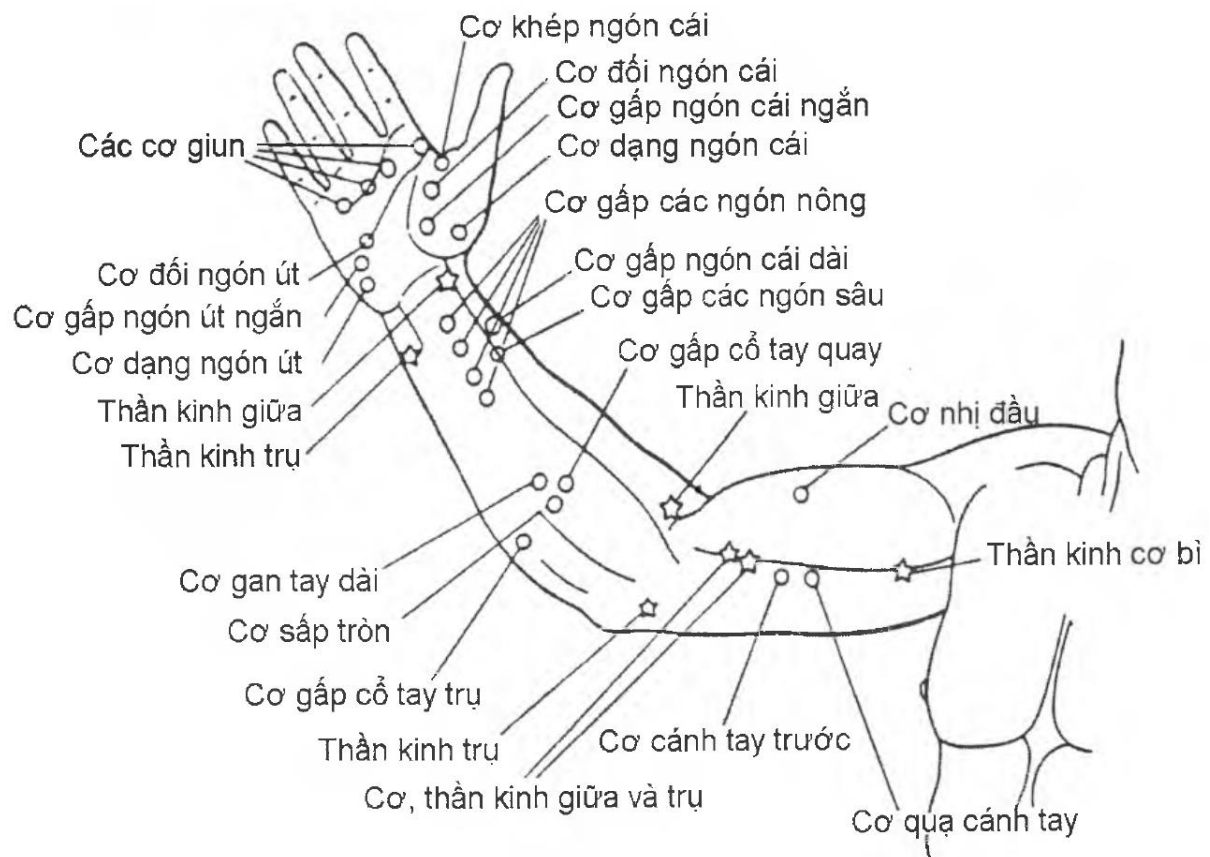
➤ Hệ cơ xương khớp và hệ thần kinh cơ:

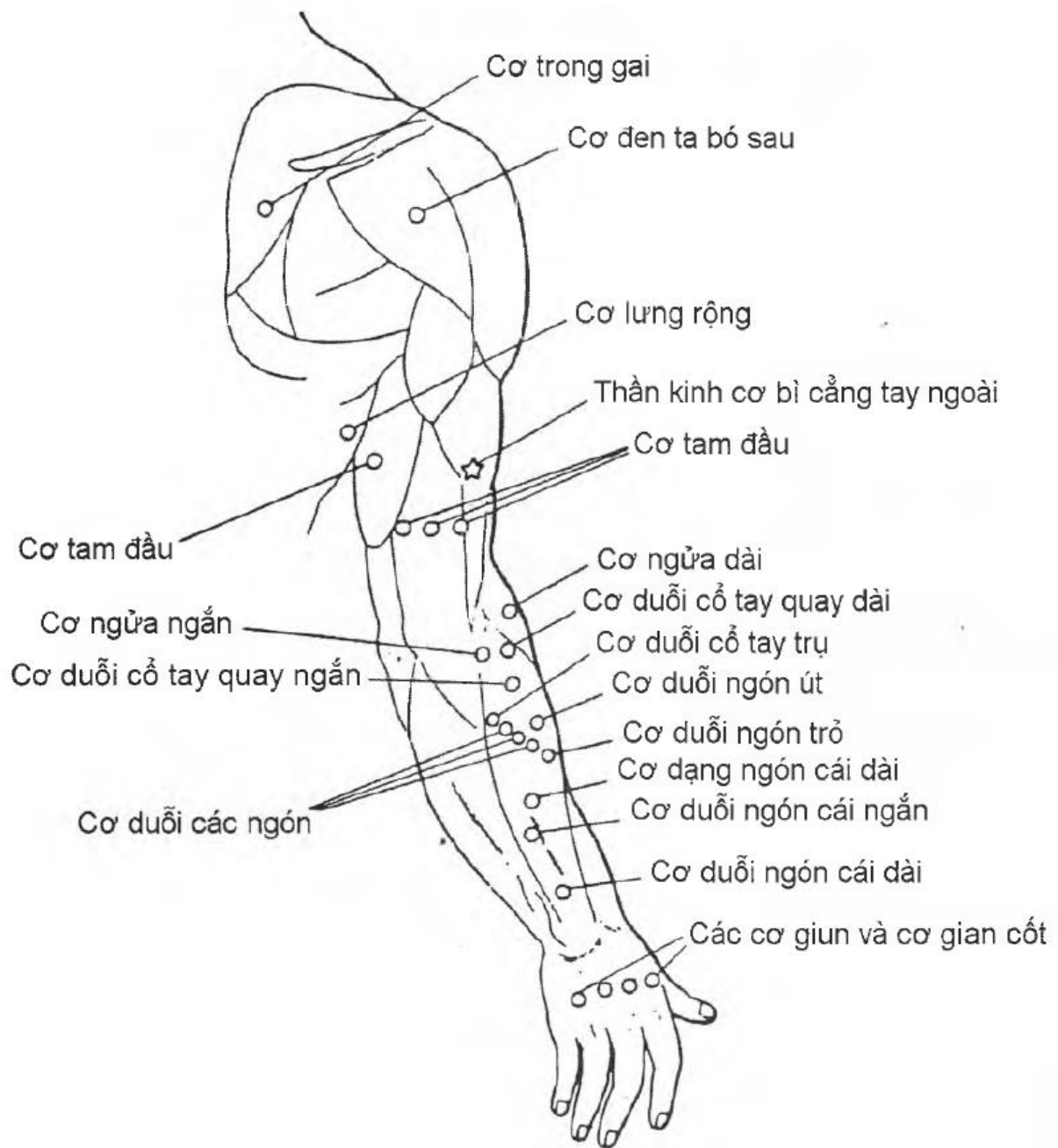
Kích thích điện tạo thuận hoạt tính cơ và tái rèn luyện cơ thực hiện các chức năng sinh lý. Nó có thể dùng để tăng tầm vận động của chi sau thời gian bất động hoặc sau phẫu thuật. Nó làm mạnh cơ nhờ hoạt hóa các đơn vị vận động. Kích thích điện tối thiểu hóa sự teo cơ, khuyến khích tái sinh cơ. Kích thích điện có thể cung cấp các tín hiệu cảm thụ bản thể, vận động và cảm giác trực tiếp tới cơ khi hệ thần kinh ngoại biên không hoạt động.

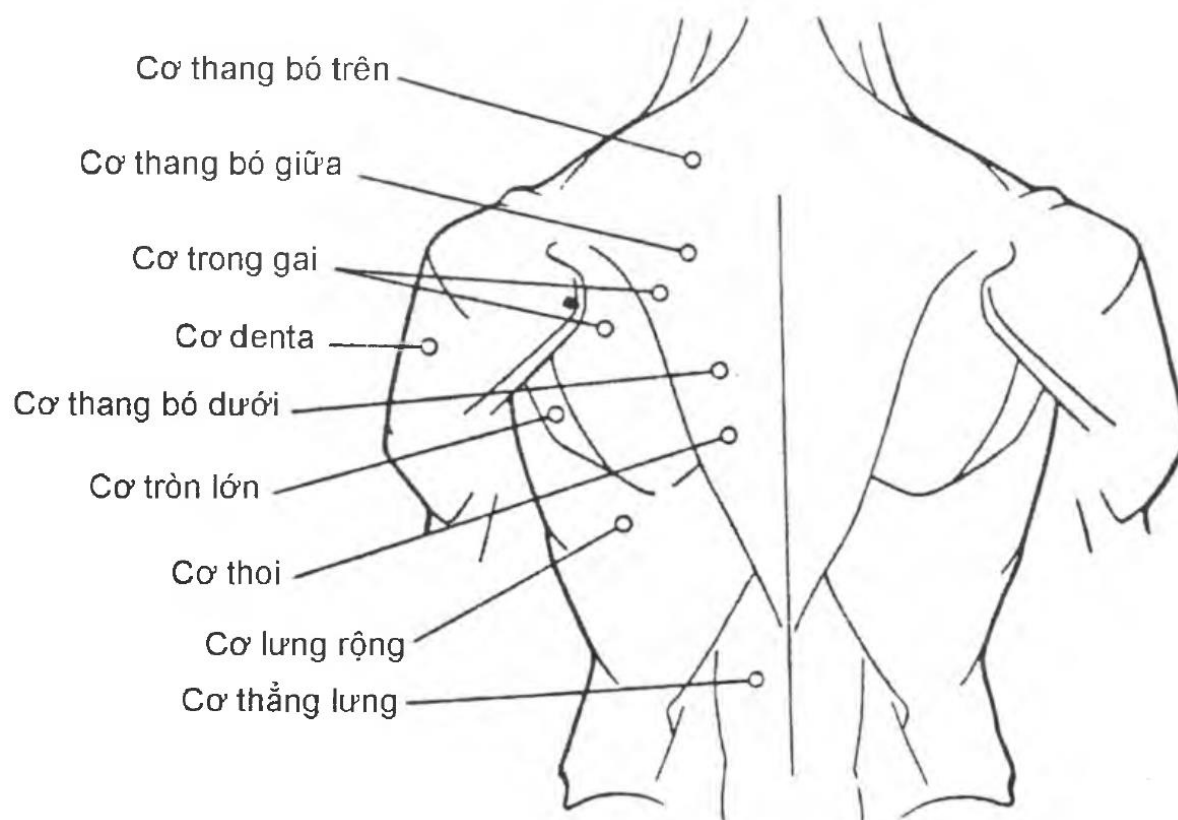
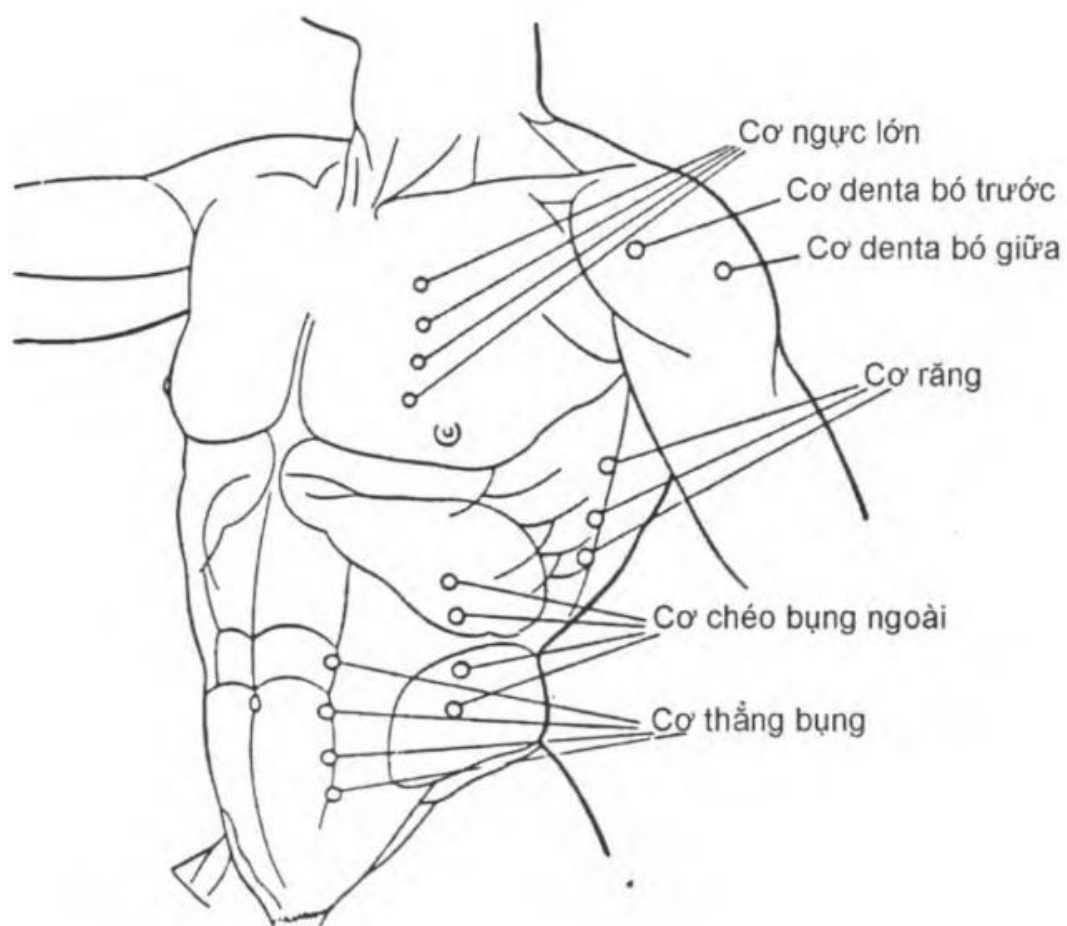
PHỤ LỤC

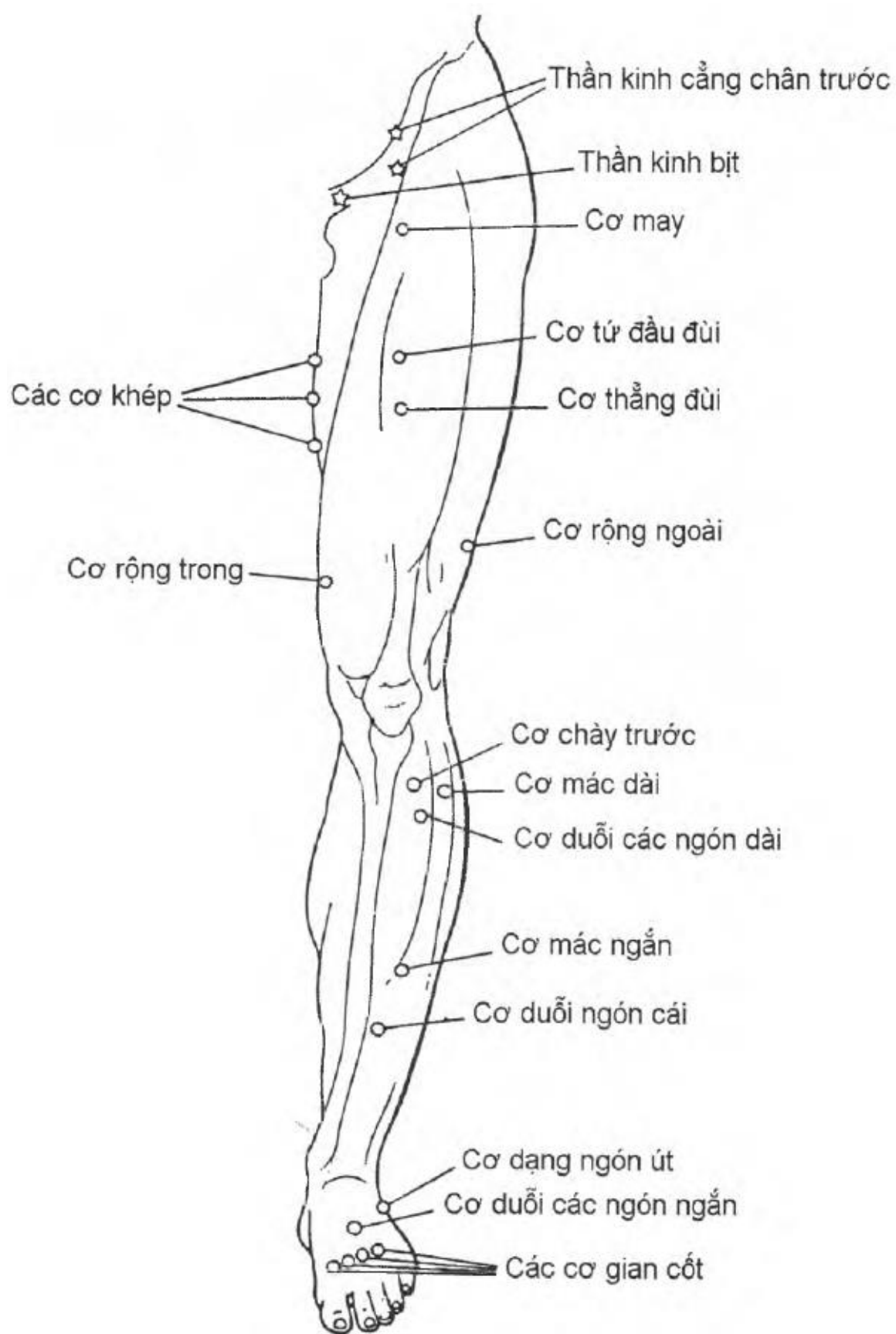
PHỤ LỤC 1

SƠ ĐỒ CÁC ĐIỂM VẬN ĐỘNG









PHỤ LỤC 2

MỘT SỐ CHỈ ĐỊNH ĐIỂN HÌNH CỦA ĐIỆN TRỊ LIỆU

Cần nhấn mạnh rằng, không có các “thực đơn” có sẵn trong điện trị liệu. Kết hợp khéo léo các kiến thức về tác dụng sinh lý và điều trị của các mô thức điện trị liệu với kinh nghiệm lâm sàng bản thân, một nhà trị liệu có thể ra các quyết định điều trị đúng đắn trong từng bối cảnh lâm sàng cụ thể. Phần dưới đây là một số chỉ định điển hình của điện trị liệu. Quy trình và tham số điều trị có thể tìm thấy trong sách.

➤ **Đau cấp**

1. Ion di hoặc siêu âm di lidocaine (kem xylocaine 5%).
2. TENS kinh điển hoặc TENS kết hợp.
3. Các mô thức nhiệt trị bề mặt, nhất là lạnh.

➤ **Đau bán cấp**

1. Ion di hoặc siêu âm di hydrocortisone, salicylate hoặc mecholyl.
2. TENS kiểu châm cứu hoặc TENS kết hợp.
3. Các mô thức nhiệt trị bề mặt.
4. Laser chiếu ngoài hoặc châm cứu.

➤ **Đau mạn**

1. Ion di hoặc siêu âm di hydrocortisone, salicylate hoặc mecholyl.
2. TENS mạnh hoặc TENS kết hợp.
3. Thấu nhiệt cao tần hoặc siêu âm nhiệt.
4. Các mô thức nhiệt trị bề mặt.
5. Laser chiếu ngoài hoặc châm cứu.

➤ **Viêm cấp**

1. Ion di hoặc siêu âm di lidocaine, dexamethasone, hydrocortisone hoặc salicylate.
2. Lạnh trị liệu.
3. Laser công suất thấp.

➤ **Viêm mạn**

1. Ion di hoặc siêu âm di hydrocortisone, salicylate hoặc mecholyl.
2. Kích thích điện (vi dòng hoặc dòng điện thế cao).
3. Thấu nhiệt cao tần hoặc siêu âm nhiệt.
4. Các mô thức nhiệt trị bề mặt.
5. Laser công suất thấp.

➤ **Thiếu năng tuần hoàn**

1. Ion di hoặc siêu âm di mecholyl, ma-nhê, i-ốt.
2. Kích thích điện (dòng điện thế cao hoặc dòng giao thoa).
3. Thấu nhiệt cao tần hoặc siêu âm nhiệt.
4. Các mô thức nhiệt trị bề mặt.
5. Laser công suất thấp.

➤ **Phù nề**

1. Ion di hoặc siêu âm di hyaluronidase hoặc mecholyl.
2. Kích thích điện (dòng cường độ thấp).
3. Laser công suất thấp.

➤ **Lành vết thương**

1. Ion di hoặc siêu âm di kẽm.
2. Kích thích điện (vi dòng hoặc dòng điện thế cao).
3. Laser công suất thấp.
4. Siêu âm phi nhiệt.
5. Các mô thức nhiệt trị bề mặt.

➤ **Gãy xương**

1. Kích thích điện (vi dòng).
2. Siêu âm phi nhiệt.
3. Laser công suất thấp.

➤ **Cơ thất cơ**

1. Ion di hoặc siêu âm di ma-nhê, mecholyl.
2. Thấu nhiệt cao tần hoặc siêu âm nhiệt.
3. Các mô thức nhiệt trị bề mặt.
4. Kích thích điện (dòng giao thoa).

➤ **Teo, yếu và loạn dưỡng cơ**

1. Kích thích điện (dòng giao thoa hoặc loại dòng kích thích thần kinh cơ bất kỳ).

➤ **Dị cảm**

1. Ion di hoặc siêu âm di mecholyl hoặc i-ốt.
2. TENS mạnh hoặc TENS kiểu châm cứu.
3. Thấu nhiệt cao tần.
4. Laser châm cứu.

ĐIỆN TRỊ LIỆU

Nguyên lý – Thiết bị - Thực hành

Đỗ Kiên Cường, Nguyễn Thị Tú Lan

NHÀ XUẤT BẢN

ĐẠI HỌC QUỐC GIA TP HỒ CHÍ MINH

KP 6, P. Linh Trung, Q. Thủ Đức, TPHCM

Số 3 Công trường Quốc tế, Q.3, TPHCM

ĐT: 38239172, 38239170

Fax: 38239172; **Email:** vnuhp@vnuhcm.edu.vn

