

MỤC LỤC

Phần A - Báo cáo tóm tắt

Phần B - Kết quả nghiên cứu chế thử bộ phát nhiệt bằng điện từ trường

Phần C - Kết quả nghiên cứu chế tạo dao mổ Plasma

Phần D - Kết quả nghiên cứu thiết kế chế tạo thử thiết bị chẩn đoán và điều trị điện

Phần E - Kết quả nghiên cứu thiết kế chế tạo thử thiết bị y tế Laser hồng ngoại nhiều đầu

Phần G - Một số ứng dụng lâm sàng và hoàn chỉnh qui trình ứng dụng Laser và điện từ trường

Phần H - Dự thảo các dự án phát triển công nghệ điện từ y tế 1996 - 2000

Phần I - Kết luận

Phần K - Phụ lục các công trình đã công bố

5264

22/4/2005

PHẦN A - BÁO CÁO TÓM TẮT

I - TỔ CHỨC CỦA ĐỀ TÀI KC ĐL95 - 01:

Đề tài “Nghiên cứu triển khai một số công nghệ mới trong lĩnh vực điện tử y tế” (mang mã số KC ĐL95 - 01) là đề tài độc lập cấp nhà nước được tiến hành từ cuối năm 1995 đến tháng 6/1997.

Cơ quan chủ trì đề tài: **Trung tâm công nghệ Laser**

Viện nghiên cứu ứng dụng công nghệ

(Bộ khoa học công nghệ và môi trường)

Chủ nhiệm đề tài: **PTS. Trần Đình Anh**

Viện trưởng Viện Nghiên cứu Ứng dụng Công nghệ

Kiểm Giám đốc Trung tâm Công nghệ Laser

Chính thức tham gia đề tài gồm các cơ quan chính sau:

1. Trung tâm Công nghệ Laser
2. Trung tâm Vật lý Y sinh học (Bộ Quốc phòng)
3. Trung tâm Ứng dụng Công nghệ Y học cao

Ngoài các cơ quan tham gia chính, đề tài còn được sự phối hợp của một số cơ quan và các Bộ khác như: Vụ trang thiết bị và Công trình y tế (Bộ Y tế), Công ty phát triển công nghệ (Medtech Co.), Trung tâm tán sỏi ngoài cơ thể, Bệnh viện Đa khoa Qui Nhơn, Viện Quân y 103, Bệnh viện Bạch Mai, v.v.

Danh sách các cán bộ tham gia chính thức hiện đề tài gồm có:

PTS.	Trần Đình Anh	Chủ nhiệm
PTS.	Trần Ngọc Liêm	Phó chủ nhiệm kiêm Thư ký đề tài
TS.	Vũ Công Lập	Chủ nhiệm nhánh trong miền Nam
PGS. PTS.	Đỗ Phú Đông	Trung tâm ứng dụng công nghệ cao
PGS. PTS.	Nguyễn Ngọc Kha	Bệnh viện K
PTS.	Trần Công Duyệt	Trung tâm Vật lý Y sinh học
KS.	Lưu Bá Thắng	Viện CN Laser
KS.	Lê Huy Tuấn	Viện CN Laser
BS.	Nguyễn Minh Tân	Viện CN Laser
ThS.	Đỗ Kiên Cường	Trung tâm Vật lý Y sinh học
KS.	Hoàng Trí Dũng	Trung tâm Vật lý Y sinh học
BS.	Nguyễn Thế Hùng	Viện Quân y 108
BS.	Phạm Hữu Nghị	Viện Quân y 108
BS.	Lê Hùng	Trung tâm ứng dụng công nghệ y học cao
BS.	Lê Văn Đại	Bệnh viện Đa khoa Qui Nhơn
BS.	Đỗ Tiến Dũng	Bệnh viện Đa khoa Qui Nhơn
BS.	Đinh Bá Thắng	Bệnh viện Đa khoa Qui Nhơn

II - CÁC NỘI DUNG CHÍNH CỦA ĐỀ TÀI:

Các nội dung chính của đề tài đăng ký tiến hành trong năm 1995 - 1996, những thực tế mãi đầu năm 1996 mới bắt đầu tiến hành, vì vậy đã phải kéo dài đến tháng 6/1997 được xác định và phân công như sau: (xin xem Bảng 1)

Bảng 1. Các nội dung chính của đề tài KC ĐL95 - 01

STT	Tên nội dung	Cơ quan thực hiện	Sản phẩm khoa học công nghệ
1	Khảo sát lập dự án phát triển điện tử y tế 1995 - 1996	Ban chủ nhiệm	Dự thảo dự án trình Bộ Khoa học công nghệ & Môi trường phê duyệt
2	Nghiên cứu thiết kế chế tạo Bộ phát điện bằng Điện từ trường	Trung tâm công nghệ Laser	Một số sản phẩm mẫu cho phép tạo nhiệt độ $45^{\circ}\text{C} - 48^{\circ}\text{C}$
3	Thiết kế chế tạo dao mổ Plasma khí trời	Trung tâm công nghệ Laser	Chế tạo 1 máy mẫu tương đương máy GX - III (TQ)
4	Nghiên cứu thiết kế và chế tạo thử thiết bị chẩn đoán và điều trị điện	Trung tâm Vật lý Y sinh học	Chế thử 1 máy mẫu tương thích máy Neoroton 806 (SIEMENS - CHLB Đức)
5	Nghiên cứu thiết kế chế tạo Laser hồng ngoại nhiều đầu	Trung tâm Vật lý Y sinh học	Chế tạo 1 mẫu Laser gồm 14 đầu phát Laser GaAs công suất 3 - 10mW
6	Đánh giá thử nghiệm và qui trình ứng dụng lâm sàng	Viện Quân y 108 Trung tâm ứng dụng công nghệ y học cao Bệnh viện Đa khoa Qui Nhơn	Các qui trình ứng dụng

III - NHỮNG KẾT QUẢ ĐẠT ĐƯỢC:

Các kết quả của đề tài được trình bày đầy đủ tại phần báo cáo khoa học theo từng nội dung kèm theo đây. Trong báo cáo tóm tắt này chúng tôi giới thiệu những kết quả chủ yếu nhất.

1. Về dự án phát triển công nghệ điện tử y tế 1996 - 2000:

Ban chủ nhiệm đã soạn thảo, sau đó tổ chức lấy ý kiến đóng góp của Bộ Y tế và các bộ cùng các cơ quan có liên quan.

Bản đề cương hoàn chỉnh được trình bày dưới hình thức 2 dự án: 1 dự án đầu tư tăng cường tiềm lực và 1 dự án dạng chế thử thử nghiệm (dự án P). Tại Bảng 2 dưới đây tóm tắt về 2 dự án trên.

Tên dự án	Phát triển chọn lọc Công nghệ điện tử y tế 1996 - 2000	Sản xuất thử nghiệm loạt nhỏ đến loạt lớn một số thiết bị y học hiện đại
Mục tiêu chính:	Xây dựng phòng thí nghiệm đảm bảo triển khai một số công nghệ trọng điểm trong lĩnh vực điện tử y tế. Đào tạo đội ngũ cán bộ công nghệ cho việc phát triển công nghệ điện tử y tế trong những thập kỷ tiếp theo.	Từ nay đến năm 2000 sản xuất chế tạo: • 2000 thiết bị chẩn đoán và điều trị điện trên huyết. • 200 thiết bị Laser He - Ne cho vật lý trị liệu • 50 thiết bị Laser CO₂ từ 15W - 40W cho phẫu thuật • 5 thiết bị thấu nhiệt bằng điện từ trường.
Dự kiến thời gian thực hiện:	5 năm	4 năm
Chi phí cho dự án:	5 tỷ	10 tỷ
Nguồn vốn đầu tư:	Ngân sách cấp	Ngân sách cấp và vay vốn tín dụng lãi suất thấp
Hiệu quả của dự án	Hoàn chỉnh công nghệ chế tạo các thiết bị điện tử y tế có hàm lượng công nghệ cao và đắt tiền: Laser Rubi, Laser YAG Nd, các phụ kiện quang học cho Laser, thiết bị tán sỏi ngoài cơ thể, thiết bị chẩn đoán điện • Quy trình kiểm định thiết bị Laser • Xây dựng phát triển	• Ổn định công nghệ chế tạo các thiết bị điện tác động trên huyết đáp ứng được nhu cầu trong nước và xuất khẩu. • Hoàn chỉnh xưởng lắp ráp chế tạo Laser He - Ne và Laser CO₂ cho y tế

2. Nghiên cứu và thiết kế chế tạo Bộ phát nhiệt bằng điện từ trường

Cơ quan thực hiện: Trung tâm công nghệ Laser

Cán bộ chủ trì: PTS. Trần Ngọc Liềm và KS Lê Huy Tuấn

Các nội dung thực hiện: Đã khảo sát các tài liệu và tham quan Viện Hàn lâm khoa học Trung Quốc tại Bắc Kinh nơi sản xuất thiết bị cường nhiệt chữa u xơ tiền liệt tuyến (máy STAR - II). Việt Nam đã mua một máy STAR - II. Đã tính toán lý thuyết về phát nhiệt và phân bố nhiệt kết hợp với thử nghiệm trên động vật cho thấy hàm phân bố nhiệt với dạng anten hình xoắn được biểu diễn bởi công thức sau:

$$\Phi(r,z) = 2\Phi_0 \sin^{-1} \left[\frac{2a}{\sqrt{(r-a)^2 + z^2} + \sqrt{(r+a)^2 + z^2}} \right]$$

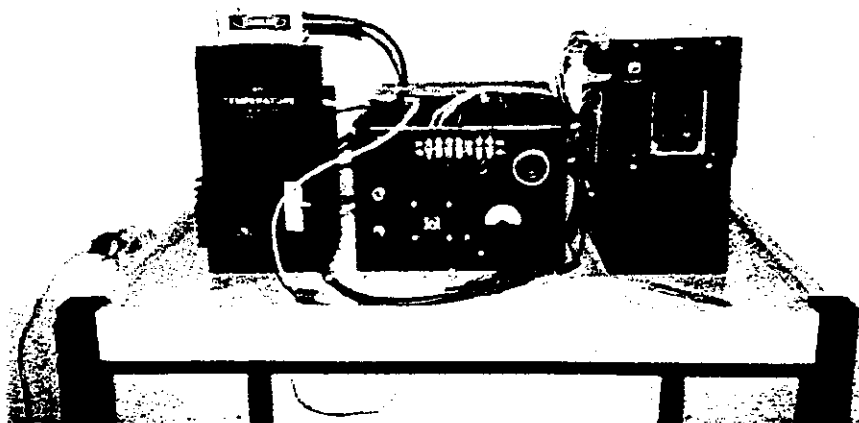
$$\Phi(r,0) = 2\Phi_0 \sin^{-1}(r/a)$$

Ở đây: Φ - Điện thế của trường điện từ
 r - Khoảng cách trục tâm của cực xoắn
 z - Độ sâu
 a - Độ dài của cực

Tính toán trên máy tính cho thấy đường phân bố đều theo trục và theo chiều sâu 3cm với tần số $\leq 10\text{MHz}$, và tần số cao $> 10\text{MHz}$, trường nhiệt độ sẽ cao hẳn ở hai đầu của anten. Điều đó đặt cơ sở cho việc thiết kế mạch của chúng tôi chọn tần số trong khoảng 200KHz đến 1MHz.

Trên cơ sở tính toán lý thuyết và nghiên cứu máy mẫu STAR - II, tổ đề tài đã thiết kế hoàn chỉnh bộ phận phát điện từ trường sóng hình sin tần số 200KHz, công suất $100 \div 200\text{W}$, độ ổn định 1%, nhiệt độ cho phép đạt ở độ sâu 1cm tối đa 70°C . Đến nay đã thử nghiệm máy trong thời gian 3 tháng liên tục cho thấy máy chạy ổn định, các tham số không thay đổi. Dự kiến trong năm 1997 sẽ ghép nối với máy tính trở thành thiết bị điều trị hoàn chỉnh. Trên hình 1 là hình ảnh các bộ phận của máy.

Hình 1: Thiết bị thấu nhiệt bằng điện từ trường



3. Thiết kế chế tạo dao mổ Plasma khí trời:

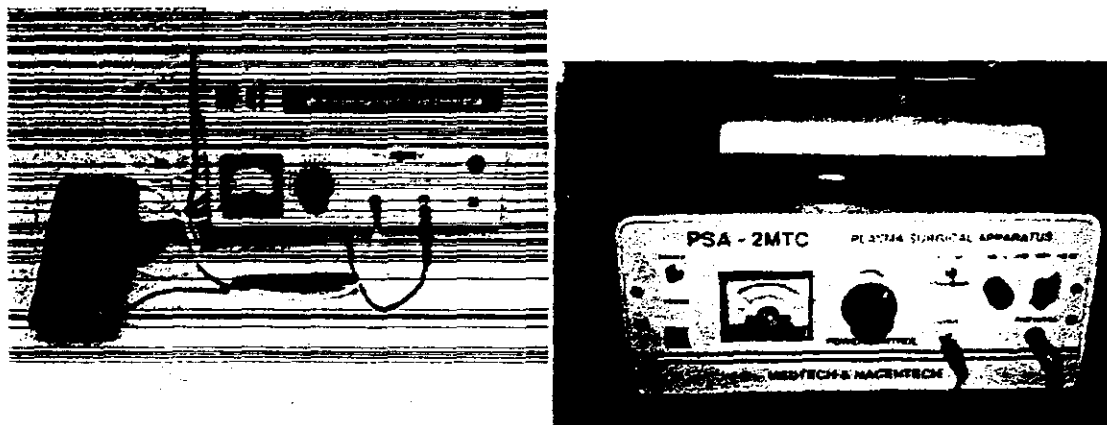
Cơ quan thực hiện: Trung tâm công nghệ Laser

Cán bộ chủ trì: KS. Lưu Bá Thắng và KS. Lê Huy Tuấn

Các nội dung thực hiện và kết quả: Trên cơ sở nghiên cứu hiện tượng phóng điện trong không khí, tổ đề tài đã tìm ra giải điện thế và tần số thích hợp với môi trường khí trời như sau: Điện thế chọn từ $400 \div 600\text{V}$, tần số $\geq 600\text{KHz}$. Với giải tần số an toàn đối với bệnh nhân, thiết bị đã được thiết kế chế tạo và đưa vào thử nghiệm có kết quả rất tốt. Đã sản xuất được hai mẫu thiết bị, sau đó đã được thử nghiệm trên thỏ trong thời gian 6 tháng cho thấy tính năng cầm máu tương đương với những dao mổ điện, nhưng thiết bị dao mổ Plasma sử dụng dễ hơn và an toàn hơn. Triển vọng phát triển các thiết bị Plasma rất lớn vì giá rẻ,

chức năng cho phẫu thuật nhỏ và trung, có thể dùng acqui. Trên hình 2 là hình ảnh các thiết bị Plasma do Trung tâm công nghệ Laser sản xuất.

Hình 2: Hai mẫu thiết bị dao mổ Plasma



4. Nghiên cứu thiết kế và chế tạo thử thiết bị chẩn đoán và điều trị điện:

Cơ quan thực hiện: Trung tâm vật lý y sinh học, 109A Đường Paster
Thành phố Hồ Chí Minh

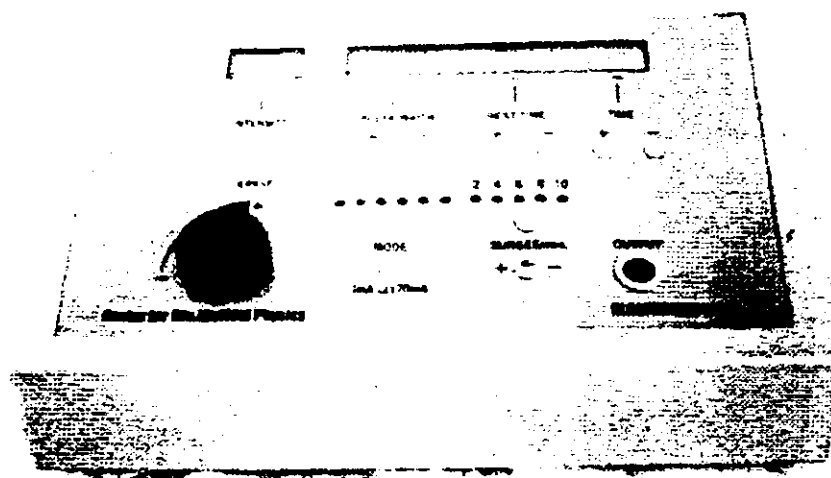
Cán bộ chủ trì: TS. Vũ Công Lập và ThS. Đỗ Kiên Cường

Các nội dung và kết quả: Chẩn đoán và điều trị điện tần số thấp (tần số $f < 1000\text{Hz}$) là một trong những phương pháp được nghiên cứu phát triển mạnh trong 10 năm trở lại đây đặc biệt trong lĩnh vực chẩn đoán và chữa đau. Tổ đề tài đã khảo sát các tham số đặc trưng cho hoạt tính điện của hệ thần kinh cơ như dòng cơ cơ ngưỡng (rheobase), thời trị (chronaxie), độ thích nghi (accomodation) và đường cong I/t (biểu thị sự phụ thuộc của cường độ dòng cơ cơ và độ rộng xung điện). Về khả năng điều trị: Sử dụng các dòng điện kích thích như dòng Galvanic, dòng Bernard, các dòng xung vuông và tam giác, dòng điện biến biên độ ... cho phép điều trị nhiều mặt bệnh nội khoa, chấn thương chỉnh hình, thần kinh và phục hồi chức năng. Trên cơ sở máy mẫu NEOROTON 206 (hãng SIEMENS giá thành 10.000USD) tổ đề tài đã thiết kế chế tạo được 1 máy mẫu mang tên Electromed M196 có cài đặt chương trình vi xử lý với các tính năng sau:

- Có dòng Galvanic
- Chế độ faradic, đặc biệt F1 và F20
- Dòng Bernard DF và CP (dòng hình sin biến tần)
- Dòng xung vuông (độ rộng xung 0.01 - 1000ms)
- Dòng tam giác
- Dòng Trabert 2 - 5
- Điện áp nuôi 220V/50Hz. 150W
- Điện áp ra tối đa: 140V
- Dòng ra tối đa: 100mA

Thiết bị đã được thử nghiệm trên 6 tháng cho thấy các tham số đạt được tương đương với máy mẫu NEOROTON nhưng với giá thành chỉ bằng 1/4. Trên hình 3 là hình ảnh của máy ELECTROMED M196.

Hình 3: Thiết bị chẩn đoán và điều trị điện
Model ELECTROMED M196



5. Nghiên cứu thiết kế và chế tạo thiết bị Laser hồng ngoại nhiều đầu:

Cơ quan thực hiện: Trung tâm vật lý y sinh học

Cán bộ chủ trì: TS. Vũ Công Lập, PTS. Trần Công Duyệt và ThS. Đỗ Kiên Cường

Các nội dung và kết quả: Khảo sát các tài liệu cho thấy hiện có hai nhóm Laser công suất thấp được dùng rộng rãi trong y học: Laser He - Ne và Laser bán dẫn hồng ngoại GaAs. Mỗi loại có ưu và nhược điểm riêng: Các Laser bán dẫn hồng ngoại tuy có độ thâm sâu qua da tốt nhưng công suất và độ rộng chùm tia nhỏ, do vậy chúng được dùng chủ yếu trong châm cứu. Tổ đề tài đã đặt ra nhiệm vụ thiết kế chế tạo Laser hồng ngoại nhiều đầu nhằm tạo ra chùm phát tia rộng với công suất đủ lớn để mở rộng ứng dụng Laser hồng ngoại bán dẫn cho việc chiếu điều trị các tổn thương rộng.

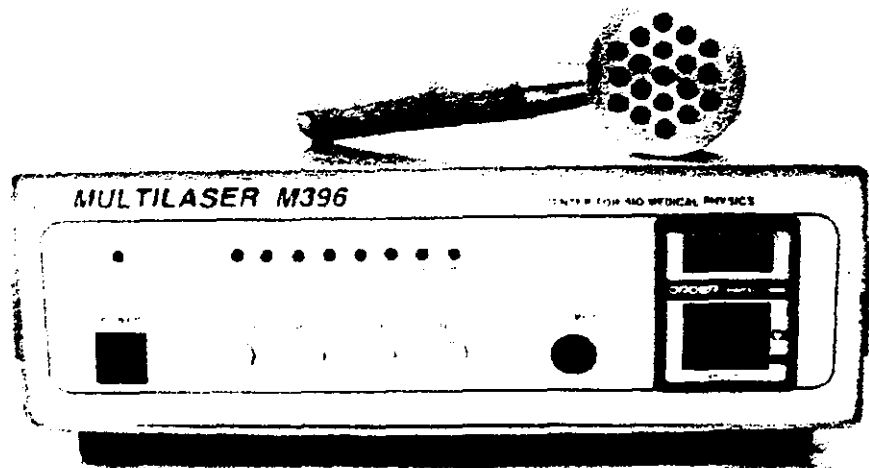
Tổ đề tài đã thiết kế chế tạo được một mẫu máy hoàn chỉnh mang tên MULTILASER 1295 với các chỉ tiêu kỹ thuật sau:

- Điện áp nuôi 220V/50Hz hoặc acqui 6V DC
- Công suất tiêu thụ: tối đa 20W
- Bước sóng Laser: 830nm
- Số đầu Laser: 19
- Công suất mỗi đầu Laser: 3mW

- Chế độ phát: xung và liên tục
- Dải tần số: 8 tần số theo vùng sinh học
- Thời gian điện tử: 0 - 99 phút

Thiết bị đã được thử nghiệm tại phòng điều trị Laser của Trung tâm cho thấy kết quả lâm sàng đặc biệt tốt với các bệnh viêm đa khớp, viêm xoang và các ổ loét sâu. Trên hình 4 là hình ảnh của thiết bị MULTILASER 1295.

Hình 4: Thiết bị Laser hồng ngoại nhiều đầu
MULTILASER 1295



6. Kết quả thử nghiệm và các qui trình ứng dụng lâm sàng:

Trong khuôn khổ của đề tài cũng đặt ra mục tiêu phải gắn nghiên cứu thiết kế chế tạo với việc thử nghiệm và phát triển các phần mềm. Ban chủ nhiệm đề tài đã đầu tư cho việc hoàn chỉnh các thử nghiệm ứng dụng lâm sàng cho các thiết bị phẫu thuật Laser CO₂, phẫu thuật Plasma và ứng dụng thiết bị thấu nhiệt điều trị u xơ tiền liệt tuyến. Trong thời gian năm 1996 đã thực hiện các nội dung và kết quả như sau:

- Đánh giá kết quả ứng dụng dao mổ Laser CO₂ cho phẫu thuật các tổn thương da - Viện Quân y 108 thực hiện (do BS. Nguyễn Thế Hùng chủ trì)
- So sánh kết quả thử nghiệm giữa dao mổ Laser và dao mổ Plasma - Bệnh viện Qui Nhơn thực hiện (do BS. Lê Văn Đại chủ trì)
- Kết quả ứng dụng lâm sàng phương pháp thấu nhiệt bằng điện từ trường (do GS. Võ Đức Quê chủ trì)

Các cơ quan trên đã thực hiện nghiêm túc các nhiệm vụ được giao và đã đạt được các qui trình cụ thể cho trên 50 mặt bệnh, đánh giá đúng các tính năng và khả năng ứng dụng của máy. Cụ thể xin xem chi tiết tại Báo cáo tổng kết đề tài.

**ĐỀ TÀI NGHIÊN CỨU KHOA HỌC ĐỘC LẬP
CẤP NHÀ NƯỚC KC ĐL 95 - 01**

PHẦN B

**KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ CHẾ THỬ BỘ
PHÁT NHIỆT BẰNG ĐIỆN TỬ TRƯỜNG**

Cơ quan thực hiện:

Trung tâm Công nghệ Laser

Cán bộ chủ trì:

PTS. Trần Ngọc Liêm

KS. Lê Huy Tuấn

Những người tham gia chính:

PGS. PTS. Võ Đức Quê

BS. Nguyễn Minh Tân

BS. Lê Hùng

KS. Lưu Bá Thắng

KTV. Nguyễn Trung Việt

I- Đặt vấn đề.

1- Tình hình phát triển ứng dụng phương pháp điều trị u xơ tiền liệt tuyến (uxlt) bằng phương pháp thẩm nhiệt cao tần trên thế giới và trong nước.

Với xu hướng không ngừng nâng cao chất lượng khám chữa bệnh, phục vụ công tác chăm sóc sức khoẻ con người. Những năm gần đây, trên thế giới đã phát triển rất nhanh việc ứng dụng những thành tựu KHKT tiên tiến để tạo ra những trang thiết bị và công nghệ y học hiện đại. Trong đó thiết bị điều trị uxlt bằng thẩm nhiệt cao tần qua đường niệu đạo là một phương pháp mới đã được sử dụng rộng rãi và có hiệu quả tốt trên thế giới.

Với phương pháp điều trị này ta đã làm tăng nhiệt ở tuyến tiền liệt để đạt được mục đích điều trị. Đối tượng điều trị là viêm tiền liệt tuyến, tiền liệt tuyến phì đại và các chứng bệnh tổng hợp khác.

Phương pháp này không làm bệnh nhân đau đớn, không phải lưu bệnh nhân tại bệnh viện điều trị, cho nên ở các nước như Mỹ, Pháp, Isael, Trung quốc... số bệnh nhân điều trị theo cách này rất lớn, khoảng 70%.

Tình hình áp dụng phương pháp điều trị này ở Việt nam còn rất hạn hẹp. Năm vừa qua 1996 tại Trung tâm ứng dụng công nghệ y học cao cấp giấy đã mua 01 máy đầu tiên để điều trị. Kết quả cho thấy phương pháp điều trị thẩm nhiệt rất có hiệu quả nhưng vẫn còn có một số nhược điểm (ví dụ như nhiệt độ điều trị còn thấp, chất lượng máy STAR II của Trung quốc còn kém , hay hỏng vặt, linh kiện khó thay thế...).

Cùng vì các yếu tố đã được nghiên cứu ở trên, nhóm nghiên cứu đề tài chúng tôi thấy rằng việc thiết kế chế tạo thiết bị điều trị uxlt trong nước là rất cần thiết để khắc phục các nhược điểm của các thiết bị nước ngoài, đồng thời để làm chủ được công nghệ mới khi đưa vào nội địa. Về góc độ đưa nền thiết bị công nghệ y học nước ta tiến kịp với các nước tiên tiến là rất cần thiết, có ý nghĩa trong công cuộc định hướng công nghiệp hoá - hiện đại hoá của Đảng, Nhà nước ta.

2- Định hướng đề tài nghiên cứu.

Bằng hướng đi học hỏi, nghiên cứu công nghệ mà các nước tiên tiến trên thế giới đã làm. Nhóm đề tài đã tham quan nhiều bệnh viện ứng dụng loại thiết bị này cũng như khảo sát rất kỹ các thiết bị khác nhau của nhiều nước và đã đúc kết kinh nghiệm nghiên cứu cho ra một hướng nghiên cứu thiết kế, chế tạo thiết bị thích ứng với điều kiện Việt nam .

Thực tế thiết bị và công nghệ điều trị tiên tiến rất đắt tiền, khi nhập phải đóng bộ. Trong điều kiện dân nước còn khó khăn về cơ sở vật chất, khả năng về tài chính ngân sách còn hạn hẹp. Ngoài ra việc vận chuyển, bảo hành sửa chữa thay thế phụ tùng rất khó khăn...

Vì vậy định hướng nghiên cứu công nghệ này là vô cùng có ý nghĩa cho nước nhà. Thiết bị ra đời sẽ đem lại hiệu quả rất cao về công nghệ điều trị, cũng như hiệu quả về kinh tế.

II- Mục tiêu đề tài nghiên cứu.

1- Nghiên cứu chế tạo thiết bị có nhiều yếu tố năng cao so với thiết bị của nước ngoài.

- Nhiệt độ tùy đạt từ 37°C - 70°C .

(nhiệt độ điều trị của STAR II là 37°C - 42°C)

- Tự động không chế trong quá trình tăng nhiệt.

- Độ bền, độ an toàn, độ tin cậy cao, kết cấu chắc chắn (cơ mạch bảo vệ đặc biệt)

- Có thể ghép nối với máy vi tính loại 386, 486.

- Dễ sửa chữa, thay thế.

- Giá cả hợp lý, phù hợp với khả năng kinh tế của mọi cơ sở y tế.

2- Những tiêu chuẩn, tham số thiết bị.

a- Tiêu chuẩn tham số tín hiệu:

- Tần số sóng điện từ: 200khz

- Công suất chịu đựng: 100 - 200 w.

- Điện áp nuôi hệ thống: 24 VDC.

- Dòng điện hệ thống chính: 2ADC.
- Dạng sóng điều trị: hình sin.
- Độ méo 1%.
- Điện áp bảo vệ hệ thống: 25VDC (tức sai số 4%).
- Dòng điện bảo vệ: 2.5A.
- Điện áp vào cả thiết bị: 220VAC, 50hz.
- Thời gian cắt mạch tự động khi xảy ra sự cố: $\tau = 0,1s$.
- Sai số nhiệt độ $\Delta T^{\circ}max = 0,1^{\circ}C$.
- Sai số nhiệt độ đặt trong quá trình điều trị là $0,1^{\circ}C$ (ở giai đoạn nghiên cứu II).
- Vẽ đặc tính điều trị liên tục theo thời gian điều trị.
- Đặt nhiệt độ điều trị bằng chiết áp hoặc trên bàn phím máy vi tính (ở giai đoạn nghiên cứu II).

b- Tiêu chuẩn trong ứng dụng lâm sàng.

- Sau mỗi lần điều trị có thể làm cho tổ chức ở tiền liệt tuyến biến tính, hoại tử thu nhỏ lại và cơ bản hoàn giải được triệu chứng niệu đạo bị chèn tắc, làm cho niệu đạo được thông. Việc lựa chọn phương án điều trị thích hợp có thể đạt được kết quả điều trị khá khả quan đối với bệnh ung thư tiền liệt tuyến.
- Bệnh nhân trong quá trình điều trị cũng như sau quá trình điều trị không quá đau đớn và biến chứng, chảy máu (tỷ lệ thành công đạt 98%).

Nói chung việc điều trị bằng thiết bị này không nguy hiểm đến tính mạng của bệnh nhân. Muốn vậy vòng nhiệt và hệ thống cảm biến nhiệt phải đủ nhỏ và thích hợp.

- Tỷ lệ khỏi bệnh đạt 98%.

c- Tiêu chuẩn về điều khiển, ra vào tham số.

Hệ thống phát sóng với nhiều chức năng kết hợp có thể cung cấp tín hiệu truyền ra với giải tần rộng (điều chỉnh cố định trong máy), hệ thống mềm đọc dấu, thao tác đơn giản có bộ phận khống chế áp dụng phương pháp tính lần bước, hệ thống khống chế nhiệt độ bằng tay hay tự động. Quá trình điều trị

được hiển thị tức thời và khống chế toàn bộ bằng máy vi tính (thực hiện ở giai đoạn 3).

Hệ thống cho phép hiển thị tức thời theo thời gian: nhiệt độ, công suất, có độ phân giải màu sắc cao. Lấy phương thức đổi màu sắc để thể hiện nhiệt độ điều trị và kết quả điều trị (giai đoạn 3).

d- Tiêu chuẩn về môi trường.

Độ ẩm: $\delta \leq 70\%$.

Nhiệt độ: $T \leq 40^{\circ}\text{C}$.

d- Tiêu chuẩn kinh tế.

- Giá thành thấp, bằng khoảng 1/2 giá máy loại tương đương của Trung quốc và bằng khoảng 1/6 giá máy của tư bản.

- Thời gian bảo hành cao: 1 - 2 năm.

- Cường độ sử dụng cao nhất cho phép: $t_{\max} = 12\text{h/ngày}$.

III- Phương pháp nghiên cứu.

1- Nghiên cứu khảo sát các tài liệu kỹ thuật của một số thiết bị đã và đang được sử dụng ở nước ngoài (ISRAEL, Hàn Quốc, Trung Quốc, Hoa Kỳ...).

2- Chế thử mẫu ban đầu ở 3 giai đoạn:

- Giai đoạn 1: chế tạo các khối chính.

- Giai đoạn 2: chế tạo cả thiết bị có thể điều trị cho bệnh nhân (chưa cần thiết ghép với máy vi tính).

- Giai đoạn 3: ghép máy vi tính, máy in.

3- Kết hợp thử nghiệm theo các biện pháp:

- Trên hộp mô phỏng.

- Trên gan động vật.

- Trên người bệnh nhân.

4- Đưa máy mẫu tới cơ sở y tế để thực nghiệm lâm sàng thử nghiệm, đo đạc thực để lấy chứng chỉ của Cục đo lường quốc gia. Đăng ký chất lượng sản phẩm và mẫu mã. Cuối cùng cho tiến hành sản xuất loạt nhỏ.

VI - NỘI DUNG NGHIÊN CỨU:

1. Cơ sở vật lý của thấu nhiệt bằng điện từ trường:

Để hiểu được qui trình thấu nhiệt của điện từ trường trước tiên chúng ta phải xem xét các tính chất điện và từ của các tổ chức sống. Cơ thể sống nói chung được coi là chất phi từ. Do vậy, hệ số thẩm từ (permeability) có thể coi tương đương môi trường tự do:

$$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Hm}^{-1}$$

Tương tác của tổ chức sống với điện trường biểu diễn bởi hệ số điện môi

$$\epsilon = \epsilon_0 (\epsilon' - j\epsilon'') \text{ Fm}^{-1}$$

Ở đây: ϵ' - hằng số (biểu diễn năng lượng được hấp thụ trong tổ chức)

ϵ'' - hệ số mất mát (biểu diễn năng lượng bị tán xạ bởi tổ chức)

ϵ_0 - hệ số của môi trường tự do $= 8,85 \times 10^{-12} \text{ Fm}^{-1}$

Hệ số ϵ'' thường phụ thuộc vào tần số và có thể biểu diễn bởi công thức sau:

$$\epsilon'' = \frac{\sigma}{2\pi f \epsilon_0}$$

σ - Độ dẫn điện của tổ chức.

f - Tần số của trường điện từ

Điện trường sẽ tương tác với các tổ chức bằng cách phân cực các nguyên tử và phân tử và làm quay các phân tử lưỡng cực.

Điện trường (E) cũng gây ra dòng điện dẫn J :

$$J_c = \sigma \cdot E$$

Trong lúc đó sóng cực ngắn gây ra dòng dịch chuyển J_o biểu diễn bởi công thức:

$$J_o = \partial(\epsilon' E) / \partial t = 2\pi f \epsilon_0 \epsilon' E$$

Tổng số tiêu hao năng lượng do dòng điện dẫn và tiêu hao điện môi (dòng dịch chuyển) được gọi là tang δ

$$\frac{J_c}{J_o} = \frac{\sigma}{2\pi f \epsilon_0 \epsilon'} = \frac{\epsilon''}{\epsilon'} = \text{tang}\delta$$

Mật độ công suất bị mất tại một điểm bất kỳ được biểu diễn bởi công thức:

$$P = \sigma \frac{E^2}{2} \text{ Wm}^{-3}$$

Hệ số hấp thụ chuyên biệt SAR được tính như sau:

$$\text{SAR} = \frac{\sigma E^2}{\rho^2} \text{ WKg}^{-1}$$

Ở đây: ρ là mật độ của tổ chức (Kg m^{-3})

Các tổ chức khác nhau có hằng số điện môi khác nhau (Johanson & Gay 1972). Một số giá trị hằng số điện môi của một số tổ chức được biểu diễn trong bảng:

f(MHz)	1	13,56	27,12	100	200	300	433	415	2450
Tổ chức chứa nhiều nước									
e'	2000	160	133	72	57	54	53	51	47
σ (S m ⁻¹)	0.4	0.63	0.6	0.84	1.0	1.15	1.18	1.28	2.17
tan δ	3.6	5.2	3.5	2.2	1.6	1.3	0.4	0.5	0.3
Tổ chức chứa ít nước									
e'			20	75	6	5.7	5.6	5.6	5.5
σ (S m ⁻¹)			11-43	19-76	26-94	31-110	38-118	56-147	96-213
tan δ			.4-1.4	.5-1.8	.4-1.4	.3-1.2	.3-.9	.2-.5	.1-.3

Như vậy đối với tổ chức chứa nhiều nước, ở tần số thấp dòng dẫn là yếu tố chủ yếu gây nhiệt, trong lúc đó tần số siêu cao tần (915MHz) dòng dịch chuyển đóng vai trò chính trong thấu nhiệt.

Phân bố nhiệt:

Sóng vô tuyến: Khi ta sử dụng tần số thấp cỡ 1Mhz (bước sóng vào cỡ hàng trăm mét) lớn hơn rất nhiều với vùng thấu nhiệt. Do vậy chúng ta có thể áp dụng lý thuyết trường tĩnh điện để tính toán sơ đồ thấu nhiệt của điện trường. Webster và Wiley (1982) đã chỉ ra:

$$\Phi(r,z) = 2\Phi_0 \sin^{-1} \left[\frac{2a}{\sqrt{(r-a)^2 + z^2} + \sqrt{(r+a)^2 + z^2}} \right] \quad (1)$$

$$\Phi(r,0) = 2\Phi_0 \sin^{-1}(r/a)$$

Ở đây: Φ - Điện thế

r - Khoảng cách trục tâm từ vị trí đặt cực

z - Độ sâu

a - Bán kính của điện cực

Sóng siêu cao tần: với tần số trên 300MHz (bước sóng cỡ mét và thấp hơn) chúng ta phải sử dụng công thức từ giải phương trình Maxwell:

$$\vec{E}(r,z) = \vec{E}(r_0,z) - (k_0^2 + \nabla^2) \int_V (e''-1) \vec{E}(r_0,z) g(\vec{r}-\vec{r}_0) dv' \quad (2)$$

Ở đây: k_0 - hệ số sóng ở môi trường tự do

$g(\vec{r}-\vec{r}_0)$ - hàm Green 2 chiều

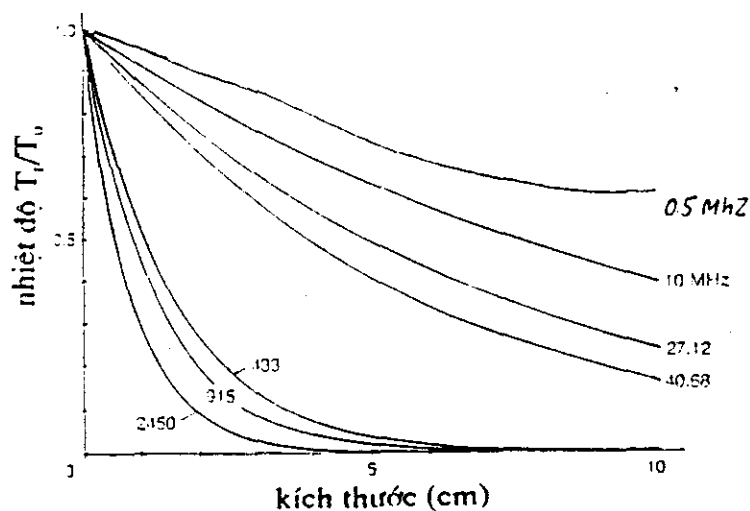
$$g(\vec{r}-\vec{r}_0) = \frac{e^{-ik_0|\vec{r}-\vec{r}_0|}}{4\pi|\vec{r}-\vec{r}_0|} \quad (3)$$

Nếu chúng ta tiến hành tính toán trên máy tính dựa theo công thức (1) và (2) và các giá trị của các tham số ρ , σ , e'' cho các tổ chức khác nhau với tần số khác nhau, lấy từ bảng sau:

Tên mô tổ chức	ρ (1000kg/m ³)	1MHz		100MHz		300MHz	
		σ	ϵ''	σ	ϵ''	σ	ϵ''
Không khí	0.0012	0.00	1	0.00	1	0.00	1
Cơ	1.05	0.71	106	1.0	74	1.33	63.0
Mỡ, xương	1.20	0.04	24	0.07	7.5	0.072	5.7
Máu	1.00	0.28	102	1.1	74	1.2	65.0
Ruột	1.00	0.24	60	0.55	36	0.66	26.5
Sụn	1.00	0.04	29	0.07	7.5	0.072	5.7
Gan	1.03	0.51	132	0.62	77	0.92	50.0
Thận	1.02	0.79	209	1.0	90	1.16	53.0
Tụy	1.03	0.69	206	1.0	90	1.16	93.0
Lá lách	1.03	0.69	206	0.82	100	0.9	90.0
Phổi	0.33	0.17	34	0.34	75	1.1	35.0
Tim	1.03	0.64	210	0.75	76	1.0	56.0
Não	1.05	0.45	155	0.53	52	0.65	60.0
Da	1.00	0.74	106	0.55	25	0.44	17.62

(Trích từ: Biological Effects of Electromagnetic Energy, Editor O. P. GANDHI, New Jersey, 1990)

Thì chúng ta sẽ có được đồ thị thấu nhiệt cho các tổ chức. Trên hình dưới đây là đồ thị cho tổ chức cơ.

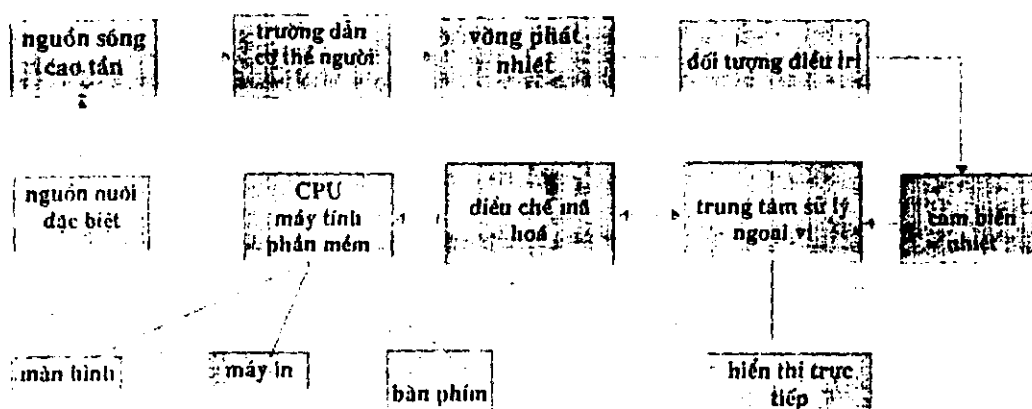


Từ hình vẽ trên điện trường với tần số dưới 10MHz sẽ cao hơn chút ít ở hai đầu của cực, tuy vậy sự phân bố trường khá đều. Ta có thể thấy rằng với $Z \geq 0.3\lambda$ mật độ công suất hấp thụ trong môi trường đồng nhất và giảm đi với độ sâu cỡ khoảng 3cm. Điện trường với tần số trên 100MHz phân bố trong vùng quay trục v độ sâu cỡ nhỏ hơn 1cm

2. Nghiên cứu về nguyên lý hoạt động và thiết kế sơ đồ khối

Thiết bị điều trị u xơ tiền liệt tuyến là một thiết bị hoàn chỉnh, hoạt động trên nguyên lý điều khiển tự động theo mạch vòng kín 3 cấp:

Đối tượng điều trị - nguồn phát nhiệt - trung tâm xử lý.



Như vậy hệ thống là rất phức tạp và làm việc rất chính xác từ nguồn sóng đến vòng nhiệt đến cảm biến, đến xử lý ngoại vi, đến xử lý vi tính... liên hoàn với nhau thành hệ thống hữu cơ.

Các tham số: nhiệt độ, dòng điện, điện áp, tần số, thời gian được quản lý chặt chẽ, có quan hệ tối ưu trong quá trình làm việc.

Hệ thống được ghép nối với máy vi tính nhằm mục đích quản lý, thông báo, và in số liệu liên tục. Việc nghiên cứu thiết kế phải tuân thủ 3 nguyên tắc:

- Độ tin cậy lớn, có hệ thống cảnh báo và dừng máy tức thời khi có sự cố hoặc thông tin gián đoạn.
- Có tính độc lập trong các phần tử đơn, các lệnh điều hành rõ ràng, có thể cắt bỏ các khối và nối với các khối tương đương mà hệ thống vẫn hoạt động bình thường. Nói cách khác là có thể mô phỏng hệ thống bằng các hàm thuật toán tương đương. Điều này lợi khi hiệu chỉnh, sửa chữa và cài đặt chương trình.
- Kiểm tra, kiểm nghiệm chính xác và mau lẹ.

Thực tế việc chọn các tham số đã nêu ở phần mục tiêu là rất khó khăn bởi trong dải tham số ta có thể chọn ra tham số có các đặc tính đều tốt, lại kinh tế và an toàn lớn. Bằng kinh nghiệm và tra cứu các IC, tranzitor đặc biệt chúng tôi đã giải quyết tốt các vấn đề đặt ra.

3. Nghiên cứu kết cấu và công nghệ chế tạo

Tham khảo một số máy mẫu của nước ngoài, đồng thời căn cứ vào khả năng công nghệ và khai thác linh kiện, phụ kiện tại Việt nam. Đặt ra những yêu cầu sau:

- Kết cấu hợp lý, dễ thao tác.
- Linh kiện, phụ kiện chất lượng cao, lại có khả năng cung cấp.
- Bảo đảm yêu cầu an toàn tuyệt đối.

Vấn đề tạo sóng hình sin với độ méo nhỏ ($< 1\%$) công suất lớn 1.5A - 2A chạy trên panel công suất là tương đối khó khăn. Chúng tôi đã lọc, trộn nhiều lần và dùng công suất trường (CMOS) đặc biệt. Bakelit cách điện đặc biệt và chịu được nhiệt độ khoảng 50°C có tấm phủ cách độ ẩm...

$U_{cd} = 2 - 4 \text{ KV}$

$I_{max} = 4 \text{ Ampe DC}$

Cơ chế làm mát: quạt gió

Chế tạo nguồn nuôi công suất lớn với các tính năng.

$U = 24 \text{ v}$ ổn áp với sai số 1%

$I = 5 \text{ A}$ chịu đựng

$I = 2 \text{ A}$ khi làm việc

Bảo vệ khi quá áp 4%

Bảo vệ khi quá dòng 30%

$T_{trễ} = 1/10 \text{ s}$

Vấn đề phần mềm và ghép máy tính bằng ngôn ngữ tiếng Anh sẽ nghiên cứu ở giai đoạn sau.

ống phát sóng và cảm biến đo nhiệt độ (sensor)

Phải được nung vào nhau để đưa vào đường niệu đạo. Khoảng cách từ nút đến vòng nhiệt là 2cm - 3cm (tối ưu) và tiếp xúc phải tốt.

Công nghệ chế tạo và lắp ráp.

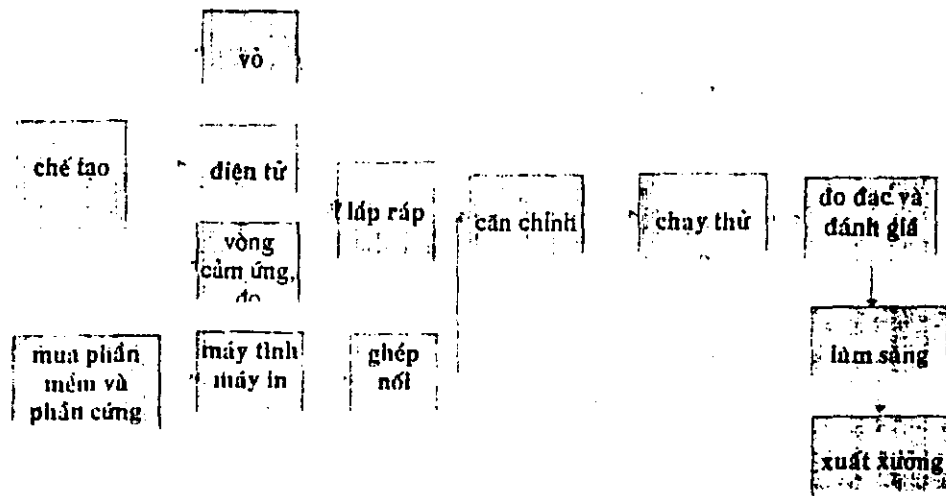
-Thực hiện lắp ráp sản phẩm theo đơn đặt hàng. Linh kiện có đặc tính lắp lẫn để dễ tháo lắp và thay thế sửa chữa.

- Modul hoá và tiêu chuẩn hoá các linh kiện và các bộ phận cấu thành sản phẩm.

- Tìm mua trong nước hoặc nhập khẩu những linh kiện có chất lượng cao.

- Tận dụng khả năng sản xuất trong nước những chi tiết nối ghép, vỏ máy đạt tiêu chuẩn công nghệ, tạo dáng vỏ máy và sơn phủ bề mặt với chất lượng tương đương sản phẩm quốc tế.

Quá trình công nghệ chế tạo có thể được mô tả bởi mô hình sau:



V- Kết quả nghiên cứu đề tài ở giai đoạn 1.

1- Xây dựng được hệ thống tài liệu kỹ thuật gồm:

- Sơ đồ nguyên lý hệ thống.

- Sơ đồ mạch điện khối phát sóng.

- Sơ đồ mạch điện nguồn đặc biệt.

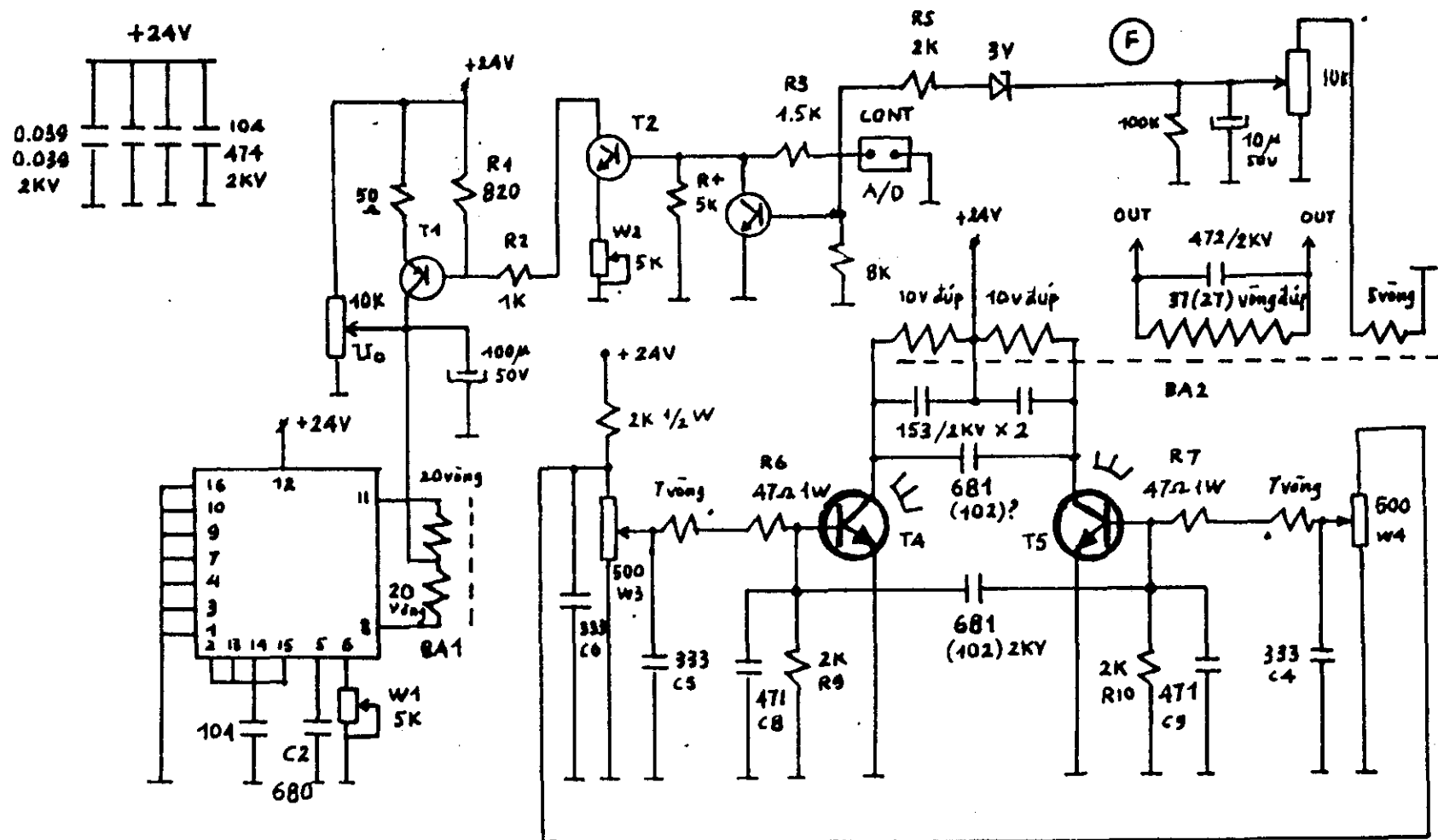
- Sơ đồ mạch điện khối ổn nhiệt.

2- Chế tạo các khối và vòng nhiệt, cảm biến.

VI- Kết luận và kiến nghị.

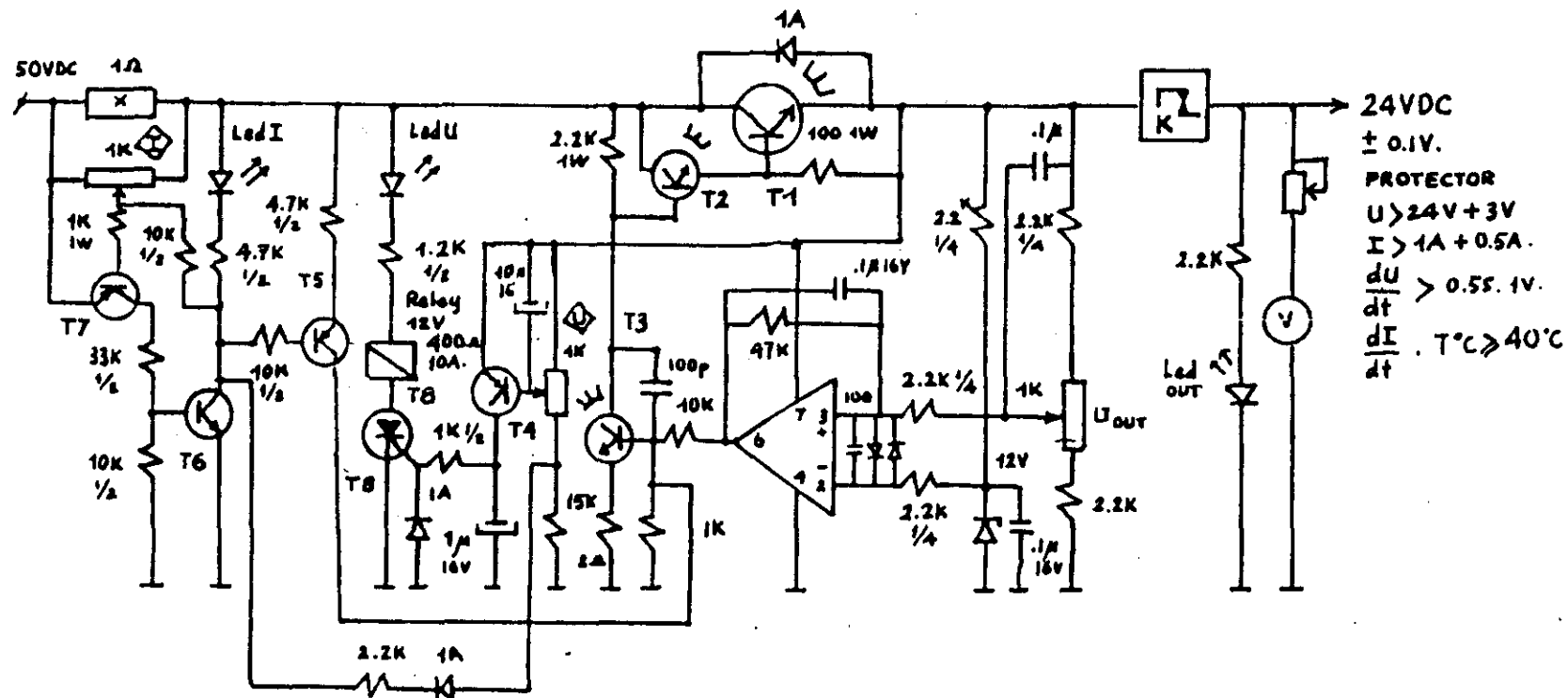
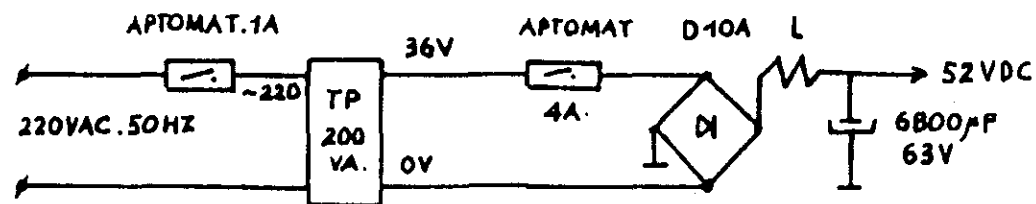
Việc nghiên cứu chế tạo 1 máy điều trị u xơ tiền liệt tuyến là trong tầm tay. Với chất lượng tốt và an toàn, Hệ thống hiện đại, đáp ứng được nhu cầu về điều trị cho các bệnh nhân ở Việt nam, cũng như đáp ứng được yêu cầu về tính kinh tế của sản phẩm , giảm bớt được phần nào lượng thiết bị nhập ngoại đắt tiền, thích ứng được với điều kiện sử dụng trong nước.

Kiến nghị Nhà nước. Bộ y tế, Bộ khoa học công nghệ môi trường ủng hộ cho nhóm đề tài nghiên cứu đáp ứng ở giai đoạn 2 và 3 đến hết năm 1997đầu năm 1998 sẽ cho ra đời sản phẩm hiện đại đầu tiên về y tế ở Việt nam.



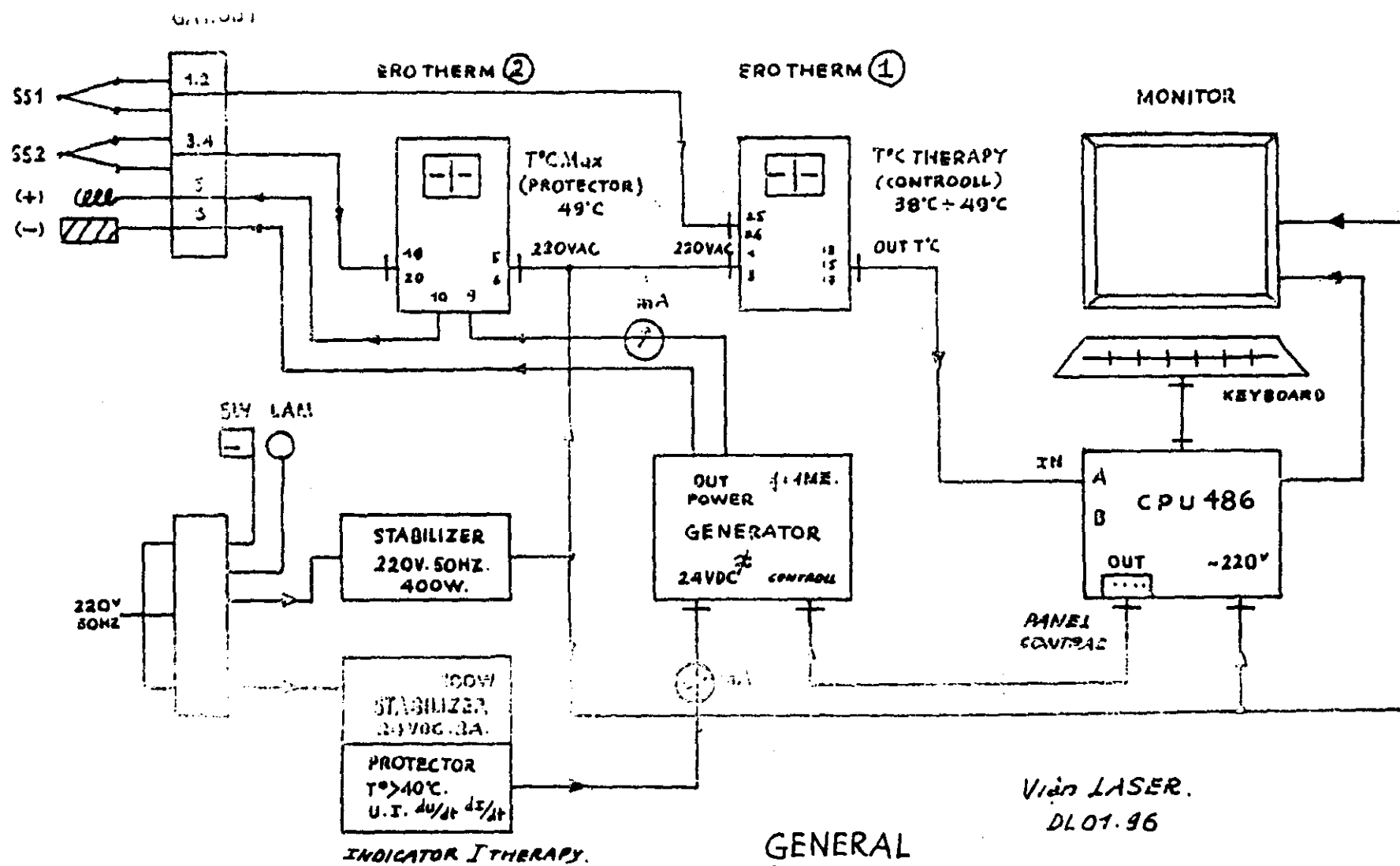
GENERATOR.

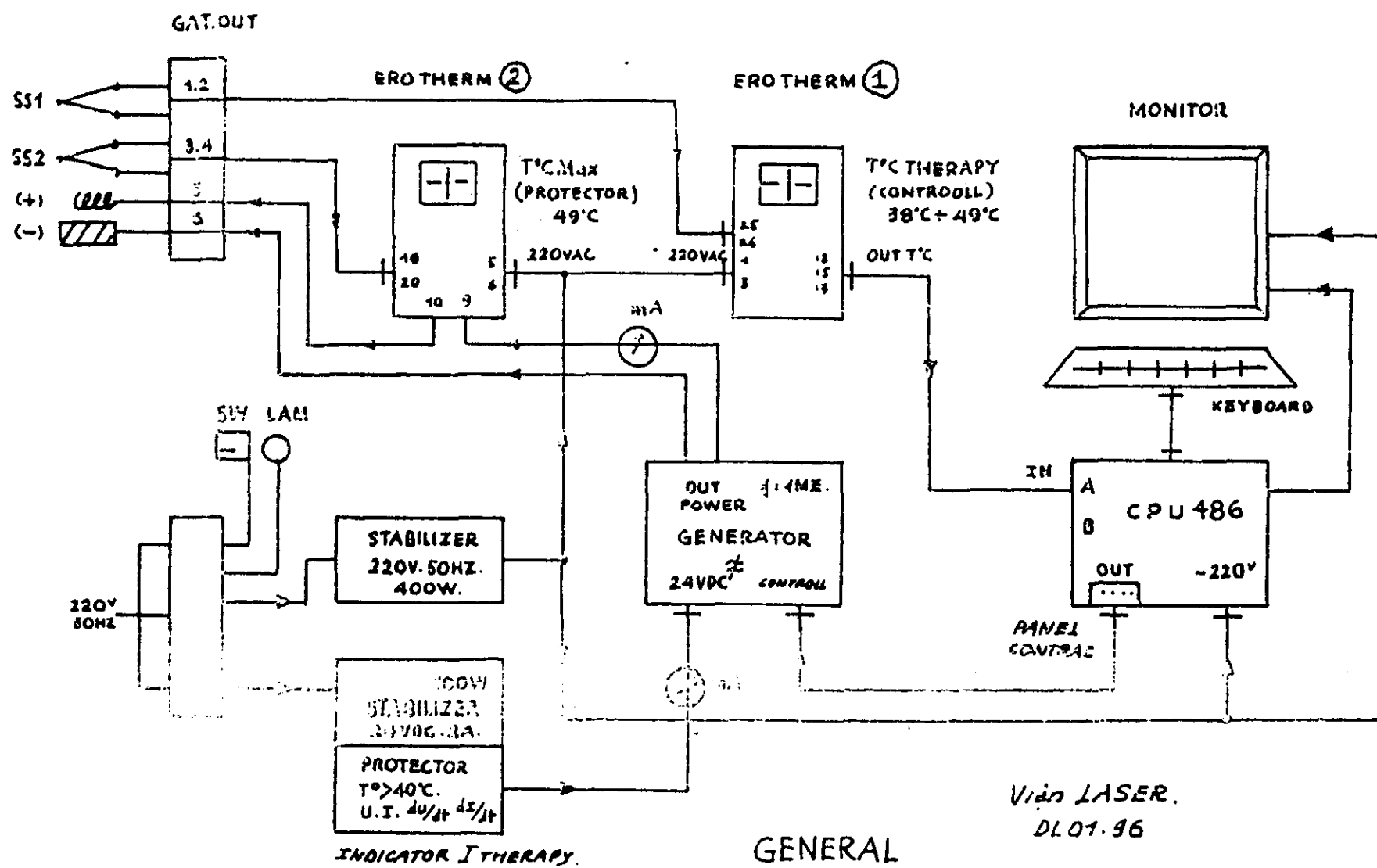
VIỆN LASER. DL01.96

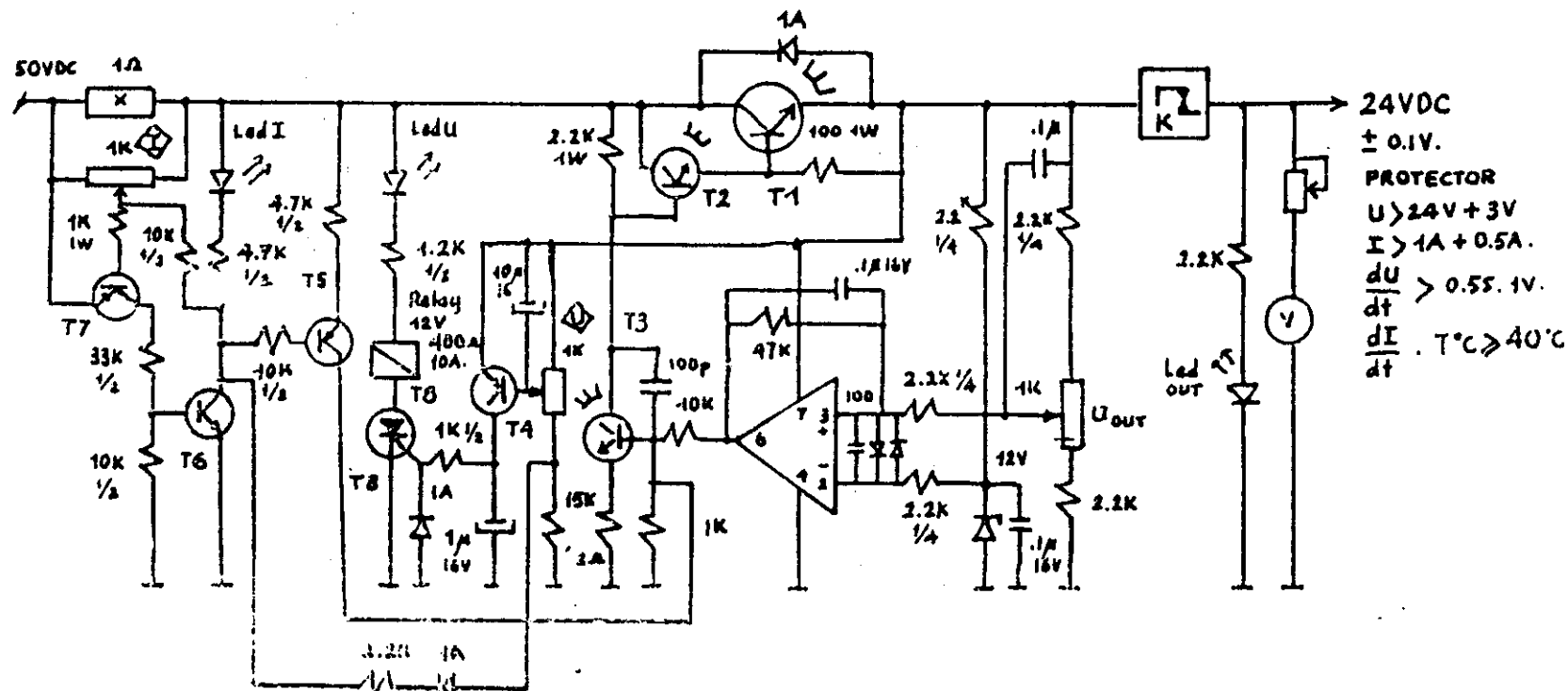
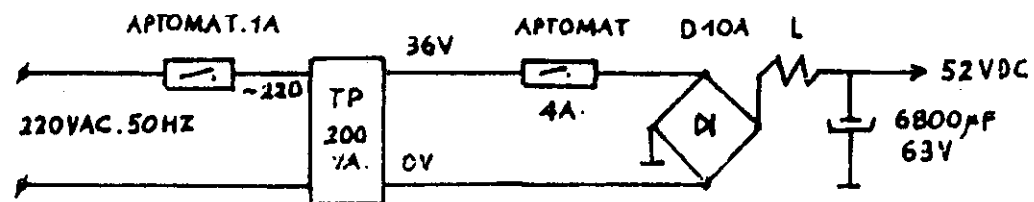


STABILIZATOR 24VDC . 1÷2Ampe max.
 PROTECTOR . HIGH QUALITY .
 VIỆN LASER . ĐL.01.96 .









24VDC
± 0.1V.
PROTECTOR
U > 24V + 3V
I > 1A + 0.5A.
 $\frac{dU}{dt} > 0.55 \text{ V/s}$
 $\frac{dI}{dt} > 0.55 \text{ A/s}$
T°C > 40°C

STABILIZATOR 24VDC. 1+2Ampe Max.
PROTECTOR. HIGH QUALITY.
VIEN LASER. ØL.01.96.



**ĐỀ TÀI NGHIÊN CỨU KHOA HỌC ĐỘC LẬP
CẤP NHÀ NƯỚC KC ĐL 95 - 01**

PHẦN C

**KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU CHẾ TẠO
DAO MỔ PLASMA**

Cơ quan thực hiện:

Trung tâm Công nghệ Laser

Cán bộ chủ trì:

KS. Lưu Bá Thắng

KS. Lê Huy Tuấn

Những người tham gia chính:

PTS. Trần Ngọc Liêm

KS. Nguyễn Quang Minh

KS. Thái Quang Tùng

BS. Nguyễn Minh Tân

BS. Nguyễn Đức Cường

BS. Nguyễn Tuấn Anh

NGHIÊN CỨU CHẾ TẠO ỨNG DỤNG THIẾT BỊ PLASMA KHÍ TRỜI

1- DÒNG ĐIỆN TRONG CHẤT KHÍ:

Trong kim loại, các điện tử là các phần tử tải dòng. Bản chất dòng điện trong chất khí khác rất nhiều dòng điện trong kim loại. Quá trình dòng điện chạy qua khí được gọi là sự phóng điện khí

Phóng điện khí thường kèm theo sự ion hoá mạnh chất khí, kết quả là khoảng không gian giữa hai điện cực chứa đầy ion và điện tử. Khí bị ion hoá mạnh như vậy gọi Plasma khí phóng điện hoặc một cách đơn giản là Plasma.

Có hai loại phóng điện trong chất khí: phóng điện tự phát và phóng điện không tự phát.

Đa số các chất khí, kể cả không khí trong điều kiện bình thường là chất cách điện vì chúng chứa hàm lượng ion rất nhỏ. Vì vậy khi đặt vào một điện áp không đủ lớn thì chúng không cho phép dòng điện đi qua. Chỉ khi tồn tại những điện áp cực cao thì khí mới cho dòng điện chạy qua. Với điện áp vài trăm vôn, dòng chỉ có khi có nguồn ion hoá. Những nguồn ion hoá có thể là tia tử ngoại, Rơn-ghen, tia vũ trụ, tia gamma. Dòng điện trong chất khí là những dòng chuyển dời điện tích của các điện tử, các ion âm và dương.

Mật độ dòng chạy qua chất khí trong điện trường $\vec{E}$ được biểu thị như sau:

$$J = qn_0(u_- + u_+)E = \gamma E$$

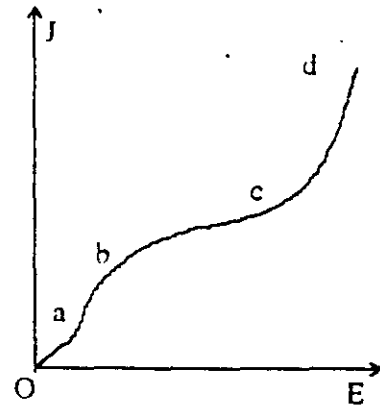
Ở đây q : điện tích của ion, n_0 : số lượng các ion dương trên một đơn vị thể tích, u độ linh động.

Hình vẽ 1 biểu thị sự phụ thuộc mật độ J sự phóng điện không tự phát vào cường độ điện trường E giữa các bản của một tụ điện. Trên hình vẽ đoạn oa ứng với điện trường yếu và mật độ dòng nhỏ.

Đoạn ab là miền chuyển tiếp, ở đây sự phụ thuộc tuyến tính của dòng vào điện thế bị vi phạm.

Đoạn bc tương ứng với dòng bão hoà.

Điện trường cực mạnh có thể gây nên trong chất khí sự phóng điện tự phát. Đoạn cd dòng tăng mạnh, biểu thị bằng đồ thị dựng đứng tương ứng với miền có xảy ra ion hoá va chạm. Trong điện trường mạnh, các điện tử nhận được năng lượng đủ lớn để có thể gây ra ion hoá các phân tử nhờ va chạm với chúng. Nếu tăng tiếp cường độ trường, các quá trình ion hoá thứ cấp sẽ xảy ra: phát xạ các điện tử nhờ va chạm của các ion với Ka-tốt và khi đó phóng điện không tự phát chuyển thành phóng điện tự phát và bắt đầu đánh thủng chất khí. Thế mới phóng điện tự phát phụ thuộc vào áp suất chất khí và khoảng cách giữa các điện cực.



Hình 1

Tồn tại vài kiểu phóng điện tự phát: phóng điện hoa, phóng điện âm ỉ, phóng điện tia lửa và phóng điện hồ quang.

Dạng phóng điện gián đoạn trong chất khí sinh ra ở điều kiện áp suất khí quyển khi khí bị ion hoá trên toàn chiều dài giữa các điện cực được gọi là phóng điện tia lửa. Ion hoá trong trường hợp này không xảy ra theo toàn thể tích mà theo một luồng sáng chói. Sự xảy ra phóng tia lửa tồn tại có thể cả ở cực dương hoặc cực âm. Quá trình thác lũ các điện tử trong các luồng tia lửa sinh ra sự tăng mạnh nhiệt độ và áp suất chất khí. Trong tự nhiên, phóng điện tia lửa là tia chớp. Phóng điện xảy ra gián đoạn.

Khi công suất nguồn điện thế lớn, phóng điện tia lửa chuyển thành phóng điện hồ quang không ngừng. Nó được đặc trưng bởi mật độ dòng lớn và hiệu điện thế nhỏ giữa các điện cực. Plasma dạng khí giữa các điện cực có nhiệt độ gần 4800°C và có độ dẫn rất cao. Hồ quang điện được tìm ra năm 1803 do nhà vật lý người Nga Petrov và năm 1876 được P.N Eblochkov dùng chiếu sáng đường phố.

2. Khái niệm Plasma và tương tác Plasma với tổ chức sống

Khi có nồng độ đủ cao các nguyên tử, phân tử bị ion hoá gọi là plasma. Một trong các phương pháp ion hoá là nung nóng. Khi tăng nhiệt độ sẽ tăng tốc độ các phân tử khí khi đó sẽ xảy ra ion hoá va chạm. Ở các nhiệt độ 10.000°C hoặc cao hơn tất cả các chất tồn tại dưới dạng plasma.

Trong các phòng thí nghiệm, plasma thu được bằng việc cho phóng điện trong các chất khí. Các điện tử, ion và các nguyên tử trung hoà trong plasma khí có động năng chuyển động nhiệt hỗn loạn khác nhau, liên quan đến nhiệt độ tuyệt đối K bằng hệ thức quen thuộc

$$W = \frac{3}{2} kT$$

điều đó có nghĩa rằng chúng có nhiệt độ khác nhau. Các điện tử có nhiệt độ T_e lớn nhất sau đó là các ion rồi đến các nguyên tử trung hoà

$$T_e \gg T_i > T_o$$

Dưới tác dụng của điện trường, các hạt điện tích ngoài tham gia chuyển động hỗn loạn còn tham gia chuyển động có hướng. Tốc độ có hướng trung bình của các điện tử sẽ bằng:

$$v = \frac{eE}{me} \times \frac{1}{v} = \frac{eE}{me} \tau$$

Trong đó v là số lần va chạm của điện tử trong 1 sec.

Mật độ dòng

$$J = \frac{n_e \cdot e \tau}{m_e} E = \gamma E$$

Có thể nói mật độ dòng trong plasma tuân theo định luật Ôm. Ngày nay người ta đã dùng plasma để thực hiện phản ứng nhiệt hạch. Hoặc một phương pháp khác ứng dụng plasma là biến đổi trực tiếp năng lượng nhiệt thành năng lượng điện không qua thiết bị trung gian.

Để đảm bảo cho việc sử dụng Plasma dùng cho phẫu thuật trước hết ta phải có thông tin đầy đủ và chính xác về các tính năng nhiệt của dòng Plasma khi tương tác với tổ chức sống.

Các tính năng nhiệt này có thể tính toán dựa vào phương trình của Lysov (Teoria Electrichekoidugi v ucloviach Teploobmena, Moskva, 1977)

Nhiệt độ tăng theo thời gian tính theo công thức:

$$\frac{T(t) - T_0}{T_{\text{Plasma}} - T_0} = 1 - \exp\left(\frac{-\alpha^2 t}{\lambda \rho C_p}\right) \operatorname{erfc}\left(a \sqrt{\frac{t}{\lambda \rho C_p}}\right) \quad (1)$$

Ở đây: $T(t)$ - Nhiệt độ tại thời điểm t

T_0 - Nhiệt độ ban đầu

T_{Plasma} - Nhiệt độ của dòng Plasma

λ - Độ dẫn nhiệt

α - Hệ số hấp thụ nhiệt

ρ - Mật độ của tổ chức

C_p - Nhiệt dung riêng

Hàm phân bố nhiệt theo chiều sâu Z có thể tính được từ giải hệ phương trình (2):

$$\frac{\lambda}{\rho C_p} \frac{\partial^2 T}{\partial Z^2} + U_r \frac{\partial T}{\partial Z} = \sigma: \quad (2)$$

$$-\lambda \frac{\partial T}{\partial Z} \Big|_{Z=0} = q - \rho U_r \Delta H$$

Ở đây: U_r - Tốc độ chuyển động của mép tổ chức bị bốc hơi

q - Lượng nhiệt cung cấp bởi dòng Plasma

ΔH - Hiện entapi của pha rắn và pha hoá hơi

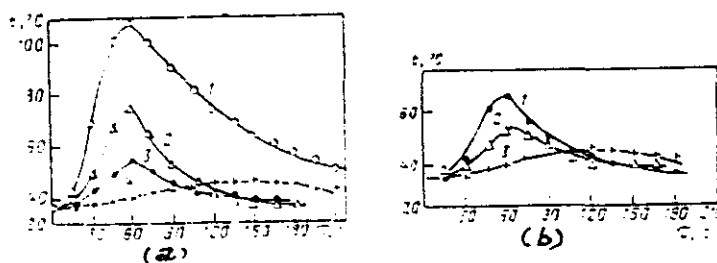
Giải hệ phương trình (2) sẽ cho ta hàm phân bố nhiệt theo chiều sâu ở thời điểm t như sau:

$$T(Z, t) = T_{Z=0} \cdot \exp\left[\frac{-U_r (Z - U_r) \rho C_p}{\lambda}\right] \quad (3)$$

$T_{Z=0}$ - Nhiệt độ ở bề mặt và phụ thuộc vào q

Sử dụng công thức ở trên và tiến hành thực nghiệm cho thấy kết quả tính toán lý thuyết gần như đáp ứng độ chính xác đến trên 90%.

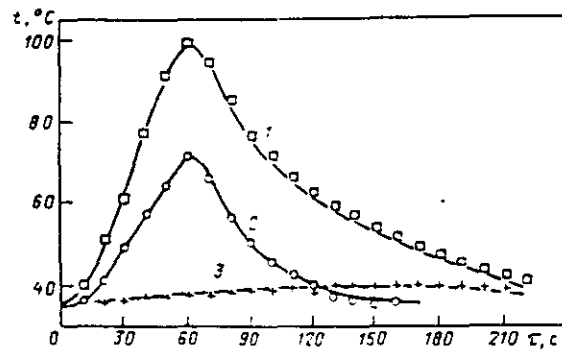
Các kết quả tính toán và thực nghiệm trên gan lợn được trình ở các hình sau:



Đồ thị tăng nhiệt độ trên gan lợn nữ (a) và (b) dưới tác động dòng Plasma 4C W

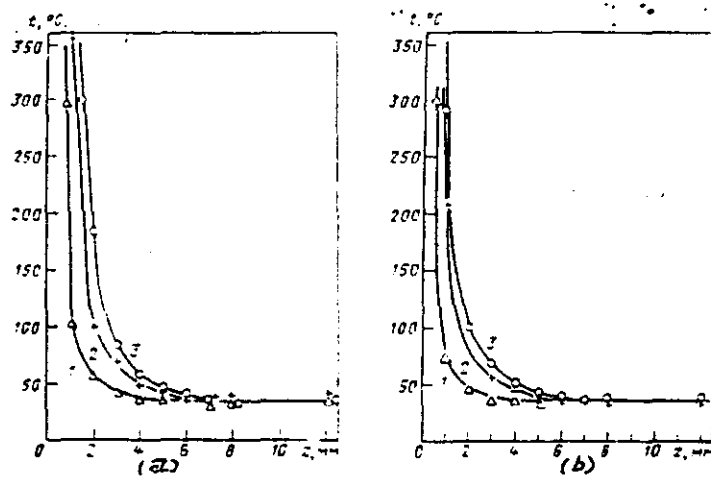
1 - $Z = 3 \text{ mm}$; 2 - $Z = 4 \text{ mm}$; 3 - $Z = 8 \text{ mm}$

Các đường liền - theo tính toán lý thuyết; Các dấu - giá trị đo thực nghiệm



Đồ thị tăng nhiệt độ trên gan lợn với dòng Plasma 60 W

1 - $Z = 2 \text{ mm}$; 2 - $Z = 3 \text{ mm}$; 3 - $Z = 8 \text{ mm}$



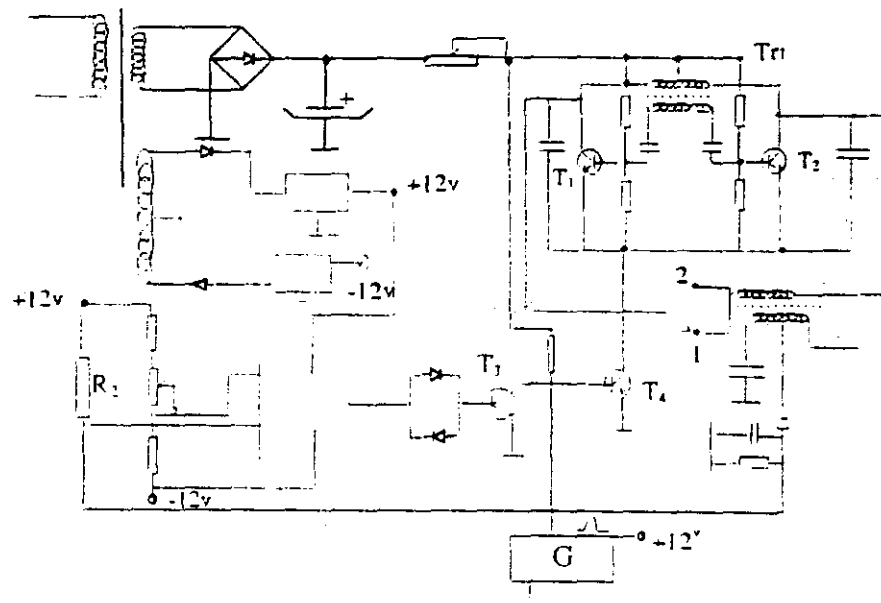
Đồ thị tăng nhiệt độ trên gan lợn (a) và lá lách lợn (b) dưới tác dụng Plasma 60 W

1 - $t = 20 \text{ s}$; 2 - $t = 40 \text{ s}$; 3 - $t = 60 \text{ s}$

3 - THIẾT BỊ PLASMA VI PHẪU KHÍ TRỜI:

I - Sơ đồ nguyên lý hoạt động:

Sơ đồ nguyên lý hoạt động được thiết kế chủ yếu theo mẫu máy điện ly (plasma) đa công năng của Trung quốc. Sơ đồ nguyên lý khá đơn giản, chủ yếu dựa trên nguồn dao động gồm hai bóng bán dẫn T_1 và T_2 đồng thời cũng là nguồn tạo công suất ra.



Sơ đồ chức năng thiết bị plasma khí trời

Thực chất nguồn máy dựa trên sơ đồ phát dao động nghẹt (blocking) dạng kéo dây.

Tần số của máy phát xạ được xác định như sau:

$$\omega = \frac{1}{LC}$$

Theo thiết kế của Trung quốc, tần số phát xạ ở đây được chọn ở tần số 600 kHz. Cuộn dao động được thực hiện trên biến áp Tr_1 dùng lõi pherit dạng thanh. Các số liệu như sau:

Số vòng cuộn collector $n_1 = n_2 = 5$

Cuộn bazơ $n_1 = n_2 = 2$

Cuộn biến áp ra T_2 có các số liệu như sau:

$n_1 = 5$

$n_2 = 1$

Như vậy tổng số vòng cuộn sơ cấp biến áp ra là 6 vòng; đối với cuộn ra số vòng là 60 vòng, được cuốn trên 10 lớp, mỗi lớp cách điện bằng giấy cao áp dày 0,02mm.

Công suất phát ra được điều chỉnh nhờ biến trở R_1 100 Ω 30W một cách đơn giản.

Điều chỉnh công suất tinh được thực hiện bằng biến trở R_2 thông qua việc điều khiển cửa vào mạch so sánh vi sai trên IC₁ và các transistor T_3 , T_4 . Điện áp ra được giữ ổn định nhờ liên hệ phản hồi lấy ra từ cuộn thứ cấp phụ của biến thế Tr₂.

Tren sơ đồ G là một máy phát xung đơn nhằm mục đích cho thiết bị hoạt động ở chế độ xung. Trong chế độ xung, thiết bị cho ra một xung nhất định để khống chế cố định năng lượng ra. Lúc này transistor T_4 ở chế độ cấm, nguồn phát T_1 , T_2 không hoạt động. Khi có xung dương tác động vào bazơ T_4 , mở transistor này, dao động blocking hoạt động theo độ dài của xung mở.

Sơ đồ hoạt động ở hai chế độ: chế độ cắt và chế độ cấm máu.

Trong chế độ cấm máu, tia lửa phát ra theo diện rộng không ăn sâu vào đối tượng đốt. Dạng xung điện tại đầu đốt như sau:

a - Chế độ cấm máu:

b - Chế độ cắt:

Trong trường hợp chế độ cắt, nội trở mạch giảm, biên độ xung tuy nhỏ nhưng dạng xung nhọn hơn, tạo khả năng tia lửa chụm và xuyên sâu.

II - Nhận xét kết quả

Thiết bị đã được chế tạo với các đặc điểm thông số sau:

1 - Biên độ xung ra:

Chế độ cắt từ $10^V \div 400^V$

Chế độ cấm máu $10^V \div 500^V$

2 - Có chế độ xung trong trường hợp muốn khống chế chính xác năng lượng ra.

3 - Các linh kiện được nhiệt đới hóa để phù hợp với khí hậu Việt nam.

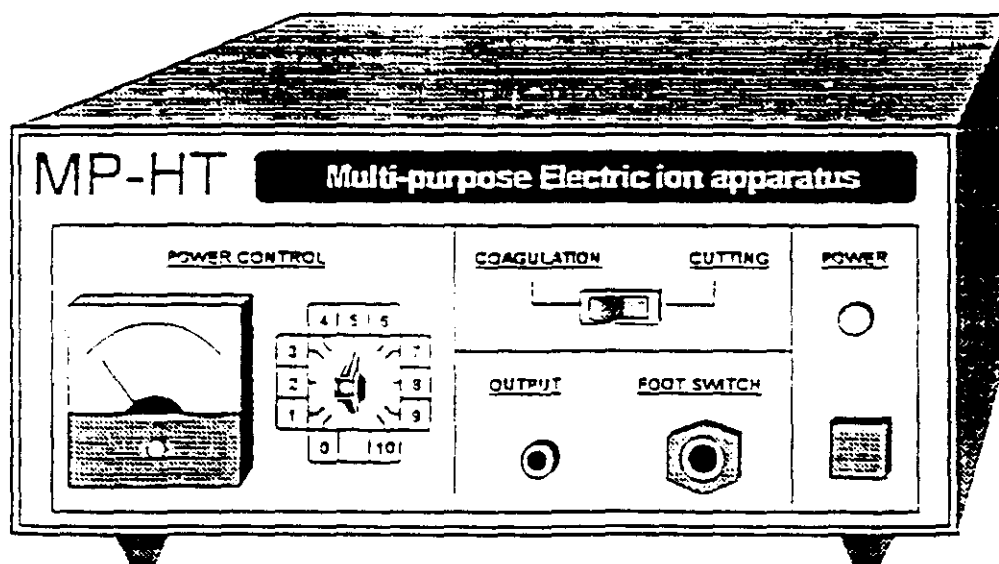
4 - Giá thành của một thiết bị tự lắp có thông số kỹ thuật tương đương của nước ngoài, chỉ cỡ một nửa so với giá nhập rẻ nhất.

5 - Thiết bị đã được ứng dụng liên tục trên lâm sàng, hoạt động lâu rất tin cậy và hiệu quả.

VIỆN NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ
TRUNG TÂM CÔNG NGHỆ LASER
Địa chỉ: C6 Thanh Xuân Bắc Hà Nội - Điện thoại: 048-5-43117

Hướng dẫn sử dụng

MÁY PHẪU THUẬT PLASMA *model MP-HT*



Hà Nội - 1996

Hướng dẫn sử dụng
THIẾT BỊ PHẪU THUẬT PLASMA
model MP - HT

1. GIỚI THIỆU CHUNG:

Thiết bị cắt đốt, phẫu thuật bằng plasma MP-HT do Trung tâm Công nghệ công nghệ Laser chế tạo, gọn nhẹ, dễ sử dụng, an toàn, khả năng ứng dụng rộng. Thiết bị có khả năng tạo điện trường xung cường độ cao, có thể ion hóa trực tiếp lớp không khí giữa điện cực và tổ chức sinh học, cùng với sự có mặt của các thành phần điện tích trong tổ chức mô tạo nên một dòng plasma mạnh, sinh nhiệt cục bộ ở lớp tổ chức mỏng gần điện cực nhất với nhiệt độ có thể đạt cực đại gần tới 3000 °C. Nhiệt plasma có tác dụng hóa hơi tổ chức, cắt rạch, cầm máu và để lại trên bề mặt vết cắt một lớp cac-bon hóa rất mỏng có tác dụng như một hàng rào bảo vệ sinh học. Thiết bị có khả năng ứng dụng rộng rãi trong Ngoại khoa, Phụ khoa, Răng-Hàm-Mặt, Tai-Mũi-Họng, Thăm mỹ, Da liễu... và phù hợp với mọi cấp cơ sở y tế.

2. THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

Nguồn nuôi:	220V ± 10%
Tần số	50 Hz
Công suất	100 VA
Điều kiện môi trường	0 - 40 °C
Độ ẩm	≤ 80%
Kích thước máy	15 x 32 x 29 cm
Trọng lượng	5 kg

3. PHỤ KIỆN :

Cán lắp điện cực	01 cái
Điện cực thép	03 cái
Điện cực có vỏ nhựa	02 cái
Điện cực dài cách điện	03 cái
Peasi điều khiển	01 cái
Cầu chì 0.5 A	01 cái
Hướng dẫn sử dụng	01 quyển

4. THAO TÁC SỬ DỤNG :

1. Vặn vỏ nhựa ở cán điện cực ra, vặn vỏ kim loại ở bên trong ra, cảm điện cực đã lựa chọn vào rồi theo thứ tự vặn vỏ kim loại, vỏ nhựa vào.
2. Cắm dây dẫn của điện cực vào lỗ cảm của máy.
3. Cắm dây nguồn vào nguồn điện 220 V.
4. Bật công tắc nguồn, đèn báo sáng, nghe thấy tiếng quạt gió làm mát bên trong máy.
5. Xoay núm điều chỉnh bằng điện áp báo từ thấp đến cao, chỉ số điện áp lớn thì công suất đưa ra điều trị lớn và ngược lại.
6. Căn cứ vào nhu cầu phẫu thuật, bật công tắc MODE SELECTION sang nấc "CUTTING" (cắt) hoặc nấc "COAGULATING" (đốt).
7. Tùy thuộc tính chất và vị trí mô, tổ chức sinh học có thể sử dụng bàn đạp chân hoặc không. Khi sử dụng công tắc bàn đạp chân, cảm phích cắm bàn đạp chân vào lỗ cảm tương ứng của máy. Khi không đạp bàn đạp, đồng hồ báo điện áp chỉ giá trị 0 V, đầu điện cực không có điện áp. Khi đạp công tắc bàn đạp xuống, chỉ thị điện áp hoạt động, đầu điện cực có điện. Khi không cần sử dụng bàn đạp chân để không chế, rút phích cắm bàn đạp, đầu ra luôn có điện áp làm việc - **PHẢI CHÚ Ý CÂN THẬN** - Khi đưa đầu điện cực vào gần tổ chức sẽ xuất hiện dòng plasma.
8. Chỉ những bác sĩ đã đọc kỹ hướng dẫn sử dụng này mới được thao tác ứng dụng trên lâm sàng.

5. CÔNG DỤNG :

1. Đặc điểm của chế độ đốt: Khả năng xuyên sâu yếu, chum tia lửa to, dùng để bóc tung lớp tổ chức mỏng, cầm máu, điều trị các vết nám, vết đen.... chủ yếu ứng dụng điều trị bệnh phụ khoa và ngũ quan.
2. Đặc điểm của chế độ cắt: Chum tia lửa nhỏ, có khả năng xuyên sâu, cắt đứt được các vùng tổ chức. Ứng dụng điều trị các bệnh u ở da ngoại khoa... với vết cắt mảnh, tinh tế, vùng hoại tử do bỏng rất nhỏ, vết cắt khô, dễ liền sẹo.
3. Công tác bàn đạp chân sử dụng trong trường hợp điều trị bệnh phụ khoa và tai-mũi-họng là chủ yếu.
4. Ứng dụng chữa các loại bệnh trong một số chuyên khoa:
 - ☒ Bệnh lý ở da như nốt ruồi, cắt các khối u bướu, tàn nhang, u máu nhỏ...
 - ☒ Ngoại khoa: Cắt các mô, trĩ nội, trĩ ngoại, rò hậu môn trực tràng, polip trực tràng, cắt bao quy đầu, cầm máu trong khi phẫu thuật...
 - ☒ Phụ khoa: Viêm lộ tuyến cổ tử cung, phẫu thuật các khối u vú...
 - ☒ Tai-mũi-họng: Viêm họng hạt mãn, viêm mũi xoang, phì đại cuốn mũi, polip mũi, u gai, u lành xoang mũi, cắt lợi trùm...
 - ☒ Chữa hời nách
 - ☒ Ứng dụng rộng rãi trong phẫu thuật thẩm mỹ

....

6. BẢO HÀNH:

Thiết bị được bảo hành miễn phí trong 12 tháng kể từ khi bàn giao máy nếu mọi hư hỏng không do người sử dụng gây ra.

7. ĐỊA CHỈ LIÊN HỆ:

Kỹ sư LUU BÁ THẮNG

Kỹ sư NGUYỄN QUANG MINH

Bác sỹ NGUYỄN MINH TÂN

Phòng Laser y tế - Viện Công nghệ Laser

C6 Thanh Xuân Bắc, Đống Đa, Hà Nội

**ĐỀ TÀI NGHIÊN CỨU KHOA HỌC ĐỘC LẬP
CẤP NHÀ NƯỚC KC ĐL 95 - 01**

PHẦN D

**KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ
CHẾ TẠO THỬ THIẾT BỊ CHẨN ĐOÁN
VÀ ĐIỀU TRỊ ĐIỆN**

Cơ quan thực hiện:

Trung tâm Vật lý y sinh học

Cán bộ chủ trì:

TS. Vũ Công Lập

PTS. Trần Công Duyệt

Những người tham gia chính:

ThS. Đỗ Kiên Cường

KS. Hoàng Trí Dũng

KS. Nguyễn Thanh Phương

BS. Nguyễn Tú Lan

CHƯƠNG 1:

CƠ SỞ VẬT LÝ VÀ SINH HỌC CỦA PHƯƠNG PHÁP CHẨN ĐOÁN VÀ ĐIỀU TRỊ ĐIỆN TẦN SỐ THẤP

1/Vài nét lịch sử của phương pháp:

Từ trước công nguyên, Galen (130-200 BC) đã dùng cá điện (thế 50-80V, tần số 200Hz) điều trị giảm đau. Cuối thế kỷ 18, Galvani đã khám phá các dòng điện sinh vật, khi thấy cơ ếch co lập có thể co dưới tác dụng của một dòng điện qua các điện cực kim loại. Đến 1860, Pfleger tổng kết các hiệu ứng của dòng điện lên hệ cơ và thần kinh dưới các định luật mang tên ông. Năm 1891, đại hội điện trị liệu đầu tiên đã được tổ chức ở Frankfurt trên sông Main. Cùng thời gian này, Du Bois Reymond đã khám phá sự phụ thuộc thời gian của kích thích điện và khám phá các dòng điện hoạt động của cơ và thần kinh. Khoảng đầu thế kỷ 20 (năm 1901), Gildermeister, Bourguignon và Lapique thông báo về sự phụ thuộc của kích thích điện vào cường độ dòng và độ rộng xung, cơ sở của đường cong It vẫn được xem là có ý nghĩa lớn nhất trong chẩn đoán so với các tham số khác như dòng ngưỡng, thời trị và độ thích nghi.

2/ Đặc tính điện sinh lý của hệ thần kinh - cơ:

a/ Cấu trúc tế bào thần kinh:

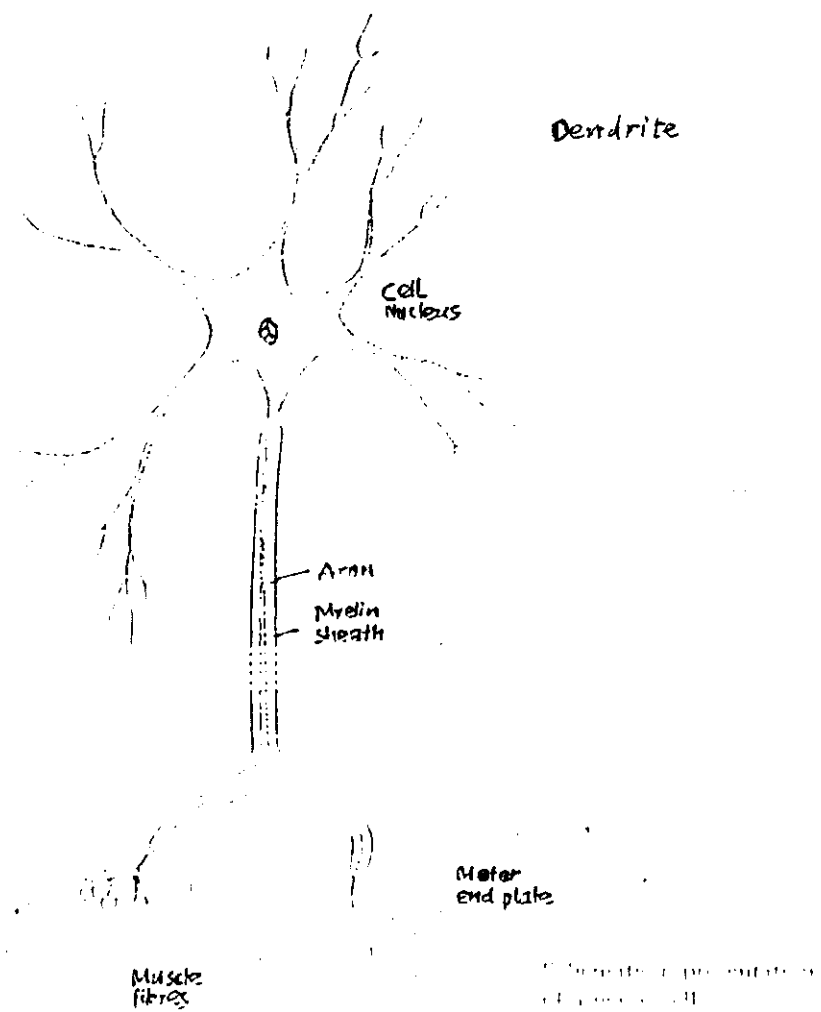
Hợp phần quan trọng nhất của hệ thần kinh là các tế bào thần kinh (neurone). Neurone có kích thước khá lớn, có thể đến 0,250 mm. Nó nhận tín hiệu qua các nhánh (dendrite) và truyền tín hiệu cho các tế bào khác qua các sợi trục (axon). Độ dài của sợi trục có thể đến 1 m hay hơn nữa. Các nhánh, sợi trục và nhân tế bào tạo thành một tế bào thần kinh (hình 1.1).

Các kích thích (xung thần kinh) truyền qua sợi trục sẽ kích thích hoặc các nhánh của tế bào thần kinh khác, hoặc các sợi cơ.

Mỗi dây thần kinh là một bó các sợi trục của nhiều tế bào thần kinh. Sợi trục có vỏ mô liên kết nằm ngoài. Bao quanh có thể là một lớp vỏ myelin, giúp xung thần kinh lan truyền nhanh chóng dọc sợi thần kinh. Nếu là thần kinh vận động (ly tâm), neurone sẽ kết thúc tại các mặt tận cùng vận động (motor end plate), là mặt cắt của neurone và cơ. Vùng chứa các mặt cắt tận cùng vận động tạo thành các điểm vận động (motor point) có độ nhạy cảm cao với các kích thích điện ngoại sinh.

b/ Điện thế nghỉ, điện thế hoạt động, sự hình thành và dẫn truyền xung thần kinh:

Như mọi loại tế bào, do cấu trúc bán thấm mà trên hai bề mặt màng neurone xuất hiện sự phân cực điện thế. Bên trong màng tế bào là



Hình 1.1 Cấu trúc tế bào thần kinh

các điện tích âm, bên ngoài là điện tích dương. Khi đó giữa hai bề mặt màng xuất hiện một điện thế sinh học, được gọi là thế nghỉ. Nói cách khác thế nghỉ là thế của màng tế bào ở trạng thái phân cực (trạng thái nghỉ). Nó có thể đạt tới giá trị $(50-70)\text{mV}$.

Dưới tác dụng của một kích thích bản chất khác nhau (cơ, quang, nhiệt, điện, hóa...), tính thấm màng tế bào thay đổi, dẫn tới sự khử cực: bên ngoài màng mang điện thế âm, trong màng mang điện thế dương. Khi đó một điện thế hoạt động đã được hình thành, tương ứng với trạng thái hoạt động (trạng thái khử phân cực) của tế bào. Nó có thể đạt tới giá trị tuyệt đối 120mV . Sự khử phân cực như trên dẫn tới việc hình thành các dòng điện vi mô giữa các vùng mang điện tích trái dấu trên cùng một phía của màng, làm cho sự khử phân cực lan truyền dọc màng tế bào. Sự lan truyền thế hoạt động dọc các tế bào thần kinh như vậy tạo thành xung thần kinh (hình 1.2). Khi xung thần kinh đã lan truyền qua, tế bào thần kinh lại trở về trạng thái phân cực ban đầu, với một điện thế nghỉ giữa hai bề mặt màng.

c/ Đáp ứng của tế bào cơ với xung thần kinh:

Xung thần kinh, khi tới các mặt tận cùng vận động, sẽ kích thích tế bào cơ. Các quá trình khử phân cực và tái phân cực sẽ diễn ra, dẫn tới sự co cơ. Khử phân cực thường xảy ra trong 2ms , và sự co cơ sẽ đạt cực đại trong khoảng 10ms sau đó. Tiếp theo, cơ sẽ được hồi phục (relaxation), sẵn sàng cho các kích thích tiếp theo (hình 1.3). Khi các xung động có tần số lớn, thời gian hồi phục sẽ giảm. Ở tần số khoảng 50Hz , cơ hoàn toàn không có thời gian hồi phục, trạng thái co là liên tục. Người ta nói, cơ ở trạng thái co cứng (tetanic constraction) toàn phần. Với các tần số khoảng 20Hz , cơ sẽ co ở trạng thái tetanic một phần (Scott, 1973).

d/ Tác dụng của kích thích điện nhân tạo trên hệ thần kinh – cơ:

Như đã nói ở trên, một kích thích điện nội sinh hay ngoại sinh trên neurone vận động sẽ gây khử phân cực điện thế màng tế bào. Kết quả là một xung động thần kinh sẽ hình thành và dẫn truyền đến điểm vận động trên bề mặt các khối cơ. Còn khi kích thích trực tiếp tế bào cơ bằng một kích thích điện nhân tạo, tế bào cơ cũng đáp ứng một cách tương tự. Trong cả hai trường hợp cơ đến co, như một đáp ứng chức năng đối với các tín hiệu điều khiển nội ngoại sinh.

Tác dụng của kích thích trên hệ chức năng thần kinh – cơ phụ thuộc trước hết vào cường độ dòng. Cường độ dòng càng cao, thần kinh bị kích thích càng mạnh và cơ co cứng, với cường độ càng lớn. Không chỉ có vậy, kích thích còn phụ thuộc tỷ lệ thuận vào khoảng thời gian tồn tại (duration) của dòng điện và chiều của dòng điện. Cụ thể hơn, điện cực

+	+	+	-	-	+	+	+
-	-	-	+	+	-	-	-

-	-	-	+	+	-	-	-
+	+	+	-	-	+	+	+

vùng kích thích

Hình 1.2

+	+	+	+	+	-	-	+	+
-	-	-	-	-	+	+	-	-

-	-	-	-	-	+	+	-	-
+	+	+	+	+	-	-	+	+

vùng kích thích
mới truyền lại

Hình 1.3

âm gây kích thích mạnh hơn điện cực dương trong trường hợp cùng cường độ và thời gian có dòng.

Nhằm mục đích định lượng hóa tác dụng của kích thích điện trên hệ thần kinh – cơ, cần xem xét các đặc trưng vật lý và sinh học sau đây của tác dụng:

• Nếu cường độ dòng điện là đủ để gây sự khử phân cực (gây kích thích), thì một thời gian tồn tại dòng tối thiểu nào đó sẽ là cần thiết để gây kích thích. Đó là thời gian hiệu dụng, ứng với một cường độ dòng cụ thể đã cho.

• Với một thời gian tồn tại dòng đã cho, tồn tại một cường độ dòng tối thiểu I_{min} , đủ để gây khử cực. Đó là dòng kích thích ngưỡng.

• Vì cường độ kích thích tỷ lệ với năng lượng dòng điện, mà năng lượng dòng điện tỷ lệ với diện tích một xung điện, nên khi thời gian có dòng tăng thì dòng điện gây kích thích giảm xuống một cách tương ứng. Tuy nhiên, cường độ dòng chỉ giảm xuống một giá trị nhất định, rồi không giảm xuống nữa, cho dù thời gian tiếp tục tăng. Đó là dòng kích thích ngưỡng tối thiểu (threshold I_T). Với cơ bình thường, I_T có giá trị tương đối nhỏ, từ dưới 1mA tới dưới 10mA. Trong trường hợp có tổn thương, I_T tăng.

• Mối quan hệ giữa dòng ngưỡng và thời gian hiệu dụng tuân theo qui luật hyperbol (hình 1.1). (Henke, 1985):

$$I = I_T \times (1 + t_c/t)$$

trong đó:

- | | |
|-------|--|
| I | là dòng cơ cơ ngưỡng |
| I_T | là dòng cơ cơ ngưỡng tối thiểu |
| t | là thời gian hiệu dụng |
| t_c | là thời gian hiệu dụng tương ứng với dòng cường độ |

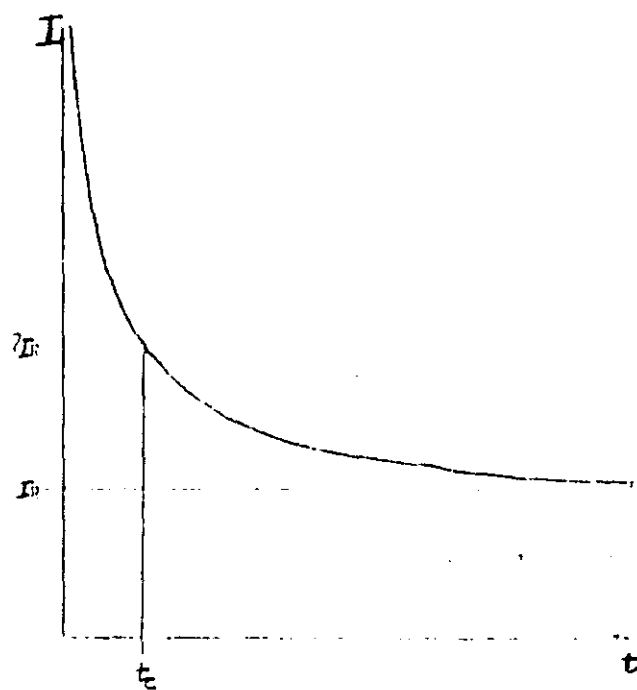
gấp hai lần I_T . Đó là thời trị (chronaxie). Với cơ

bình thường, t_c nhỏ hơn 1 ms. Khi cơ bị tổn

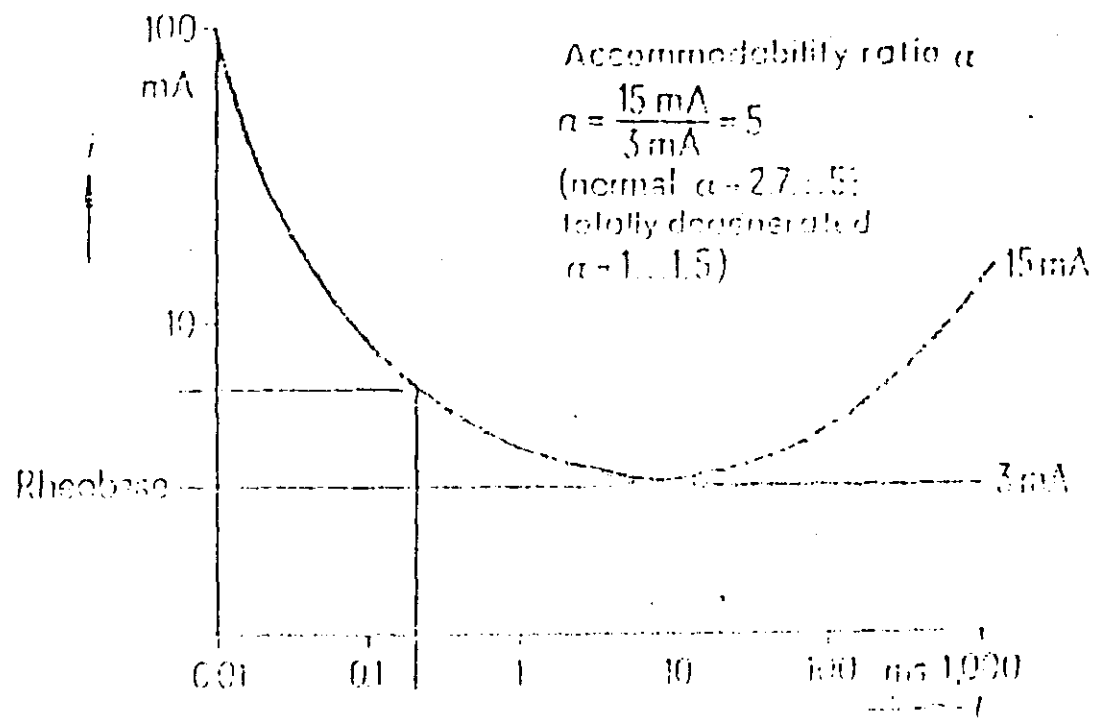
thương, t_c tăng.

Đặc trưng là đường cong cường độ/thời gian (IA) có ý nghĩa nhất trong chẩn đoán điện tần số thấp. (Hình 1-4)

• Với các dòng điện cường độ tăng chậm theo thời gian, vì những nguyên nhân chưa được lý giải rõ ràng, hệ thần kinh – cơ sẽ cố đáp ứng thích nghi với cùng một cường độ dòng, kích thích sẽ càng yếu nếu dòng tăng càng chậm. Đó là khái niệm độ thích nghi (accommodation). Đây là đặc tính của hệ thần kinh bình thường. Trong các trường hợp bệnh lý, khả năng thích nghi giảm, và thứ độ thích nghi cũng là một tham số đánh giá trạng thái chức năng của hệ thần kinh – cơ. Trên thực tế, với dòng xung hình vuông, khi cường độ tăng đột ngột, hệ thần kinh – cơ không kịp thích nghi; trong khi với dòng xung tam giác, do dòng tăng không đột ngột, sự



Hình 1.4



H1. 5

thích nghi sẽ xuất hiện. Vì vậy, với cùng thời gian hiệu dụng, động ngưỡng gây co cơ ở xung tam giác là lớn hơn ở xung vuông. Vì thế đường cong là của động xung tam giác sẽ đi lên ở vùng thời gian đủ lớn (hình 1.5). Độ thích nghi được xác định bằng hệ thức:

$DTN = (lr \text{ xung tam giác}) / (lr \text{ xung hình vuông})$ đo tại độ rộng xung 1000ms

Đã xác định bằng thực nghiệm rằng, với cơ bình thường DTN không nhỏ hơn 3, với cơ liệt hoàn toàn DTN bằng 1, còn với cơ liệt một phần DTN nằm trong khoảng (2-3).

Từ 1860, Pfluger đã đưa ra các qui luật mang tên ông, cho dù lời giải thích thỏa đáng đến nay vẫn còn chưa có:

- + Hiệu ứng gây co cơ là lớn nhất ở chiều tăng của xung điện âm (CCC: cathodal closing contraction)
- + Hiệu ứng là lớn thứ hai ở chiều tăng của xung điện dương (ACC: anodal closing contraction)
- + Hiệu ứng là lớn thứ ba ở chiều giảm của xung dương (AOC: anodal opening contraction)
- + Hiệu ứng là lớn thứ tư ở chiều giảm của xung âm (COC: cathodal opening contraction)

Có thể tóm tắt định luật trên bằng bất đẳng thức như sau:

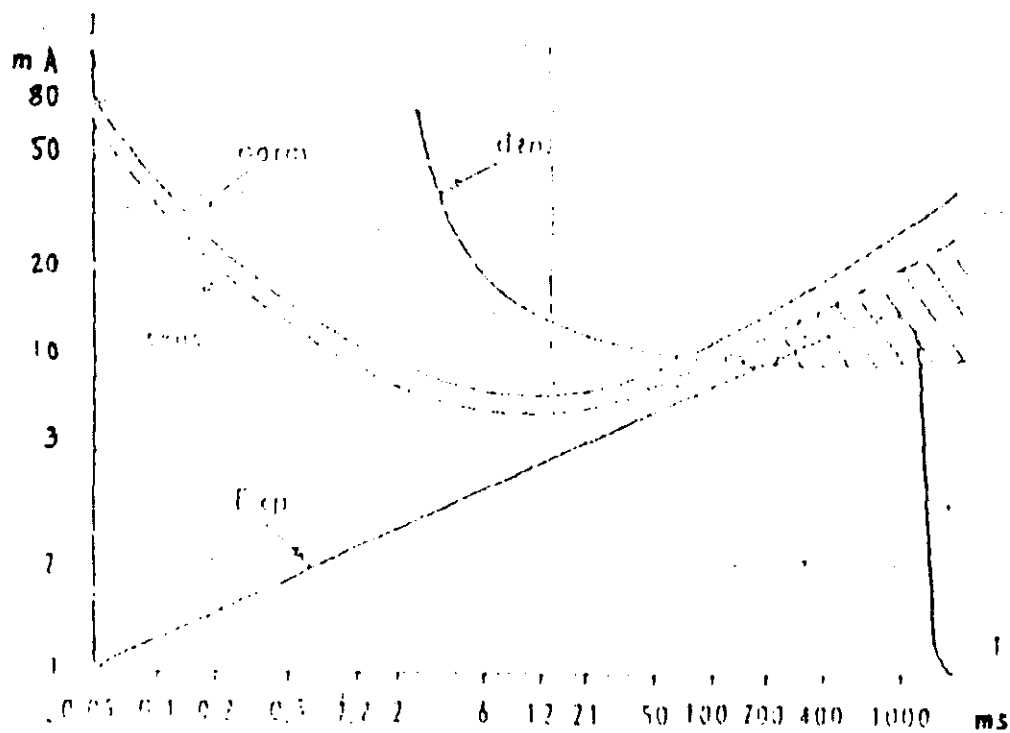
$$CCC > ACC > AOC > COC$$

3/ Chẩn đoán các tổn thương hệ thần kinh ngoại biên - cơ bằng dòng kích thích tần số thấp:

Như trên đã thấy, đặc trưng điện sinh lý của hệ chức năng thần kinh - cơ có thể đánh giá định lượng bằng các tham số vật lý khác nhau. Vì vậy, bằng cách đo đạc các tham số đo cơ có thể chẩn đoán trạng thái hệ thần kinh - cơ trong điều kiện bệnh lý và tiên lượng khả năng tiên triển của nó dưới tác dụng của một trị liệu. Có hai phép chẩn đoán, định tính và định lượng với nội dung cụ thể như sau.

Chẩn đoán định tính là phép thử đáp ứng của hệ thần kinh - cơ đối với dòng galvanic và dòng faradic. Dòng galvanic là dòng điện một chiều. Dòng faradic dùng trong chẩn đoán là một loại dòng xung có độ rộng xung 1ms, khoảng cách xung 20ms. Khi thấy một cơ còn đáp ứng với dòng faradic, có thể kết luận cơ đó còn liên hệ thần kinh, vì chỉ cơ còn liên hệ thần kinh mới đáp ứng với xung độ rộng 1ms. Nếu cơ không đáp ứng với dòng faradic, cần thử phản ứng với dòng galvanic để xem xét mức độ tổn thương của nó. Trong chẩn đoán định tính, cần lưu ý các điểm sau:

1/ Cơ bình thường đáp ứng cả với dòng biến đổi (ở đây là dòng faradic) và dòng một chiều (dòng galvanic)



Graph of water bath stimulation of denervated musculature

H1.6

2/ Một đáp ứng yếu hay không đáp ứng với dòng biến đổi tương ứng với một tổn thương thần kinh, tức với phản ứng thoái hóa R1 (reaction of degeneration)

3/ Khi đó dòng một chiều là thích hợp để thử phản ứng cơ

4/ Đáp ứng loãng ngoằn ngoèo kiểu giun bò với dòng DC tương ứng một tổn thương thần kinh từ trung bình tới nghiêm trọng

5/ Không đáp ứng với dòng DC tương ứng sự đứt dây thần kinh, tức phản ứng thoái hóa toàn phần

Chẩn đoán định lượng là phép xác định các tham số vật lý và sinh học đặc trưng như rheobase, chronaxie, vẽ đường cong IA khi thay đổi độ rộng của các xung tam giác và xung vuông, cũng như xác định độ thích nghi của cơ đối với dòng xung tam giác. Cách xác định các tham số này sẽ được trình bày ở chương 3.

Những tiêu chuẩn như sau cho phép xác định sự hiện hữu của phản ứng thoái hóa từ phép chẩn đoán định tính sơ bộ và phân tích định lượng:

1/ Không có đáp ứng với dòng biến đổi (dòng faradic)

2/ Cơ co chậm chứ không tức thời khi có dòng galvanic

3/ Đáp ứng kiểu giun bò với dòng một chiều (dòng galvanic)

4/ Điểm vận động bị dịch chuyển ra xa. Bình thường điểm vận động là cố định về mặt giải phẫu. Khi bị tổn thương, nó bị khử nhạy cảm và đáp ứng là cực đại tại một điểm xa điểm vận động truyền thống

5/ Khả năng thích nghi với dòng xung tam giác mất

6/ Cường thế phản cực bị biến đổi: đáp ứng ở cực dương (+) lại mạnh hơn ở cực âm (-)

7/ Chronaxie tăng

8/ Cường độ dòng ngưỡng tăng

9/ Đường cong IA bị nâng cao, dốc đứng và lệch về bên phải, tương ứng với cường độ dòng ngưỡng gây co cơ tăng tại mọi độ rộng xung. Độ dốc đường cong càng lớn, phản ứng thoái hóa càng nặng nề. Khi hai đường cong ứng với hai dạng xung vuông và tam giác trùng nhau, ta có phản ứng thoái hóa toàn phần (hình 1.6)

10/ Độ thích nghi thay đổi, giảm xuống dưới 3

Phép chẩn đoán định tính và định lượng như trên cho phép phép tiên lượng được tiến triển của bệnh (phản ứng thoái hóa) dưới tác dụng một trị liệu bất kỳ. Khi đo các dấu hiệu của sự tái sinh là như sau:

1/ Cường thế phản cực được phục hồi: đáp ứng tại cực âm (-) là lớn hơn tại cực dương (+)

2/ Điểm vận động quay trở về vị trí truyền thống

3/ Đáp ứng với dòng faradic

4/ Cường độ dòng ngưỡng giảm

5/ Cơ co tức thời khi bị kích thích

- Tháng 03-1992 Eddy báo cáo tại Hội nghị Laser nội - ngoại khoa Mỹ: Mổ thành công 1450 ca trị bằng Laser CO₂.

- Ở nước ta tình hình ứng dụng Laser trong Y học thực sự mới được phát triển mạnh từ những năm 1987 nhờ sự hoạt động và hợp tác chặt chẽ giữa Viện công nghệ Laser, Viện quân y 108 và Trung tâm vật lý Y sinh học. Trong những năm 1992-1993 Hội nghị toàn quốc về ứng dụng Laser và điện từ trường trong y tế lần thứ nhất vào tháng 09-1991 tổ chức tại thành phố Quy Nhơn, lần thứ hai vào tháng 10 tại Hà Nội (cho các tỉnh phía Bắc) và vào tháng 12 năm 1993 tại thành phố Hồ Chí Minh (cho các tỉnh phía nam) lần thứ ba vào tháng 12-1995 tại TP Đà Lạt. Đến năm 1994 có khoảng 150 bệnh viện trên địa bàn cả nước từ tuyến tỉnh đến tuyến huyện đã ứng dụng rộng rãi Laser He-Ne vào các chuyên khoa phục hồi chức năng, tai mũi họng, răng hàm mặt, da liễu chữa vết thương lâu lành và chàm ngứa; trong 4 năm gần đây, một loạt các bệnh viện tại TP Hồ Chí Minh, TP Hà Nội, TP Quy Nhơn, TP Nha Trang cũng đã bắt đầu ứng dụng Laser công suất cao, trong phẫu thuật các bệnh lý các tổn thương da, hàm mặt, vùng hậu môn, sản phụ khoa và tiêu hóa gan mật.

Laser là sự khuếch đại ánh sáng cường bức với nhiều đặc tính như:

- Độ đơn sắc cao : Laser là nguồn sáng đơn sắc nhất trong tự nhiên.
- Độ định hướng cao : Gốc mở chùm Laser chỉ vài giây góc.
- Độ chói phổ cao : Gấp hàng triệu lần mặt trời.
- Có tính kết hợp : Với số pha không đổi theo thời gian.

Do đó Laser tương tác với tổ chức sống có nhiều nét đặc biệt so với ánh sáng thông thường.

Tùy theo mức năng lượng khi chùm tia xuyên thấu qua mô mà Laser có thể gây các hiện ứng sinh học sau:

- + Nhiệt
- + Quang hóa
- + Điện cơ
- + Lượng tử da quang tử

(Theo Muller & Schalbach 1989, Đỗ Kiên Cường, Vũ Công Lập 1993)

Với niềm hy vọng là sự đóng góp nhỏ bé này sẽ hữu ích cho người bệnh và các bạn đồng nghiệp đang đi vào lĩnh vực phẫu thuật bằng Laser CO₂ và dòng Plasma.

CHƯƠNG I

ĐẶT VẤN ĐỀ VÀ MỤC TIÊU CỦA ĐỀ TÀI

Trong một cuộc phẫu thuật có rất nhiều vấn đề phải quan tâm và cần được giải quyết. Vấn đề thời gian phẫu thuật nhanh và vấn đề mất máu ít trong khi phẫu thuật là một trong những vấn đề được quan tâm giải quyết. Trong phẫu thuật, Laser CO₂ đã được nhiều tác giả trên thế giới và trong nước nghiên cứu ứng dụng để phẫu thuật, dao mổ Laser đã tạo ra một cuộc cách mạng trong ngoại khoa, dao mổ Laser có thể lạng mỏng tổ chức, gọt tổ chức, bóc tách tổ chức, làm bay hơi kết dính tổ chức, chọc thủng tổ chức và cầm máu tổ chức cắt qua. Những năm gần đây các nhà khoa học Nga đã ứng dụng thành công công nghệ vũ trụ vào trong lĩnh vực y học, đó là việc đưa dòng Plasma vào phục vụ công tác phẫu thuật, dao mổ Plasma có thể cắt và cầm máu ở những tổ chức nhiều mạch máu, bề mặt chảy máu rộng, những chỗ khó tiếp cận vùng tổ chức đang viêm. Việc kết hợp dao mổ Laser và dao mổ Plasma đã thực sự giải quyết được việc cầm máu và rút ngắn đáng kể về thời gian trong một cuộc phẫu thuật.

Với đề tài "Nghiên cứu ứng dụng Laser CO₂ và dòng Plasma trong phẫu thuật " chúng tôi muốn đưa thành tựu mới của Y học vào điều trị với hiệu quả :

- Bệnh nhân rất ít bị mất máu so với sử dụng các phương tiện cũ.
- Rút ngắn tối đa thời gian mổ nhờ gần như không phải thất chỉ cầm máu trong khi mổ.
- Tiết kiệm được tiền bạc do không phải truyền máu (hay truyền ít) trong khi mổ, và không phải chuyển tuyến trên.
- Mở rộng phạm vi phẫu thuật những case bệnh không thể dùng dao mổ điện được.
- Đưa ra qui trình phương pháp phẫu thuật bằng Laser CO₂ và Plasma trên các phủ tạng.

BÁO CÁO TỔNG KẾT TOÀN DIỆN VỀ KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU ĐỀ TÀI

NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG LASER CO₂ VÀ DÒNG PLASMA TRONG PHẪU THUẬT

[Thuộc đề tài quốc gia, mã số KC 01]

- Chỉ số phân loại :
- Số đăng ký đề tài: **KC-ĐL 95-01**
- Chỉ số lưu trữ :
- Cán bộ chủ nhiệm và phối hợp nghiên cứu đề tài :

BS Lê Văn Đại	Chủ nhiệm đề tài tổ chức nghiên cứu ứng dụng
BS Đỗ Tiến Dũng	Phó chủ nhiệm đề tài. Thực hiện nghiên cứu ứng dụng
BS Đinh Bá Thắng	Phó chủ nhiệm thực hiện nghiên cứu ứng dụng
BS Nguyễn Văn Đình	Cộng sự thực hiện nghiên cứu ứng dụng
BS Nguyễn Vĩnh Phúc	Cộng sự
BS Đỗ Kiến Thức	Cộng sự
BS Từ Như Lai	Cộng sự
Y sỹ Đào Thị Thu Cúc	Cộng sự

Ngày ~~30~~ tháng ~~12~~ năm ~~1996~~ Ngày ~~10~~ tháng ~~4~~ năm ~~1997~~ Ngày ~~22~~ tháng ~~6~~ năm ~~1997~~

Chủ nhiệm đề tài

Thủ trưởng

Chủ tịch Hội đồng

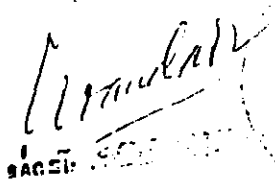
Ký tên

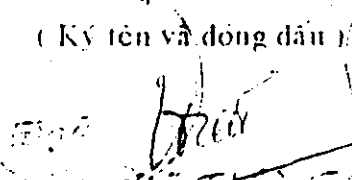
Cơ quan chủ trì

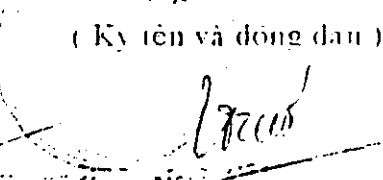
Danh giá chính thức

(Ký tên và đóng dấu)

(Ký tên và đóng dấu)







Ngày... tháng... năm 19...

Thủ trưởng cơ quan

Quản lý đề tài

(Ký tên và đóng dấu)



BS: NGUYỄN NGỌC T.

BỆNH VIỆN DA KHOA
THÀNH PHỐ QUY NHƠN .

!

Đề tài độc lập cấp Nhà nước KC ĐL 95 - 01

NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG

LASER & PLASMA TRONG PHẪU THUẬT

1995 - 1996 .

Chủ nhiệm đề tài : Bác sĩ LÊ VĂN ĐẠI

Phó chủ nhiệm : Bs ĐỖ TIẾN DŨNG

Phó chủ nhiệm : Bs ĐINH BÁ THẮNG

Cán bộ phối hợp :

Bác sĩ các khoa : NGOẠI & LASER .

TÀI LIỆU THAM KHẢO:

1. Đỗ Thiện Dân, Nguyễn Thế Hùng, Đoàn Hữu Nghị
 Nhận xét kết quả bước đầu điều trị xăm da bằng laser CO2
 Kỷ yếu công trình nghiên cứu ứng dụng laser - Hội thảo laser Y học lần
 thứ 2, 10/1993. T 76 - 78.
2. Jerome Levy, MD.; Margaret Sewell and Norman Goldstein, MD
 A short history of tattooing
 J. Dermatol. Surg. Oncol, 5:11, 1979. P 851 - 856
3. Norman Goldstein, MD.
 Complications from tattoos
 J. Dermatol. Surg. Oncol. 5:11, 1979. P 869 - 877
4. Norman Goldstein, MD.; Timothy A. Niller, MD.
 Techniques of removal of tattoos
 J. Dermatol. Surg. Oncol, 5:11, 1979. P 901 - 910
5. Roy G. Geronemus, MD.
 Ruby laser therapy
 Arch. Dermatol, Vol. 128, 12/1992. P 1618 - 1622
6. Alan P. Goldstein, MD.
 Histologic Reactions in tattoos
 J. Dermatol. Surg. Oncol, 5:11, 1979. P 896 - 900
7. Ronald G. Wheeland, MD.
 Clinical uses of lasers in Dermatology
8. Norman Goldstein, MD.
 Tattoos in different cultures
 J. Dermatol. Surg. Oncol, 5:11, 1979. P 857 - 864

.....
(*) Khoa Y học thực nghiệm - Bệnh viện TWQĐ 108

(**) Viện Công nghệ Laser - Viện Công nghệ quốc gia

(***) Bộ môn Mô học - Trường Đại học Y Hà Nội

Hầu hết các bệnh nhân không quay lại kiểm tra (mặc dù sau khi tẩy xăm đều được dặn quay lại kiểm tra sau 1 tháng hoặc đến kiểm tra khi thấy còn chất màu hay có các biến chứng sẹo quá phát hay sẹo lồi), theo chúng tôi nghĩ có 1 số lý do sau:

- Kết quả đạt được yêu cầu của bệnh nhân vì vậy họ thấy không cần quay lại để kiểm tra nữa.

- Vì lý do nào đó họ không thể đến kiểm tra được, cho dù kết quả có như thế nào (có 1 số lớn bệnh nhân tẩy để sau đó khám tuyển đi lao động nước ngoài). Trong số 45 bệnh nhân kiểm tra lại được, ngoài 17 ca còn chất màu và 2 ca có sẹo lồi, số còn lại đều là những bệnh nhân ở gần hoặc là người quen biết... mà chúng tôi chắc chắn kiểm tra được khi muốn.

KẾT LUẬN

- Vấn đề tẩy xăm hiện nay ở nước ta vẫn đang là vấn đề lớn của chuyên ngành da liễu và thẩm mỹ vì:

- + Số lượng người xăm và có nhu cầu tẩy xăm là rất lớn chỉ 1 thời gian ngắn (2 năm) ở cơ sở chúng tôi đã có 362 trường hợp.

- + Yêu cầu đặt ra cho các phương pháp tẩy xăm nhiều khi rất khó, đặc biệt trong điều kiện kỹ thuật xăm ngày nay.

- Kết quả mà chúng tôi theo dõi được tuy chưa thể được xem là đại diện cho kết quả chung, song trong số 45 bệnh nhân chỉ có 3 bệnh nhân biến chứng về sẹo - đó là 1 kết quả rất khả quan

- Phương pháp tẩy xăm bằng laser CO₂ thực sự là 1 phương pháp đơn giản (cả về kỹ thuật và hậu phẫu) chỉ định rộng rãi (thực tế không có phản chỉ định, ngay cả với những hình xăm rất lớn), có thể sử dụng ngay tại các cơ sở Y tế tuyến cơ sở - nơi mà không thể đủ điều kiện phẫu thuật.

- Với việc giá thành máy laser CO₂ rẻ, việc điều trị và phẫu thuật đơn giản, giảm đáng kể việc dùng kháng sinh sau điều trị cùng các chi phí khác. Như vậy việc tẩy xăm bằng laser giá thành chắc chắn sẽ rẻ đi nhiều, phù hợp với điều kiện hiện nay của đa số người lao động có nhu cầu tẩy xăm.

- Trong điều kiện nước ta hiện nay chưa thể có các loại máy laser khác như: Ruby, Dye laser...; việc ứng dụng laser CO₂ trong tẩy xăm nói riêng, trong điều trị các bệnh lý da nói chung là rất phù hợp về mọi mặt.

- Gây tê tại chỗ bằng Novocain hoặc Lidocain nồng độ như trên, liều lượng tùy theo diện tích của vùng xăm (mỗi lần không quá)

- Dùng laser CO₂ ở khoảng cách Focus, công suất 6 - 7W phát chế độ liên tục, làm bay nhanh 1 lớp biểu bì nông ở phía trên theo hình xăm. Dùng dung dịch oxy già 10V hoặc nước muối 0,9% đắp ngay lên chỗ vừa đốt sau đó dùng bông lau lớp than vừa đốt. Kết quả để lộ rõ các đám chất màu ở dưới.

- Dùng laser CO₂ công suất 8W, phát chế độ xung có độ rộng xung 1/10 giây làm bốc bay trực tiếp các đám tổ chức có chất màu. Nếu hình xăm không dày đặc (chất màu không liên tục) với kỹ thuật này có thể còn giữ lại các đảo tế bào màu không có chất màu ở dưới.

Tiếp theo lại dùng bông tẩm oxy già hoặc nước muối 0,9% lau sạch lớp than. Có thể nhắc lại 1 lần bốc bay chọn lọc nữa nếu chất màu chưa hết. Thường chúng tôi chủ trương lấy hết gần hoàn toàn chất màu nếu chất màu ở tương đối sâu, không đều, hoặc lấy hết hoàn toàn nếu chất màu ở nông, trên diện hẹp, đồng đều.

- Dùng cồn trắng 70⁰ sát trùng lại toàn bộ bề mặt vùng tẩy xăm. Dùng dung dịch xanh methylen 1% bôi lên bề mặt (nếu thấy nông), hoặc dùng mỡ Madecassol bôi đều lên mặt tổn thương.

- Hẹn bệnh nhân đến kiểm tra lại vào ngày thứ 2, sau đó cho bệnh nhân tự chăm sóc vết thương ở nhà bằng việc bôi thuốc xanh methylen hoặc mỡ Madecassol hàng ngày. Hẹn quay lại kiểm tra sau 4 tuần lễ. Phần lớn các trường hợp không cần phải dùng thuốc kháng sinh sau thủ thuật, trừ những trường hợp có diện tích rộng > 150cm², hoặc những bệnh nhân tiền lượng việc tự chăm sóc vết thương không đảm bảo, cho kháng sinh uống để dự phòng nhiễm trùng.

3.4. Đánh giá kết quả trên mục đích tẩy sạch chất màu ngay sau kỹ thuật tẩy bằng laser CO₂: (bảng 4)

Chất màu hết gần hoàn toàn hoặc hết hoàn toàn	Còn để lại chất màu	Tổng cộng
313	49	362

Kết quả sau 1 - 6 tháng: chỉ có 45 bệnh nhân quay lại kiểm tra sau 1 - 6 tháng, trong đó:

- 2 vì lý do xuất hiện sẹo lồi: 1 ở ngực, 1 ở tay
- 1 vì lý do sẹo quá phát
- 17 vì còn chất màu rải rác, cần làm tiếp lần 2
- 25 kết quả hoàn toàn hết chất màu, không có biểu hiện gì khác, da tại chỗ hồi phục tốt, chỉ còn lại dấu vết mờ theo hình xăm

Qua 2 bảng trên ta thấy:

- Đa phần các hình xăm là được thực hiện ở tay, thường là ở cẳng tay, vùng cơ delta của cánh tay, một số ít hơn ở mu bàn tay hay các ngón tay, ở ngực tuy ít hơn nhiều so với ở tay (52/302) song đây là vùng rất nguy hiểm, nhiều nguy cơ hình thành sẹo lồi sau tẩy. 8 trường hợp ở mặt đều là xăm lông mày.

- Diện tích xăm đa phần (230/362) có tổng diện tích của hình xăm (vùng có chất màu) vào khoảng 1% diện tích da của toàn cơ thể. Trong số 57 trường hợp có diện tích vùng xăm >1% diện tích da, có 1 số là do có nhiều hình xăm ở các vị trí khác nhau. Song một số trường hợp có hình xăm rất lớn có khi chiếm đến 5 - 6%, là các hình xăm ở lưng, đùi, ngực. 75 trường hợp có vùng xăm nhỏ $\leq 5\text{cm}^2$ chủ yếu là các hình xăm số OR chữ nhỏ hoặc xăm lông mày...

2.3. Về màu sắc của các hình xăm: (bảng 3)

Đen		Vàng - đỏ xanh	Tổng số
Mực tàu	Muội cao su		
119	243	3	365

Như vậy ở Việt Nam các hình xăm tuyệt đại đa số có màu đen, chỉ có 3 trường hợp có màu xanh đỏ vàng cũng là 3 trường hợp xăm bằng máy (ở nước ngoài vẽ), tuyệt đại đa số là được xăm thủ công bằng tay (chỉ có 3 trường hợp trên và 8 trường hợp xăm lông mày là được tiến hành bằng máy)

Về chất liệu, chỉ có 2 chất liệu chính đó là mực tàu và hỗn dịch pha tạp từ muội cao su cùng kem đánh răng.

3/ Tiến hành các bước tẩy hình xăm:

3.1. Chuẩn bị bệnh nhân:

- Bệnh nhân được chuẩn bị tinh thần, được giải thích về cách thức tiến hành về kết quả và mọi hậu quả có thể xảy ra.
- Cạo lông vùng có hình xăm (nếu có)
- Được thử phản ứng thuốc Novocain
- Được chụp ảnh hình xăm (khi điều kiện cho phép)

3.2. Thuốc vô cảm và các biện pháp dùng trong khi tiến hành:

- Novocain 0,25 - 0,5%
- Lidocain 0,5%
- Dung dịch oxy già 10V
- Nước muối 0,9%

3.3. Tiến hành kỹ thuật:

- Sát trùng rộng vùng có hình xăm

- Lớp tế bào biểu mô ở trên không còn, phủ bên trên là 1 lớp mô liên kết mỏng. Ở những chỗ nhỏ biểu mô xung quanh bờ vào che lấp tổn thương ngược lại ở những chỗ tổn thương rộng, phủ phía trên là 1 lớp sụn mỏng.

Như vậy: với hình ảnh tổ chức học của vùng da xăm chúng tôi nhận thấy hoàn toàn phù hợp với những hình ảnh về tổ chức học mà tác giả Alan P. Goldstein đã đưa ra [6]

- Với vùng da xăm đã tẩy bằng laser CO₂: 1 thực tế là da tại chỗ chỉ được hồi phục hoàn toàn khi bờ rộng của hình xăm được tẩy là vừa phải, cho phép biểu mô từ vùng lành bờ vào che phủ bề mặt tổn thương. Tuy nhiên trên thực tế cho thấy khi tẩy xăm thủ công (chất màu không được rải đều khắp bề mặt), với ưu điểm của laser CO₂, sẽ để lại trên bề mặt hình xăm các đảo tế bào biểu mô. Điều này cho phép khả năng biểu mô hóa bề mặt tổn thương được. Tuy vậy, hình xăm đậm, rộng, nhất thiết cần chia nhỏ hình xăm thành các dải, tạo điều kiện biểu mô hóa sau này.

Trên đây chỉ là một vài nhận xét sơ bộ, chưa phải là một nghiên cứu riêng biệt về các hình ảnh tổn thương cũng như hồi phục về mặt tổ chức học của việc tẩy xăm bằng laser CO₂.

III. NHẬN XÉT KẾT QUẢ LÂM SÀNG QUA 362 BỆNH NHÂN CÓ XĂM DA ĐƯỢC TẨY BẰNG LASER CO₂:

1/ Phương tiện: Máy laser CO₂ Model KX 10 P do Trung Quốc chế tạo. Có các đặc tính sau:

- Công suất từ 1W - 10W
- Phát chế độ liên tục, được lắp thêm 1 bộ phận tạo xung có thể sử dụng với độ rộng xung 1/10 - 1/15 giây
- Spot size tại focus - 1mm ϕ

2/ Đối tượng: 362 bệnh nhân, hầu hết là nam giới, tuổi trẻ nhất 14 tuổi, già nhất 55 tuổi, chủ yếu là thanh niên

2.1. Vị trí của hình xăm trên cơ thể: (bảng 1)

Ngực	Lưng	Tay	Chân	Mặt	Tổng số
52	8	302	49	8	419 vị trí

2.2. Diện tích của hình xăm trên cơ thể: (bảng 2)

$\leq 5\text{cm}^2$	$\leq 150\text{cm}^2$	$> 150\text{cm}^2$
75	230	57

da, trong đó có xăm da. Chúng tôi xin giới thiệu một số kết quả trên thực nghiệm và trên lâm sàng tẩy xăm da bằng laser CO₂ tại cơ sở của chúng tôi.

II. MỘT SỐ NHẬN XÉT VỀ HÌNH ẢNH TỔ CHỨC HỌC CỦA XĂM DA VÀ VIỆC TẨY XĂM BẰNG LASER CO₂ TRÊN DA ĐỘNG VẬT THỰC NGHIỆM:

Bước 1:

Chúng tôi đã tiến hành xăm thực nghiệm trên da đùi chó: kỹ thuật xăm thủ công, bằng kim với chất màu là muội + than cao su + 1 tá chất là kem đánh răng (chất liệu chủ yếu tạo chất màu để xăm hiện nay tại Việt Nam). Về đại thể, đã thu được hình xăm màu xanh đen trên đùi chó (có ảnh).

Bước 2:

Sau khi xăm 1 tháng (đã thu được hình xăm rõ ràng), chúng tôi tiến hành tẩy hình xăm bằng laser CO₂ với công suất 7 - 8W phát chế độ liên tục và chế độ xung (độ rộng xung 0,1 giây), kỹ thuật tẩy xăm giống như kỹ thuật mà chúng tôi sẽ áp dụng thực tế trên người. Kết quả ghi nhận sau khi tẩy 1 tháng:

- Đại thể: vùng da xăm đã hết sạch chất màu, da phục hồi, không để lại sẹo xấu

Bước 3:

Lấy 2 mẫu da: 1 tại vùng xăm chưa được tẩy
1 tại vùng da xăm đã được tẩy sạch chất màu và đã hồi phục

Kết quả tổ chức học như sau:

- 1/ Vùng da xăm:
- Chất màu tập trung theo mật độ giảm dần từ ngoài vào trong, chủ yếu ở lớp chân bì, không thấy chất màu ở vùng hạ bì và biểu bì
 - Trên bình diện ngang, chất màu có độ tập trung khác nhau, có vùng đậm đặc, có vùng thưa (phù hợp với thủ thuật xăm thủ công hiện nay)
 - Chất màu tập trung với đậm độ cao quanh các mạch máu, nằm trong toàn bộ bào tương của các đại thực bào, 1 số ít nằm tự do thành đám giữa các tế bào sợi liên kết xung quanh mạch máu.

2/ Vùng da xăm được tẩy bằng laser CO₂:

- Hầu hết vùng được tẩy, chất màu đã hết, rải rác còn rất ít các chất màu vẫn còn xung quanh các mao mạch

3/ Phương pháp phẫu thuật lạnh (Cryo surgery): từ những năm 70 tác giả N. Goldstein đã dùng phương pháp này, song nó tỏ ra không phù hợp lắm, vì khi áp lạnh, các tế bào Microphase, các tế bào sợi liên kết sẽ ít bị tổn thương hơn các tế bào bình thường vì vậy tổn thương thường sâu, rộng để lại hậu quả xấu về thẩm mỹ.

4/ Phương pháp bào da (Dermabrasin): là phương pháp rất có hiệu quả với các tổn thương sẹo do trứng cá, các u hạt..., với xăm: gây chảy máu nhiều và tổn thương lớn.

5/ Phương pháp dùng nhiệt hoặc tia lửa điện: do không khống chế được mức độ tổn thương do nhiệt gây ra, vì vậy để lại tổn thương sâu và rộng, hậu quả thẩm mỹ cũng xấu.

6/ Phương pháp phẫu thuật: với phương pháp phẫu thuật kinh điển, mặc dù kết quả rất tốt song cũng rất hạn chế về chỉ định, chỉ thực hiện được với những hình xăm đơn giản, nhỏ cho phép cắt thành hình elyp sau đó khâu phục hồi 2 mép da lại. Ngày nay nhờ sự phát triển của ngành phẫu thuật thẩm mỹ và phẫu thuật tạo hình với các vật da có mạch nuôi và với kỹ thuật vi phẫu mạch máu cho phép mở rộng hơn với các hình xăm lớn hơn. Tuy vậy với những hình xăm lớn, nhiều nơi thì nhiều khi phương pháp cũng không thực hiện được.

7/ Phương pháp dùng laser để tẩy xăm: từ đầu những năm 60, ngay sau khi ra đời, laser đã được ứng dụng trong y học. Kể từ đó tới nay đã có nhiều loại laser ra đời, ngày càng được ứng dụng rộng rãi trong chẩn đoán cũng như trong điều trị. Hàng đầu phải kể đến là trong chuyên ngành da liễu và thẩm mỹ, nhờ có laser nhiều các tổn thương bệnh lý của da và niêm mạc đã được điều trị mà không ảnh hưởng đến thẩm mỹ. Một số loại laser được ứng dụng hiện nay là:

- | | | |
|-------------------------|---|---|
| - Laser Argon | } | nhờ hiệu ứng nhiệt để bốc bay các vị trí tổ chức có chất màu |
| - Laser Nd YAG | | |
| - Laser CO ₂ | | |
| - Laser màu (Dye laser) | } | Với hiệu ứng quang chọn lọc phá hủy các Microphase có chứa chất màu tạo điều kiện cho cơ thể đào thải các chất màu hay phân tán chúng [5] |
| - Laser Ruby | | |
| - Laser Alexandrite | | |

Riêng laser CO₂ - là 1 loại laser thông dụng nhất hiện nay, đặc biệt trong điều trị các tổn thương bề mặt [7] tại Bệnh viện TWQĐ 108. Từ năm 1990 đến nay, dưới sự giúp đỡ của Viện Công nghệ Laser, Viện Công nghệ quốc gia, laser CO₂ đã được đưa vào nghiên cứu, ứng dụng điều trị trên nhiều tổn thương của

như một hoạt động văn hóa, tinh thần của một nhóm người, một cộng đồng hay một dân tộc. Nó thể hiện tín ngưỡng, tôn giáo, nghề nghiệp hay sở thích thẩm mỹ... của người mang hình xăm [8].

Cũng tự nhiên như việc ra đời và nhu cầu tẩy xóa đi các hình xăm, cũng từ lâu đã được đặt ra không phải chỉ vì lý do Y học mà còn do lý do xã hội trên cơ sở nhu cầu thay đổi nghề nghiệp, sở thích, tín ngưỡng hay môi trường sống... Ở Việt Nam, nói chung những người mang hình xăm, bất luận là ai hay vì lý do gì, cũng đều bị nhìn dưới con mắt thiếu thiện cảm của toàn xã hội.

Dưới góc độ Y học: xăm da được coi là một bệnh lý sắc tố nhân tạo của da, đã có nhiều tổn thương bệnh lý cả tại chỗ cũng như toàn thân xảy ra do xăm để lại:

- Sớm: có thể gặp các nhiễm trùng tại chỗ, nhiễm trùng máu, nhiễm các bệnh truyền nhiễm (viêm gan, thậm chí cả nguy cơ nhiễm HIV). Hoặc phản ứng dị ứng cấp tính của tổ chức với chất lạ gây tổn thương da tại chỗ nặng nề.

- Muộn: có thể là u hạt, sẹo lồi, xuất hiện trên vùng xăm, ảnh hưởng đến thẩm mỹ và cả chức năng của vùng da xăm (nếu ở vùng vận động hay ở một diện rộng thì quả là một vấn đề lớn) [3]

Chính vì vậy, việc nghiên cứu các phương pháp tẩy xăm cũng được đặt ra từ lâu và ngày càng được phát triển nhằm hoàn thiện với 2 mục đích cơ bản là: lấy bỏ hết chất màu trả lại thẩm mỹ và chức năng bình thường của vùng da.

Tuy nhiên để đạt được 2 mục đích này trong nhiều trường hợp là rất khó khăn, đôi khi 2 mục đích này trở nên mâu thuẫn nhau do tính đa dạng về màu sắc, hình dáng, kích thước và đậm độ, độ sâu của chất màu và hình xăm. Tuy có nhiều phương pháp được đưa ra, song có thể nói, khó có phương pháp nào đảm bảo hoàn thiện tuyệt đối tất cả các yêu cầu trên, trên tất cả các bệnh nhân xăm.

Một số phương pháp tẩy xăm đã và đang được sử dụng trên thế giới và ở Việt Nam:

1/ Phương pháp ăn mòn da bằng muối (salabrasion): được thực hiện từ 543 A.D. do Aetius đề ra và tồn tại trong 1 thời gian dài, những năm 70 ở châu Âu còn được dùng. Tương tự như vậy ở Việt Nam, người ta dùng muối già cùng lá ớt... để đắp lên hình xăm, kết quả có thể hết được chất màu nhưng chắc chắn là để lại sẹo rất xấu.

2/ Từ năm 1988, Variot đề ra phương pháp: châm hoặc rạch, làm xước bề mặt hình xăm sau đó bôi lên đó các hóa chất ăn mòn như axit titaníc, Nitrat bạc. Ở Việt Nam, tương tự như vậy sau châm, rạch người ta dùng pin đèn hoặc vôi tôi đắp lên trên hình xăm. Kết quả có thể sạch chất màu song hậu quả là sẹo xấu rất nhiều, hậu quả của nhiễm trùng, tổn thương sâu rộng.

**MỘT SỐ NHẬN XÉT
KẾT QUẢ TẮY XĂM DA BẰNG LASER CO₂
TRÊN ĐỘNG VẬT THỰC NGHIỆM VÀ TRÊN LÂM SÀNG
QUA 362 BỆNH NHÂN
TẠI KHOA Y HỌC THỰC NGHIỆM - BỆNH VIỆN TWQĐ 108**

*Đỗ Thiện Dân, Nguyễn Thế Hùng, Phạm Hữu
Nghị*, Trịnh Bình**, Trần Ngọc Liêm****

I. VÀI NÉT SƠ LƯỢC VỀ LỊCH SỬ CỦA XĂM DA VÀ CÁC PHƯƠNG PHÁP TẮY XĂM:

Xăm da đã có một bề dày lịch sử từ rất xa xưa, ở châu Âu, Ai Cập có những bằng chứng cho thấy xăm da có từ 8.000 năm trước. Ở châu Á người ta tìm thấy các hình xăm trên xác ướp của người Trung Quốc cổ từ 300 B.C. Ngày nay khi nghiên cứu lịch sử của xăm da, có nhiều ý kiến đưa ra nhằm giải thích cho sự ra đời và tồn tại của xăm. Một tác giả đã có công đi sâu nghiên cứu về lịch sử của xăm là Hanns, đã đưa ra nhận định: *"Thông qua cơ thể, con người muốn phô bày một lịch sử đầy đủ về quyền lực, về những điều cấm kỵ và về cuộc sống tín ngưỡng"* [2].

Người ta có nhiều cách thức để tạo ra hình xăm trên da, chung quy có 2 phương pháp như sau:

- Châm vào da bằng 1 hay nhiều kim được nhúng vào chất màu
- Tạo các vết rạch sâu vào da (giống như việc chủng vaccin ngày nay) sau đó bôi chất màu lên các đường rạch

Ngày nay với sự phát triển của kỹ thuật, công việc xăm thủ công được thay bằng máy, cho phép tạo ra các hình xăm đa dạng về hình dáng, màu sắc, chất màu được đưa vào với mật độ dày hơn tập trung ở độ sâu đều hơn.

Chất màu dùng trong xăm cũng được pha chế rất khác nhau về chất liệu và màu sắc tùy theo sở thích. Ở Việt Nam, cho đến nay vẫn chủ yếu là: về kỹ thuật xăm dùng kim châm thủ công bằng tay và về chất màu - thường dùng 2 loại hỗn dịch chính sau:

- . Mực tàu
- . Muội và than cao su trộn đều với chất kem đánh răng

Cả 2 loại trên cho hình xăm có màu xanh đen. Ở một số trường hợp còn sử dụng các hóa chất có màu xanh, đỏ, vàng cho hình xăm có màu sắc đa dạng.

Như vậy xăm da là một việc làm đã có từ rất lâu và vẫn đang tồn tại, dù ở bất kỳ đâu, thuộc dân tộc nào hay trong xã hội nào thì việc xăm da vẫn tồn tại

**ĐỀ TÀI NGHIÊN CỨU KHOA HỌC ĐỘC LẬP
CẤP NHÀ NƯỚC KC ĐL 95 - 01**

PHÂN G

**MỘT SỐ ỨNG DỤNG LÂM SÀNG VÀ
HOÀN CHỈNH QUI TRÌNH ỨNG DỤNG LASER
VÀ ĐIỆN TỬ TRƯỜNG**

Các cơ quan thực hiện:

Khoa Y học thực nghiệm Viện Quân y 108

Bệnh viện Đa khoa Qui Nhơn

Trung tâm ứng dụng công nghệ cao

**ĐỀ TÀI NGHIÊN CỨU KHOA HỌC ĐỘC LẬP
CẤP NHÀ NƯỚC KC ĐL 95 - 01**

PHẦN E

**KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ
CHẾ TẠO THỦ THIẾT BỊ Y TẾ LASER
HỒNG NGOẠI NHIỀU ĐẦU**

Cơ quan thực hiện:

Trung tâm Vật lý y sinh học

Cán bộ chủ trì:

TS. Vũ Công Lập

PTS. Trần Công Duyệt

Những người tham gia, chính:

ThS. Đỗ Kiên Cường

KS. Hoàng Trí Dũng

BS. Nguyễn Tú Lan

NGUYỄN LÝ **THIẾT BỊ LASER BÁN DẪN CHẾỘ NGOÀI**

I. LASER TRI LIỆU TRONG Y HỌC:

Chỉ một năm sau khi nhà vật lý Maiman chế tạo thành công thiết bị laser đầu tiên trên thế giới, năm 1961, laser ruby đã được dùng trong nhãn khoa. Đến nay laser đã được ứng dụng trong hầu hết chuyên khoa y học, dựa trên ba hiệu ứng sinh học chủ yếu: kích thích sinh học, hiệu ứng nhiệt và quang cơ.

Laser kích thích sinh học là những laser vùng quang học công suất thấp, chỉ cỡ mW. Chúng được dùng như một phương pháp mới của vật lý trị liệu với nhiều tác dụng sinh học đa dạng: tăng vi tuần hoàn, kháng viêm, giảm đau, kích thích tái sinh tổ chức... Được dùng nhiều nhất là laser He-Ne (bước sóng 633 nm) và các loại laser bán dẫn vùng hồng ngoại gần (760, 830, 850, 904 nm...).

Laser nhiệt công suất cao (từ vài W tới hàng trăm W) dùng nhiệt năng làm quang đông hay bay hơi tổ chức bệnh lý hay vùng cần cắt rạch. Thông dụng nhất là dao mổ laser CO₂, laser Nd:YAG, laser Ar và các laser màu.

Laser quang cơ dùng năng lượng cơ học của các xung laser cực nhanh để "bóc lột" tổ chức cần tác động, như trong phẫu thuật giác mạc, tạo hình mạch, nhất là mạch vành cơ tim,... Các laser excimer vùng tử ngoại gần là thông dụng hơn cả.

II. LASER BÁN DẪN HỒNG NGOẠI CÔNG SUẤT THẤP:

Hai loại laser kích thích sinh học thông dụng nhất, He-Ne và bán dẫn hồng ngoại IR, đều có ưu nhược điểm riêng. Ưu điểm của He-Ne là phát vùng nhìn thấy (màu đỏ tươi) nên tiện dụng và có tác động tốt tới tâm lý người bệnh. Nhược điểm của nó là độ thâm sâu và độ rộng chùm tia thấp, ngay cả khi dùng đầu rải tia. Mặt khác do công suất phát không đủ cao, nên khó đạt ngưỡng kích thích sinh học (1-4 J/cm²) hơn. Vì thế nó khó dùng cho những vùng tổn thương lớn, trong khi lại rất thích hợp với vùng tổn thương hẹp, nằm sâu, khuất, cũng như khi dùng làm nội mạch.

Khi dùng để châm cứu, laser IR chỉ có ưu điểm hơn He-Ne ở chỗ, có thể cài đặt các tần số thích hợp (laser He-Ne thường chỉ phát ở chế độ liên tục). Tuy nhiên khi dùng chiếu ngoài, các ưu điểm chiếu rộng và thâm sâu và khả năng tăng công suất đầu ra sẽ phát huy tác dụng. Vì thế laser IR thích hợp với các tổn thương rộng và sâu, trong khi lại giảm được thời gian chiếu (do tăng công suất phát).

III. LASER IR CHIẾU NGOÀI ĐẦU PHÁT CHÙM CÔNG SUẤT CAO:

Chúng tôi đặt ra mục tiêu thiết kế, chế tạo một loại laser IR dùng để chiếu ngoài với các đặc điểm như sau:

- + Công suất đầu ra lớn, từ 50 mW trở lên.
- + Đầu phát có tiết diện đủ lớn, cho phép chiếu laser trên vùng tổn thương rộng.

Với những tinh thể bán dẫn phát laser công suất không quá 6 mW, chúng tôi tổ chức ghép nhiều tinh thể trong một đầu phát chùm, diện tích tiết diện 10 cm², công suất phát khoảng 60 mW.

THUYẾT MINH KỸ THUẬT THIẾT BỊ:

LASER HỒNG NGOẠI CHIẾU NGOÀI M396

I. CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT CHÍNH :

- 1.Điện áp sử dụng : 220VAC , 50Hz**
- 2.Công suất tiêu thụ : 300VA (max).**
- 3.Độ ẩm môi trường : 80%**
- 4.Tổng công suất LASER : 57mW**
- 5.Bước sóng LASER : 830nm**
- 6.Chế độ phát : chế độ xung và chế độ liên tục.**
- 7.Trọng lượng máy nền : 4.5Kg**
- 8.Trọng lượng đầu phát : 0.350Kg**
- 9.Kích thước máy nền : 295 x 110 x 210 (mm).**

II. CÁC LINH KIỆN KÈM THEO:

- 1 Máy nền.**
- 1 Đầu phát LASER**
- 1 Cáp nối giữa đầu phát và máy nền.**
- 1 Dây nguồn**

III. HƯỚNG DẪN LẮP DẶT VÀ VẬN HÀNH :

1. Lắp cáp nối vào đầu phát và máy nền :

Cần nhẹ tay tránh làm rơi đầu phát, cần cắm sát dây cáp vào ổ nối, kiểm tra xem các chân cắm có bị cong, gãy hay không.

2. Cắm dây nguồn vào máy

3. Kiểm tra các nút trên mặt máy , phải chắc chắn rằng các nút đều ở vị trí tắt (các nút đều ở vị trí nhả).

4. Cắm dây nguồn vào ổ cắm điện .

5. Ấn công tắc nguồn , đèn báo nguồn sẽ sáng , máy đã sẵn sàng hoạt động.

6. Chọn thang tần số phù hợp với nhu cầu điều trị bằng nút FREQUENCY . Cần lưu ý ấn lần lượt và nhẹ nhàng, chờ cho thang tần số xác lập xong mới chọn thang kế tiếp. Có 8 thang tần số để lựa chọn : A B C D E F G H . Mỗi thang ứng với một đèn báo hiệu phía trên , khi đèn báo sáng tương ứng với thang tần số đã được chọn.

7. Chọn chế độ điều trị :

Máy được thiết kế để có thể phát LASER ở cả hai chế độ xung và liên tục. Công tắc MODE là công tắc để lựa chọn . Bình thường, công tắc được đặt ở chế độ xung (Vị trí nhả) Khi cần chọn chế độ liên tục công tắc này được ấn vào.

8. Đặt thời gian điều trị :

Khoảng thời gian điều trị cho mỗi bệnh nhân được lựa chọn bằng các phím + và - trên bộ đếm thời gian chỉ thị số . Mỗi lần ấn phím + hay - thì chữ số tương ứng sẽ thay đổi tăng hay giảm.

9. Sau khi đặt thời gian xong , máy sẽ phát LASER ngay khi ta ấn nút START .

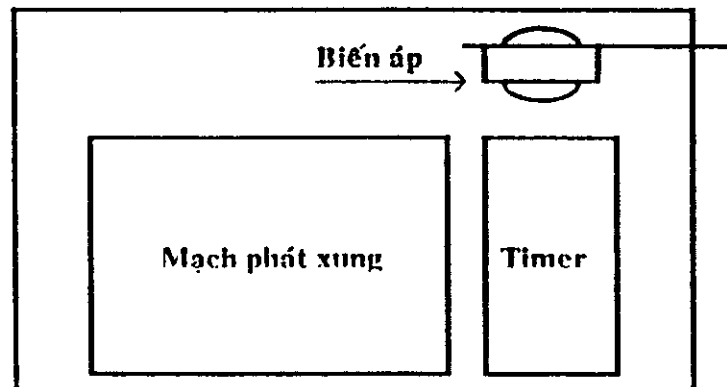
Trong khi LASER phát thì bộ đếm thời gian sẽ hoạt động và sẽ ngắt nguồn LASER khi hết thời gian đặt trước.

10. Sau mỗi lần điều trị khi cần cho máy tiếp tục hoạt động ta chỉ cần ấn phím RESET. Trong khi máy đang hoạt động nếu ấn phím điều chỉnh thời gian máy sẽ tự động ngắt để nhận giá trị thời gian đặt mới.

NHỮNG ĐIỀU CẦN LƯU Ý:

1. Không chiếu LASER trực tiếp vào mắt.
2. Nhả ngay nút START sau mỗi lần điều trị cuối cùng hay khi mất điện.
3. Tắt máy sau mỗi buổi điều trị, hay khi mất điện.
4. Tránh làm rơi đầu phát hay làm rơi máy.
5. Đặt máy nơi thoáng mát , chắc chắn. Tránh nơi nóng, ẩm hay nơi có hóa chất ăn mòn, hoá chất dễ cháy.
6. Đặt máy xa các nguồn phát sóng cao tần , các nguồn phát tia X ...

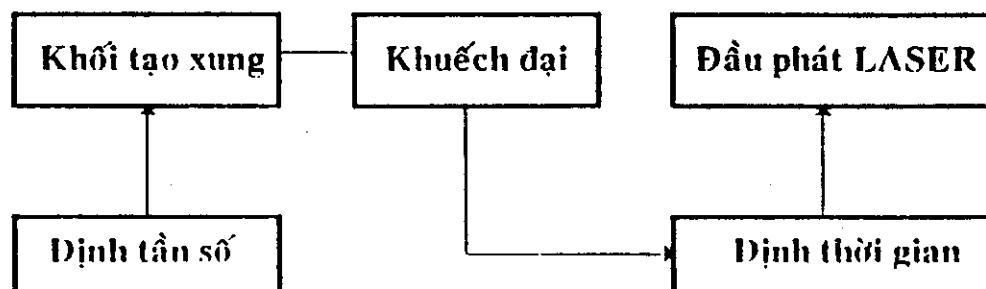
IV. SƠ ĐỒ BỐ TRÍ MẠCH ĐIỆN:



V. THUYẾT MINH KỸ THUẬT:

Thiết bị LASER bán dẫn hồng ngoại nhiều đầu chiếu ngoài M396 do Trung tâm Vật lý Y Sinh học thiết kế chế tạo theo các thông số chuẩn.

Công nghệ chế tạo dựa trên kỹ thuật số, bao gồm các khối theo sơ đồ khối sau:



SƠ ĐỒ KHỐI

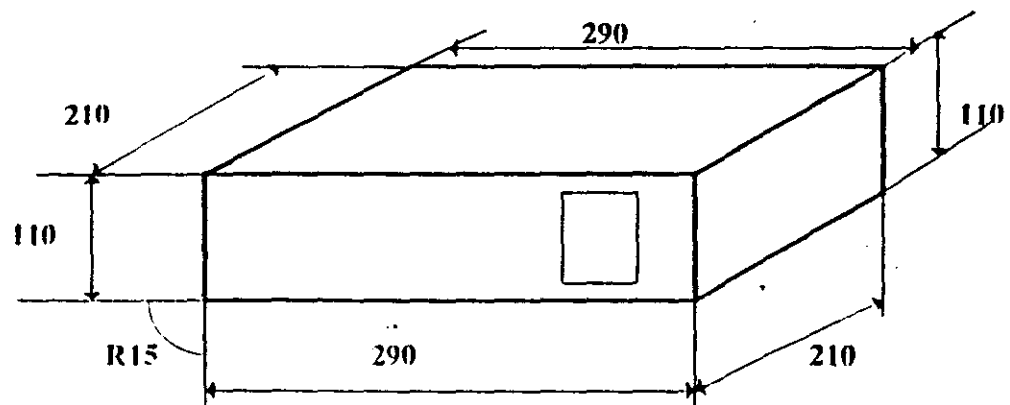
Khối tạo xung có nhiệm vụ tạo xung dao động cấp cho mạch kích phát LASER bán dẫn hồng ngoại.

Khối định tần số xác định tần số điều trị: A, B, C, D, E, F, G, H.

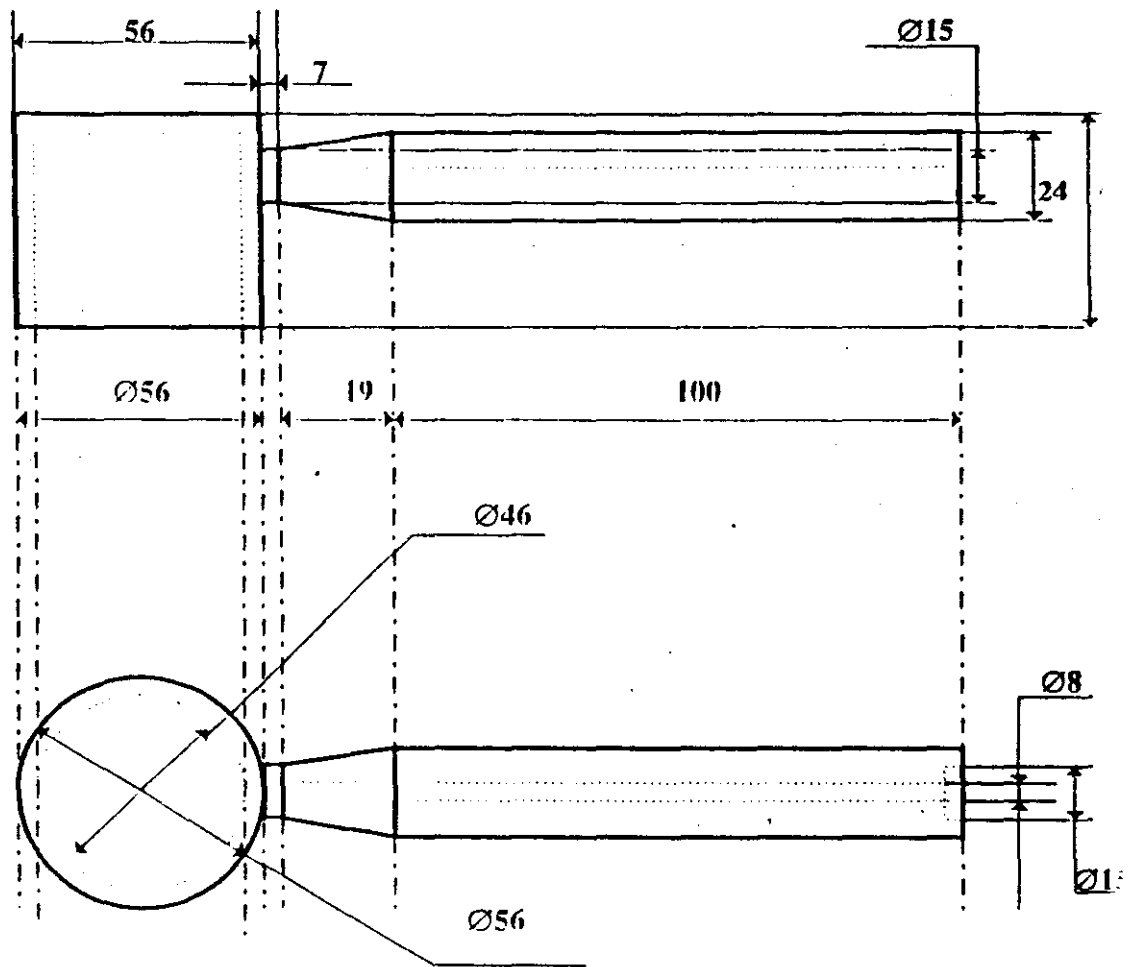
Khối khuếch đại có nhiệm vụ khuếch đại cường độ xung cấp bởi mạch tạo xung để nuôi đầu phát.

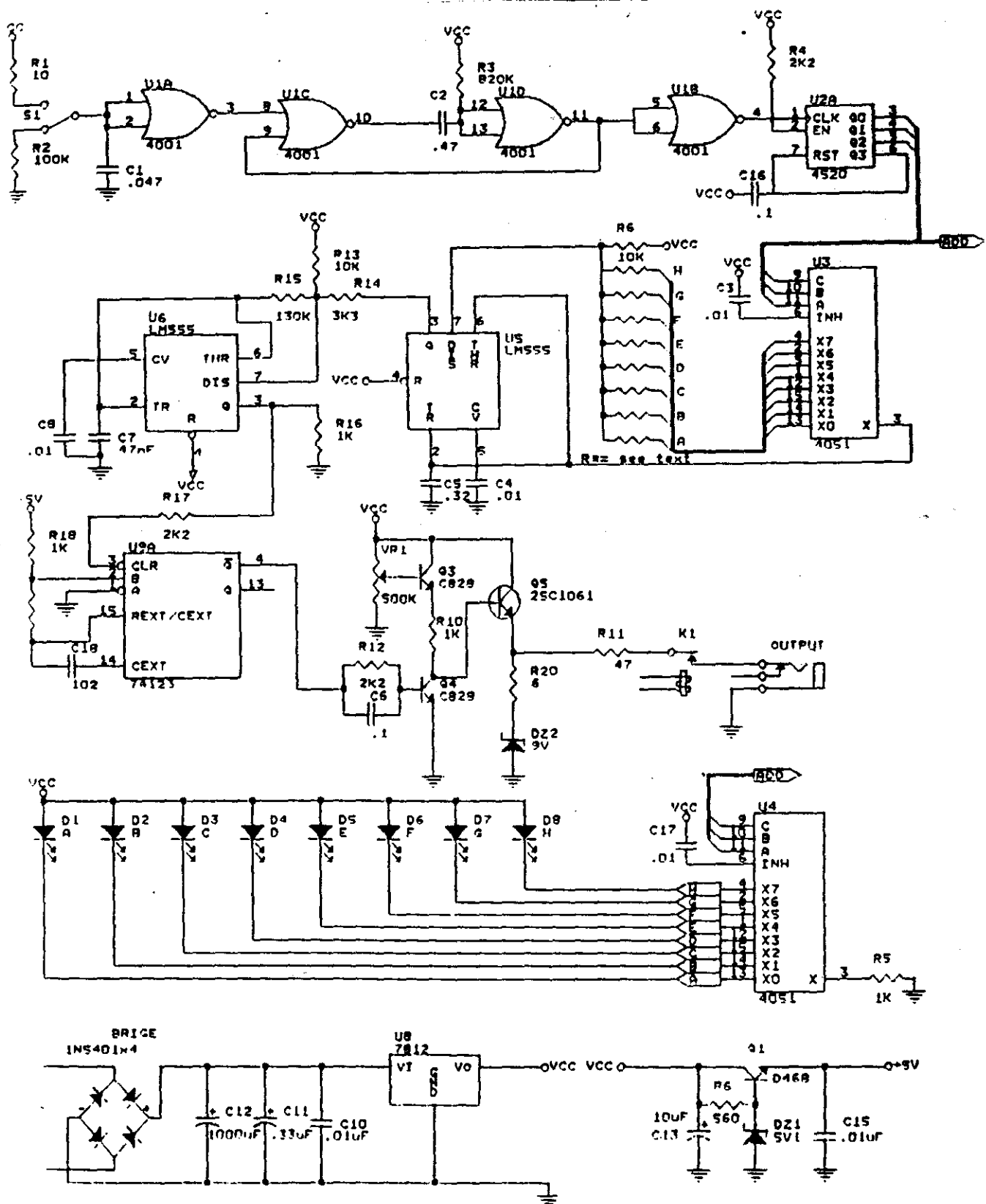
LASER phát ra ở đầu phát phụ thuộc vào khối định thời gian phát

KÍCH THƯỚC VỎ THIẾT BỊ



KÍCH THƯỚC ĐẦU PHÁT LASER





HƯỚNG DẪN VẬN HÀNH

NHỮNG ĐIỀU CẦN LƯU Ý

1. Thiết bị chẩn đoán và điều trị điện tần số thấp ELECTROMED M196 là thiết bị sử dụng kỹ thuật vi xử lý, vì vậy yêu cầu về nguồn là rất quan trọng. Nguồn điện nhất thiết phải có ổn áp để bảo đảm điện áp nguồn nuôi đúng trị số yêu cầu.
2. Chỉ những nhân viên đã được huấn luyện mới được sử dụng máy. Trước khi sử dụng cần đọc kỹ tài liệu. Cần tuân thủ nghiêm ngặt các qui tắc an toàn về điện khi sử dụng máy.
3. Cần bảo quản máy cho tốt, tránh va đập, không để máy nơi ẩm ướt, nơi có nhiệt độ cao hay trong môi trường có chất ăn mòn, chất dễ cháy.
4. Đặc biệt lưu ý:
✓ Không đặt máy nơi có từ trường mạnh hay nơi có sóng cao tần với cường độ cao!

Ý NGHĨA CÁC NÚT TRÊN MẶT MÁY

TIME : Gồm hai nút + và - . Khi ấn nút **TIME +** : đặt thời gian cho máy hoạt động. Nút **TIME -** giảm thời gian đặt. Thời gian đặt được tính bằng phút (min).

PULSE WIDTH : Điều chỉnh độ rộng xung áp. Nút + làm tăng độ rộng và nút - làm giảm độ rộng xung. Giá trị độ rộng được chỉ thị bằng LED. Độ rộng xung được tính bằng mili giây (ms).

REST TIME : Điều chỉnh khoảng cách nghỉ giữa các xung. Nút + làm tăng khoảng nghỉ, nút - làm giảm. Giá trị khoảng nghỉ được chỉ thị ở LED ngay phía trên nút. Khoảng nghỉ cũng được tính bằng mili giây (ms).

ERASE : khi được ấn sẽ xóa giá trị cường độ cũ để nhận giá trị do mới và hiển thị giá trị mới này ra LED chỉ thị

INTENSITY : Nút điều chỉnh cường độ dòng của xung ra.

MODE : Chọn kiểu (dạng) xung ra. Khi kiểu (dạng) xung nào được chọn máy sẽ tự động chỉ thị bằng đèn ở vị trí tương ứng.

SURGE/min : Nút chọn số xung Surge trong một phút. Số xung Surge cũng được chỉ thị bằng đèn trên mặt máy.

SCALE : Gồm hai vị trí : Ở vị trí cao cường độ dòng tối đa là 70 mA. Khi nút này được đặt ở vị trí thấp cường độ tối đa là 7 mA.

Công tắc phân cực + và - : Khi công tắc được đặt ở vị trí + : Đầu dây có màu đỏ sẽ là cực +.

Ngược lại khi công tắc ở vị trí - thì đầu dây có màu đỏ sẽ là cực -

Ổ cắm **OUTPUT** : ổ cắm ra cho các điện cực. Khi cắm cần vặn chặt phích cắm và khi sử dụng xong nhớ rút ra.

TRÌNH TỰ KHỞI ĐỘNG

- ① Cắm dây nguồn vào ổ cắm bên hông phải của máy.
- ② Kiểm tra nút điều chỉnh cường độ xem đã ở vị trí cực tiểu chưa. Cần xoay nút về phía tận cùng bên trái để chắc chắn rằng khi mở máy cường độ ra là nhỏ nhất để đảm bảo an toàn.
- ③ Bật công tắc nguồn bên hông máy:
✓ Ở trạng thái bình thường ,khi được cấp nguồn máy sẽ tự chọn một chế độ mặc định là xung vuông có độ rộng là 2 ms và khoảng nghỉ là 5 ms.

Nếu các giá trị khi bật máy không đúng phải tắt máy và khởi động lại.

④ Đặt các điện cực lên bệnh nhân. Cần lưu ý kiểm tra tiếp xúc giữa các đầu kẹp với điện cực xem có tốt không.

✓ **Chú ý :** không xoay nút điều chỉnh cường độ khi chưa hoàn tất khâu chuẩn bị.

⑤ Chọn chế độ thích hợp (chẩn đoán , điều trị). Chọn dạng xung cần thiết.

⑥ Chọn thời gian điều trị :

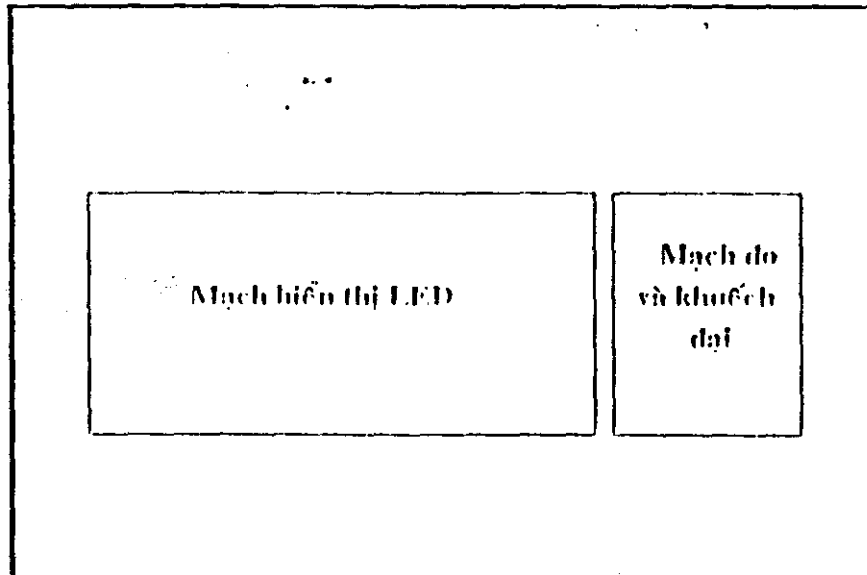
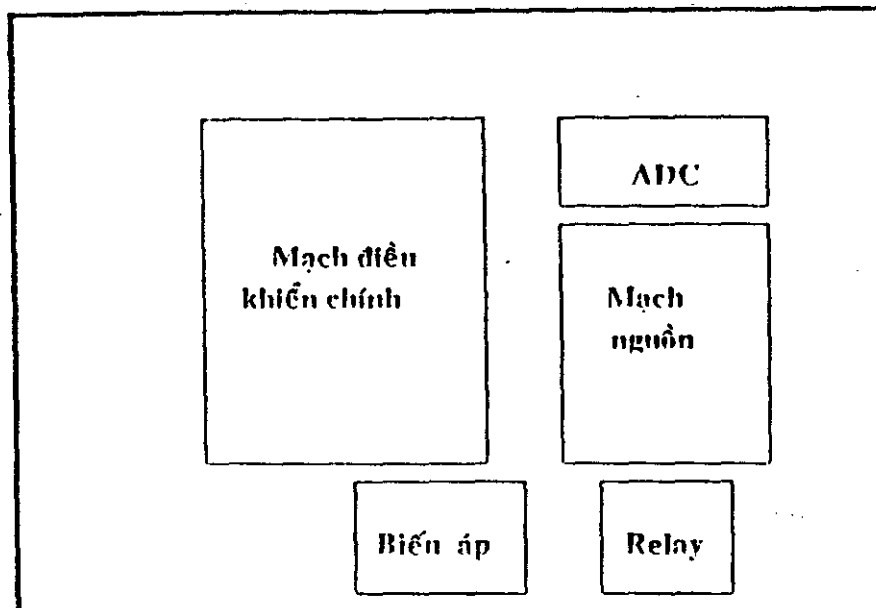
✓ Ngay khi thời gian được chọn là lúc máy đã sẵn sàng cho dòng điện ra điện cực.

⑦ Điều chỉnh cường độ dòng bằng nút xoay. Khi xoay cần chú ý nhẹ tay và luôn quan sát giá trị cường độ trên đồng hồ đo. Nếu cần, có thể ấn nút ERASE để xóa giá trị cũ và sau đó nhả nút ra để máy đọc giá trị mới.

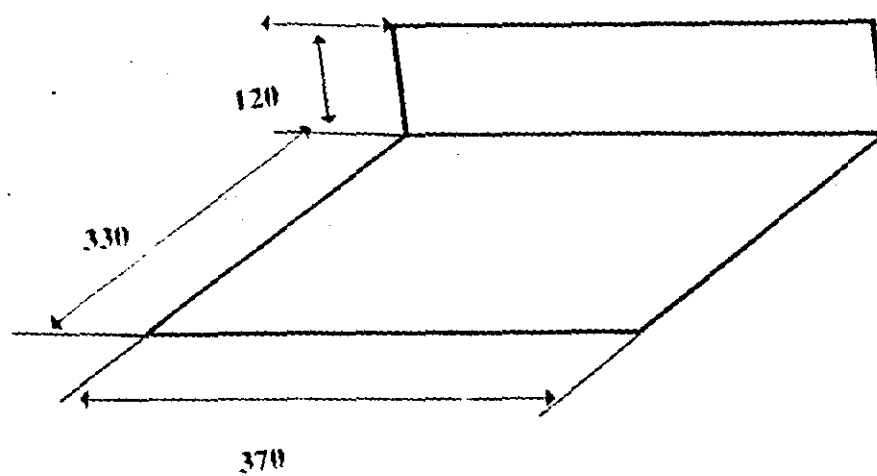
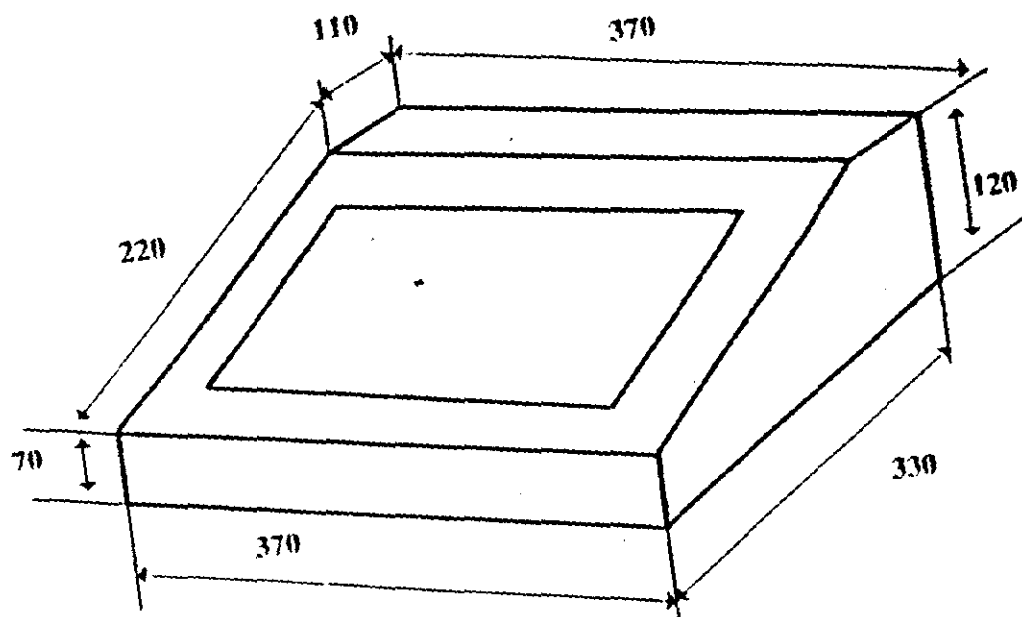
Khi dùng điện cực bút : chỉ khi ấn nút công tắc trên thân bút thì máy mới cấp dòng ra đầu bút.

CẦN ĐẶC BIỆT LƯU Ý VẤN ĐỀ AN TOÀN ĐIỆN KHI SỬ DỤNG MÁY MỌI HỮU HÒNG ĐỀU XIN LIÊN HỆ VỚI NHÂN VIÊN BẢO TRÌ MÁY
--

SƠ ĐỒ BỐ TRÍ LINH KIỆN



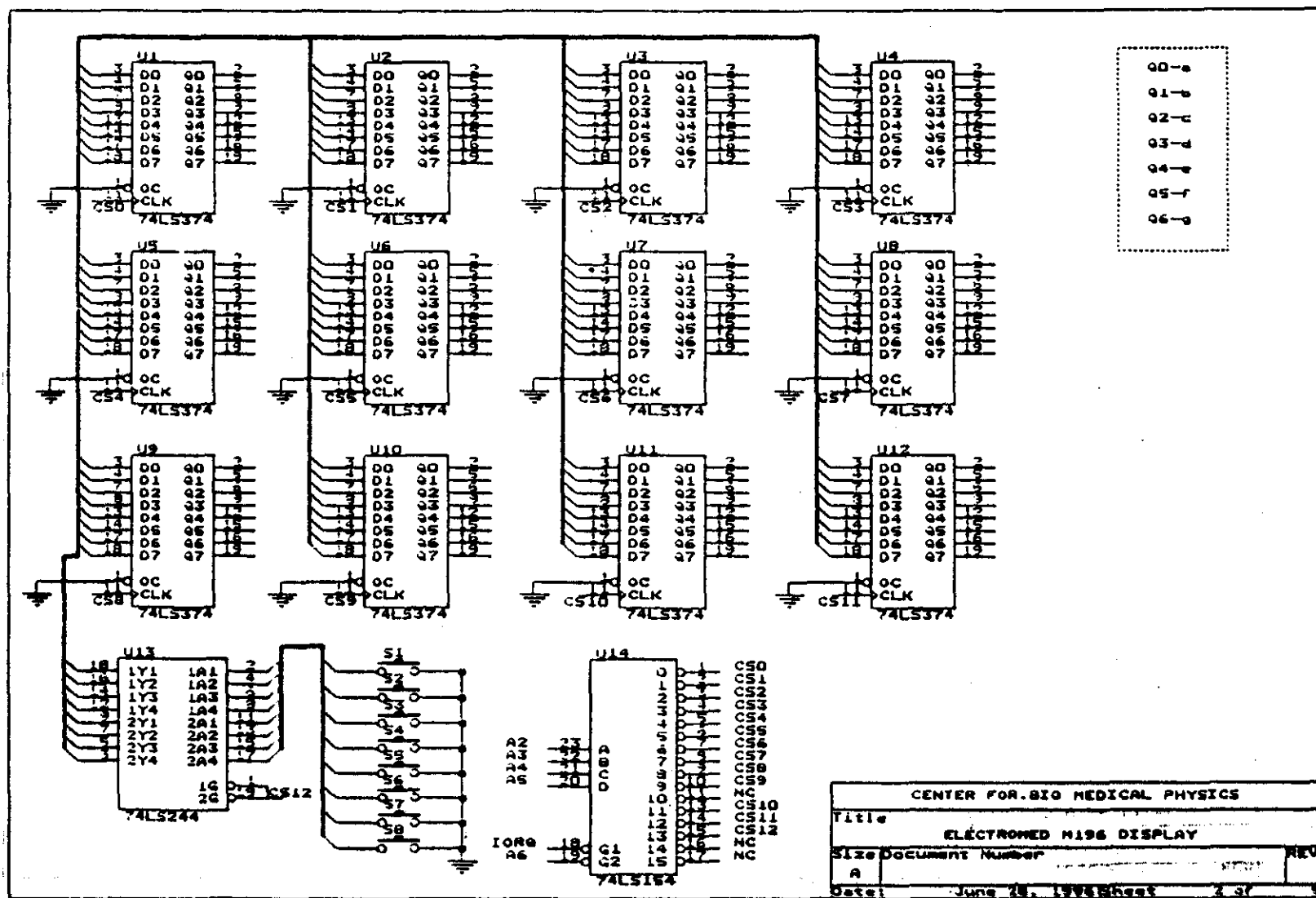
KÍCH THƯỚC VỎ MÁY



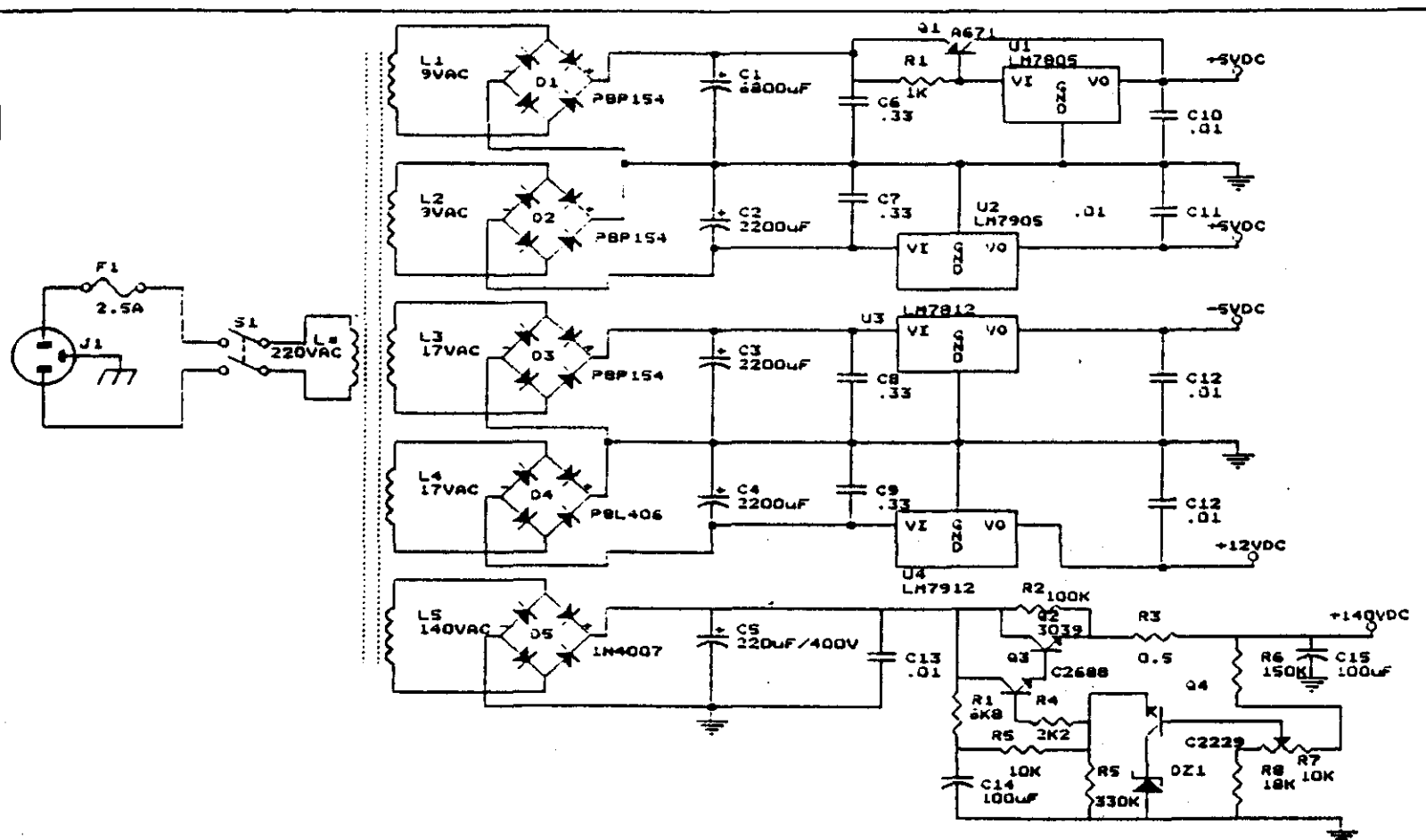
SƠ ĐỒ MẠCH ĐIỆN



THIẾT BỊ CHẨN ĐOÁN
&
ĐIỀU TRỊ ĐIỆN TẦN SỐ THẤP

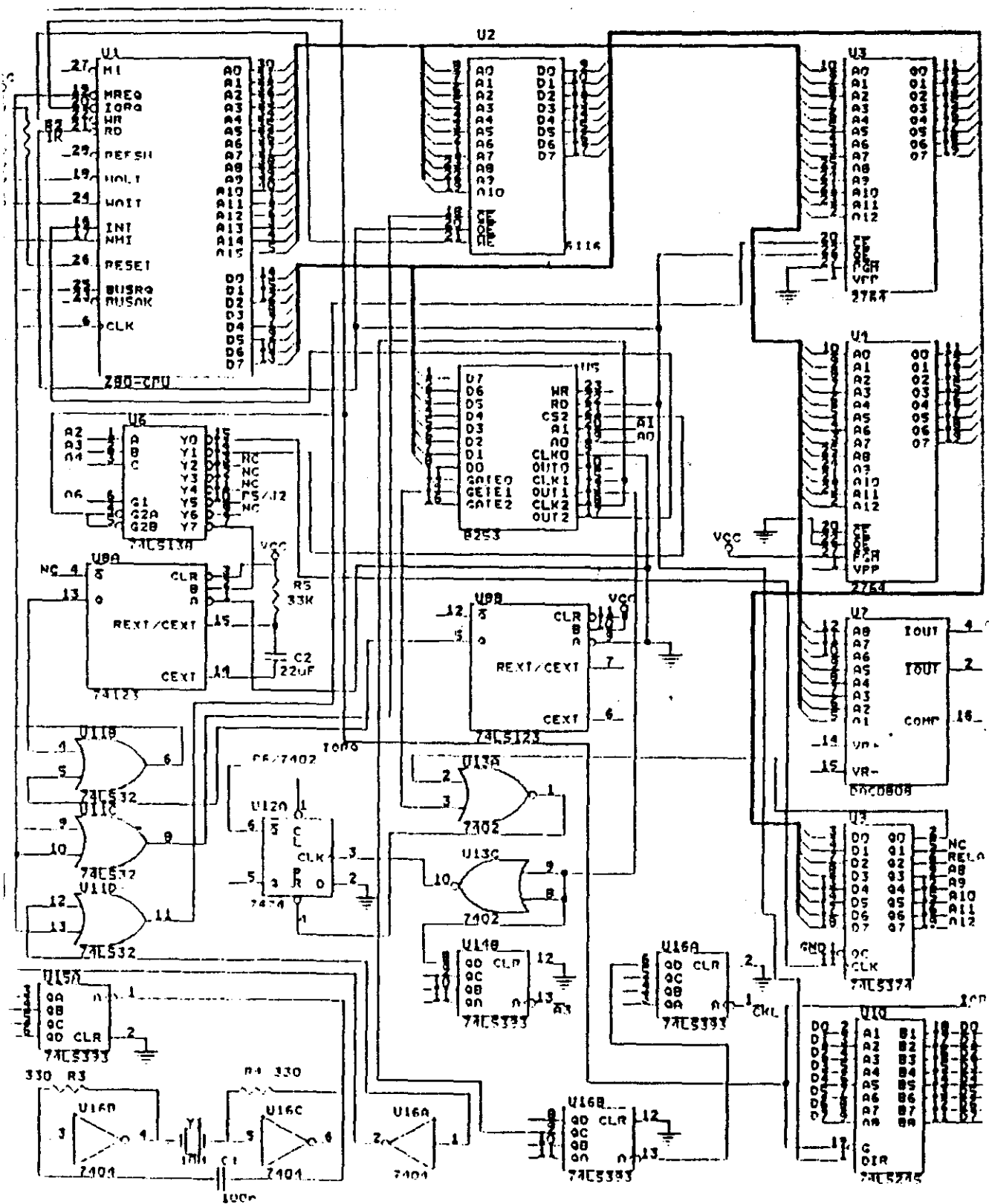


7/2



CENTER FOR BIO-MEDICAL PHYSICS		
Title		
ELECTRONIC HI96 POWER SUPPLY		
Size Document Number		
A	KC-01-96-2000	REV
Date:	June 28, 1995	Sheet 5 of 5

CENTER FOR BIO.MEDICAL PHYSICS	
Title	AMPLIFIER AND INTENSITY MEASUREMENT
Size	Document Number
A	
Date:	June 20, 1968 Sheet 1 of



CHƯƠNG 3:

MỘT SỐ THỬ NGHIỆM ĐÁNH GIÁ TÍNH NĂNG THIẾT BỊ

1/ Vận hành thiết bị:

Với một thiết bị điện trị liệu, bài toán an toàn điện bao giờ cũng phải được xem xét cẩn thận cả trong thiết kế và vận hành. Vì thế quá trình vận hành máy phải tuân thủ các bước như sau:

a/ Nối thiết bị vào nguồn điện lưới bằng cáp nguồn

b/ Đưa thiết bị vào chế độ làm việc bằng công tắc nguồn (ON/OFF)

c/ Chọn chế độ dòng điện trị. Với thiết bị ELECTROMED 941, có những chế độ dòng như sau: dòng galvanic, dòng Bernard DE và CP, dòng xung vuông, dòng xung tam giác và dòng điều biến biên độ.

d/ Chọn độ rộng xung, khoảng cách xung (ms) trong hai chế độ dòng xung vuông và dòng xung tam giác. Trong trường hợp điều trị liệt với dòng xung vuông, cần chọn số xung điều biến trong một phút.

e/ Đặt điện cực vào các vị trí thích hợp, bao gồm chọn điện cực phẳng hay điện cực hút, chọn điện cực kích thích bằng công tắc chuyển dẫn điện cực. Không được quên các tấm ẩm.

f/ Chọn thời gian điều trị

g/ Tăng dần cường độ dòng từ giá trị zero cho đến khi đạt được sự co cơ (nhìn thấy hay sờ thấy) trong trường hợp chẩn đoán liệt hoặc đến cảm giác dòng đủ mạnh trong trường hợp điều trị tổng quát.

h/ Khi cần dừng điều trị, giảm cường độ dòng về giá trị zero trước khi tháo điện cực.

i/ Trong các trường hợp thiết bị hoạt động không ổn định và các trường hợp tai biến khác, trung hòa thế giữa hai điện cực bằng cách chuyển công tắc đổi dẫn điện cực sang vạch zero hay tắt công tắc nguồn.

2/ Đo dòng ngưỡng tối thiểu I_T :

a/ Cách đo:

1 Chọn một trong hai dạng xung vuông và tam giác.

1 Đặt khoảng cách xung 2000 ms.

1 Chọn độ rộng xung 1000 ms.

1 Đặt điện cực hút tại điểm vận động của cơ cần nghiên cứu, điện cực phẳng ở xa và không nằm trên cơ đối kháng.

1 Đặt thời gian thích hợp với quá trình đo, nói chung không vượt quá vài phút.

1 Bằng công tắc đổi dẫn điện cực, chọn điện cực hút là cực âm trong vai trò điện cực kích thích, điện cực phẳng là điện cực trung tính.

4 Tăng dòng từ giá trị zero cho tới khi đạt được sự co cơ nhìn thấy hay sờ thấy. Giá trị cường độ dòng đo được chính là rheobase ứng với loại xung đã chọn.

5 Chọn loại xung còn lại và lặp lại qui trình trên cho đến khi xác định được rheobase của dòng kích thích có dạng xung đó.

b/ Kết quả:

Đã tiến hành đo thử rheobase của cơ sấp tròn (pronator teres) ở mặt trước trong cẳng tay phải của 10 người tình nguyện khỏe mạnh với kết quả như sau:

1 Với dòng xung vuông:

STT (mA)	Họ tên	Rheobase
1	Trần Ngọc Ng.	1.5
2	Hoàng Đăng D.	1.7
3	Đỗ Kiên C.	1.4
4	Võ Duy K.	1.5
5	Nguyễn Ngọc Th.	1.3
6	Nguyễn Thúy Ng	1.2
7	Nguyễn Tấn L.	1.4
8	Nguyễn Thị Th.	1.3
9	Nguyễn Thị Thanh Ph.	1.4
10	Nguyễn Ngọc Ph.	1.3

Trung bình ± độ lệch chuẩn 1.40 ± 0.14
(mA)

2 Với dòng xung tam giác:

STT	Họ tên	Rheobase (mA)
1	Trần Ngọc Ng.	5.1
2	Hoàng Đăng D.	5.4
3	Đỗ Kiên C.	4.5
4	Võ Duy K.	4.8
5	Nguyễn Ngọc Th.	4.7

6	Nguyễn Thúy Ng.	4.0
7	Nguyễn Tú I.	4.9
8	Nguyễn Thị Th.	5.5
9	Nguyễn Thị Thanh Ph	4.6
10	Nguyễn Ngọc Ph.	5.7

Trung bình $\pm$ độ lệch chuẩn -1.92 ± 0.27 (mA)

3/ Xác định độ thích nghi:

Như trên đã trình bày, độ thích nghi được xác định bằng tỷ số giữa các giá trị rheobase xung tam giác và xung vuông. Như vậy với nhóm người tình nguyện trên, độ thích nghi bằng 3.5 (4.92/1.40), tương ứng với cơ bình thường.

4/Xác định đường cong I/t:

Muốn vẽ đường cong I/t, cần thực hiện các bước như sau:

- 1 Chọn chế độ dòng xung vuông
- 1 Đặt điện cực bút tại điểm vận động của cơ cần khảo sát trong vai trò điện cực kích thích (cực âm (-)), điện cực trung tính phẳng được đặt ở xa và không trên cơ đối kháng
- 1 Đặt khoảng cách xung là 2000 ms
- 1 Chọn một số độ rộng xung thích hợp
- 1 Tương ứng với từng độ rộng xung đã chọn, kích thích cơ bằng cách tăng cường độ dòng cho đến khi đạt được sự co cơ nhìn thấy hay sờ thấy. Ghi giá trị cường độ dòng đó.
- 1 Nối các điểm xác định được trên mặt phẳng I/t với tỷ lệ xích chia theo thang logarit cơ số 10. Đó chính là đường cong I/t ứng với dòng xung vuông
- 1 Lập lại qui trình trên với dòng xung tam giác cho đến khi thu được đường cong tương tự.

Với nhóm người tình nguyện trên, đường cong I/t có dạng như hình 3.1. Nó có dạng tương đồng với đường cong lý thuyết (hình 1.4).

5/ Xác định chronaxie:

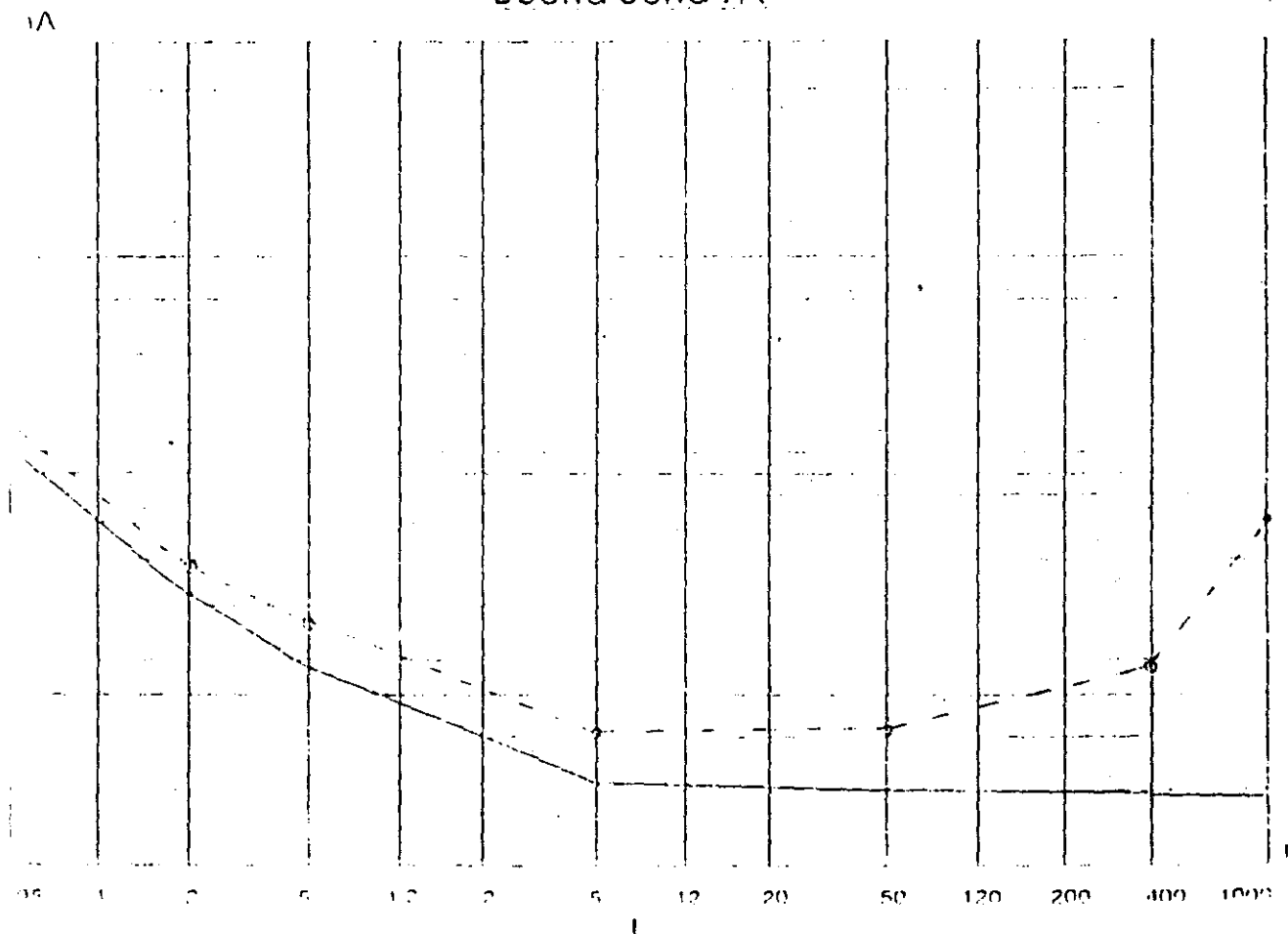
Về nguyên tắc, có thể xác định chronaxie bằng qui trình đo đạc như sau:

- 1 Chọn chế độ dòng xung vuông
- 1 Chọn và đặt điện cực như phần 2 ở trên
- 1 Xác định rheobase của dòng xung này (độ rộng xung 1000 ms, khoảng cách 2000 ms)

PHIẾU CHẨN ĐOÁN ĐIỆN

Họ tên :		Chẩn đoán :	X ☐ xung vuông
Giới tính :			O ☐ xung tam giác
Tuổi :		Rheobase (mA) :	Ngày :
Điện áp :	Cực dương :	Chronaxie (ms) :	Người chẩn đoán :
		Accommodability (r) :	

ĐƯỜNG CONG 1/I



Nhận xét :

H31

+ Giảm độ rộng xung xuống mức tối thiểu (0.01 ms trên thiết bị ELECTROMED M941)

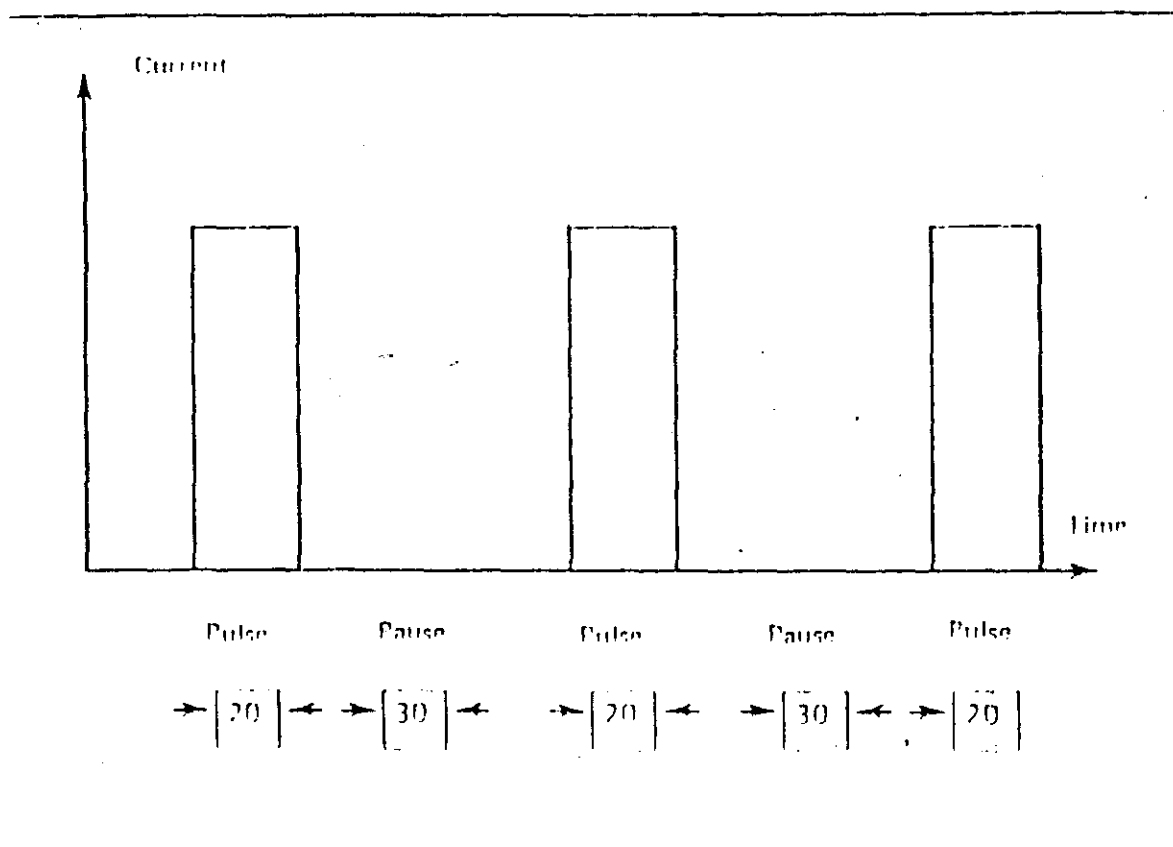
+ Chọn và cố định giá trị cường độ dòng bằng 2 lần rheobase

+ Tăng dần độ rộng xung cho đến khi đạt được sự co cơ. Độ rộng xung đó chính là chronaxie

Tuy nhiên trong thực hành, do nguyên nhân kỹ thuật mà nhiều khi ta không thể chọn được những độ rộng xung thích hợp (ví dụ ở thiết bị ELECTROMED M941 chỉ chọn được độ rộng 10 ms, mà không chọn được giá trị 12 ms). Vì thế chronaxie thường được xác định một cách tương đối qua đường cong IA. Từ hình 3.1, có thể thấy với nhóm cơ khảo sát, chronaxie có giá trị xấp xỉ 0.5 ms.

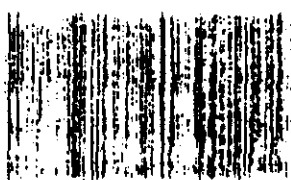
F 20 is a square pulse current of 20 milliseconds duration and 30 milliseconds interval.

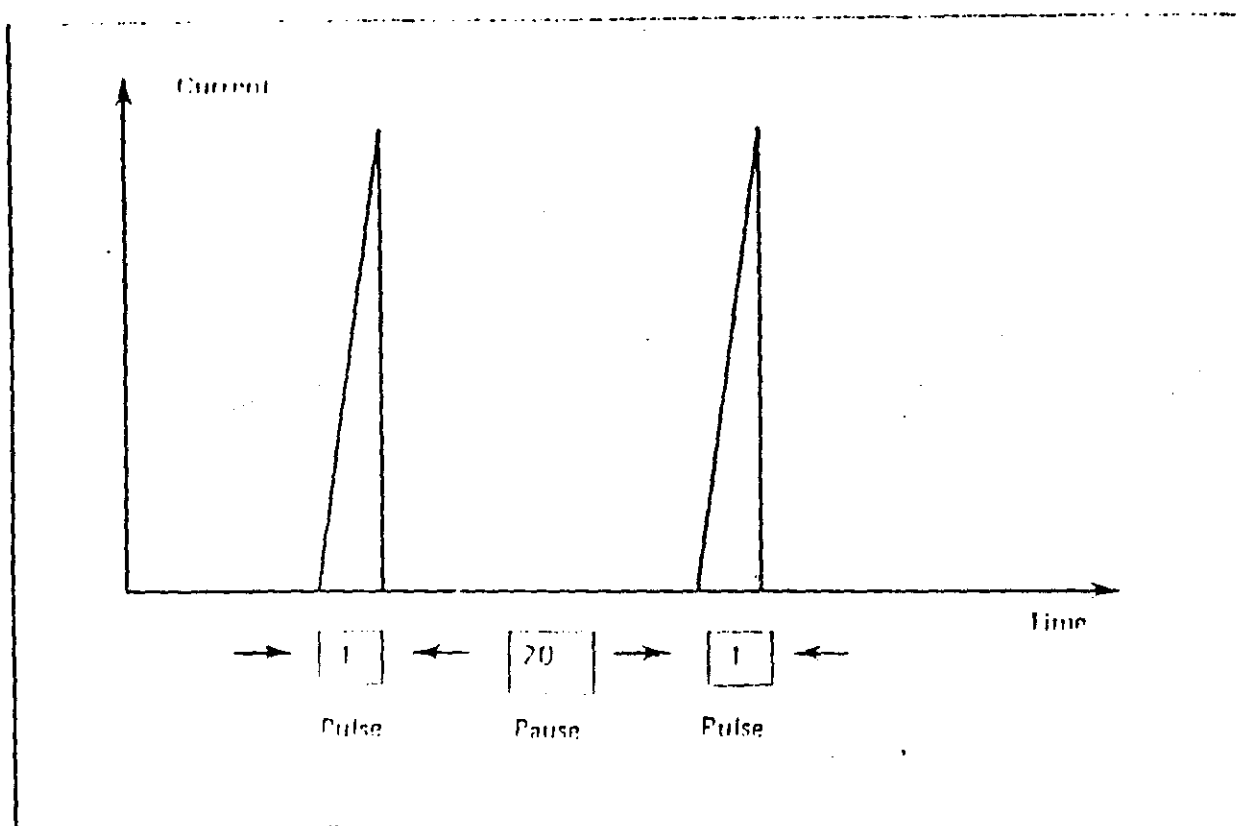
F 20 is suitable for pulsed galvanization.



Faradic current F 20

HI 13



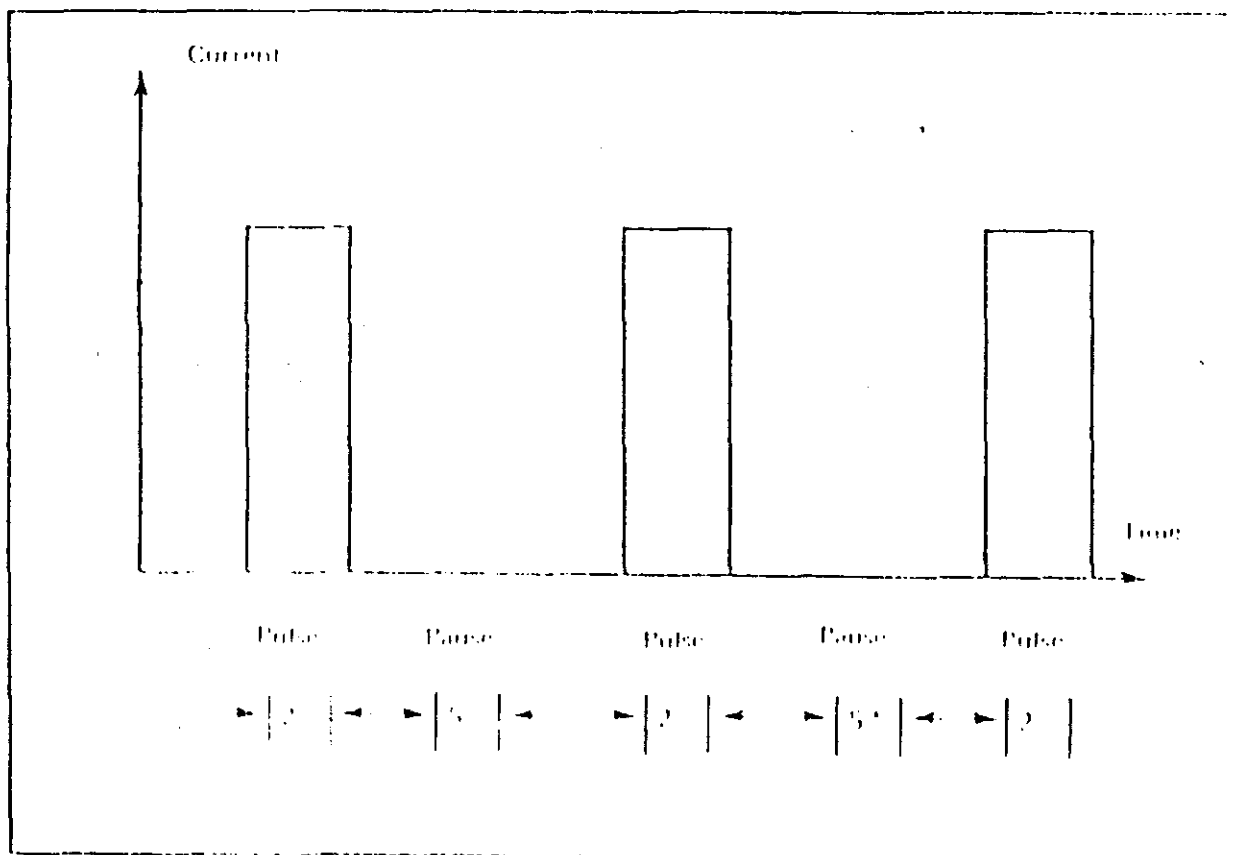


Faradic current F1

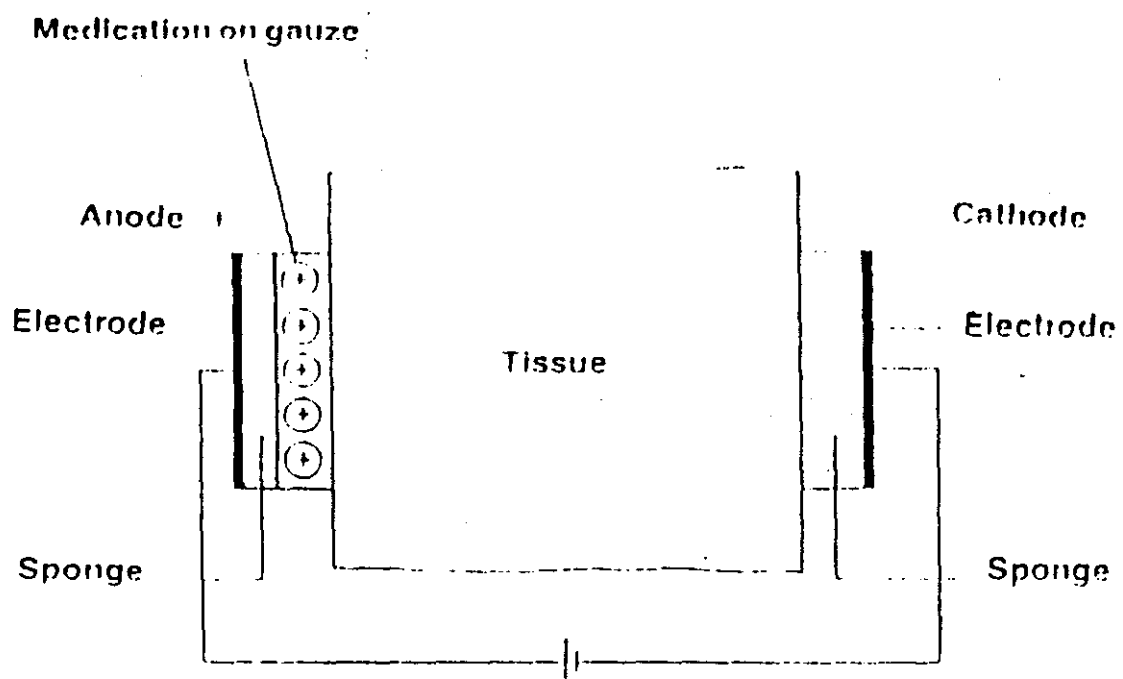
|||

Ultrastimulation current

Ultrastimulation current is the current with the strongest analgesic effect. When this current is used for pain spot treatment, a smaller anode is selected and placed over the pain spot and an inactive cathode with as large an area as possible applied.



Ultrastimulation current



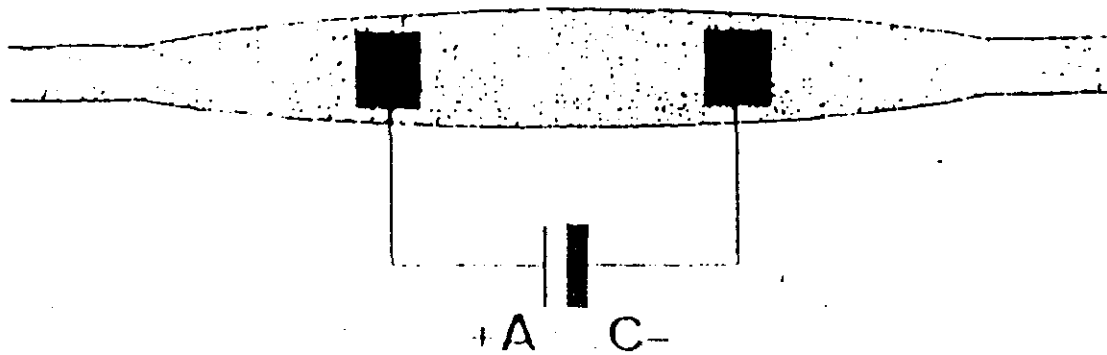
Iontophoresis

H115

kích thích là cực âm (-) có diện tích nhỏ và được đặt tại khối cơ hay vùng cần điều trị; trong khi điện cực trung tính là cực dương (+) có diện tích lớn hơn, được đặt ở vùng xa và không trên cơ đối kháng với cơ cần tác động (hình 1.17). Trong phương pháp đơn cực không ổn định, điện cực kích thích là một điện cực âm (-) dạng bất. Đây là phương pháp kích thích điểm vận động dùng trong chẩn đoán điện và trong một số điều trị kích thích thần kinh đặc hiệu (liệt mặt chẳng hạn) (hình 1.18). Tất sức hạn ý rằng, không bao giờ đặt điện cực trực tiếp trên da, mà phải dùng các tấm ẩm để tránh bỏng da.

1/Liều lượng điều trị:

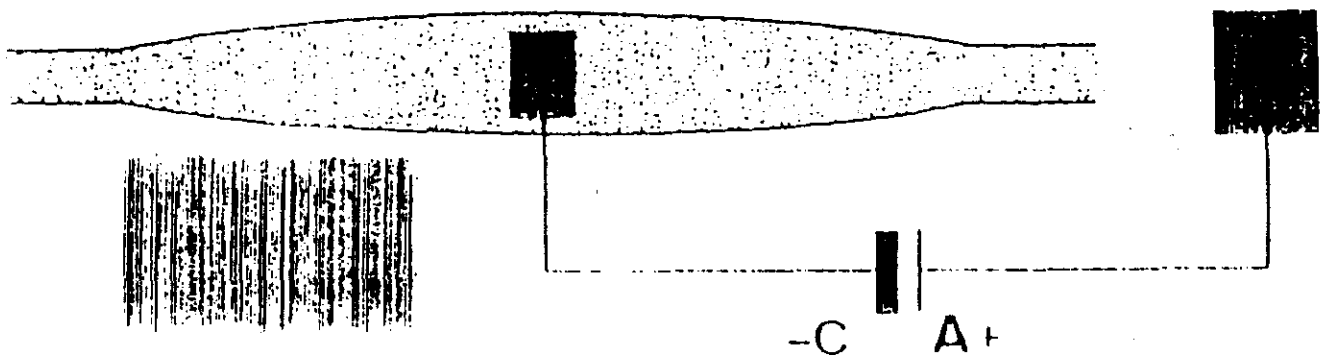
Với các quá trình cấp, mật độ dòng cực đại nằm trong khoảng 1-2 mA/cm². Còn với các quá trình mãn tính, mật độ dòng không vượt quá 3-4 mA/cm². Thời gian điều trị có thể từ một vài phút tới hàng chục phút tùy từng mặt bệnh cụ thể.



The bipolar method

†††.16

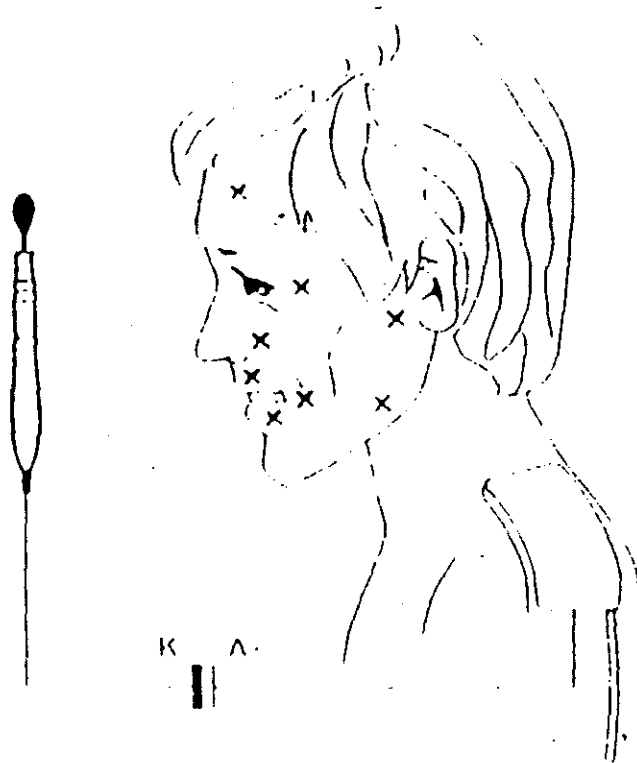
Anode and cathode are the same size and are applied along the course of the muscle.



The monopolar method (stable)

†††.17

The small cathode is placed on the motor point of the muscle with the large anode placed at a distance from it.



The monopolar method (unstable)

III, 18

This method is particularly suitable for specific nerve stimulation such as in facial paresis.

Dosage

Maximum value:	1-2 mA per cm ²	acute cases
	3-4 mA per cm ²	chronic cases

CHƯƠNG II: Thuyết minh kỹ thuật máy ELECTROMED M196

I. Tính năng kỹ thuật:

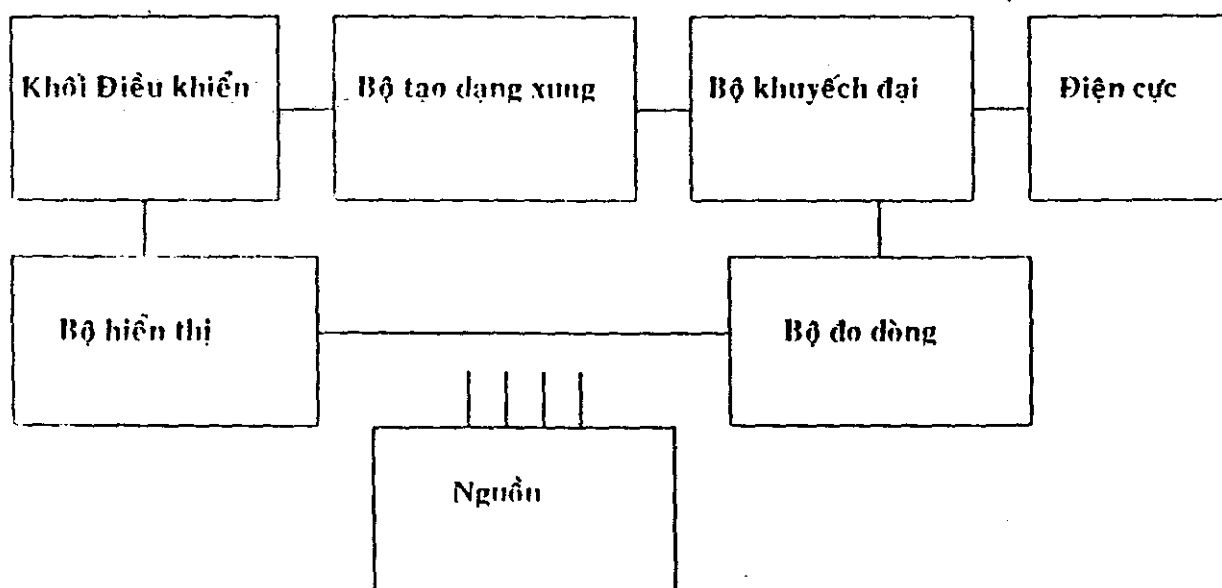
Máy ELECTROMED M196 dùng trong chẩn đoán và điều trị điện do Trung tâm Vật lý Y Sinh, Viện Kỹ Thuật Quân Sự II sản xuất.

Các tính năng kỹ thuật:

- Số loại dòng cấp ra: 6
- Các loại dòng cấp ra gồm: 1 dòng không đổi, 1 dòng xung DF, 1 dòng xung CP, 1 dòng xung vuông, 1 dòng xung tam giác và 1 dòng surge.
- Dòng không đổi cho áp liên tục, có xung băm với tần số 8 kHz.
- Dòng xung DF cho áp sin nửa chu kỳ.
- Dòng CP cấp áp sin nửa chu kỳ trong 1 giây và áp sin nửa cả 2 chu kỳ trong 1 giây tiếp theo.
- Đối với dòng xung vuông, thời gian có áp có thể thay đổi trong khoảng 10 micro giây tới 2 giây, thời gian nghỉ hay đổi trong khoảng 5 mili giây tới 2 giây.
- Đối với dòng xung tam giác, thời gian có áp có thể thay đổi trong khoảng 100 micro giây tới 2 giây, thời gian nghỉ hay đổi trong khoảng 5 mili giây tới 2 giây.
- Xung surge cho 2,4,6,8 hoặc 10 chùm xung trong 1 phút, Mỗi chùm xung dài 6 giây.
- Thời gian điều trị có thể đặt trong khoảng 0 - 15 phút.
- Áp ra tối đa : 140 v.
- Dòng ra tối đa: 100 mA.
- Nguồn nuôi: $220V \pm 10V$, 50 Hz.
- Công suất tiêu thụ: < 150 W
- Kích thước: 120 x 330 x 370mm
- Khối lượng: < 4 kg

II. Các thành phần chức năng:

Máy M196 có sơ đồ chức năng trình bày trong hình 2.1



Hình 2.1

2.1 Khối điều khiển:

Được xây dựng trên bộ vi xử lý 8 bit Z80 với 8 KB EPROM và 2 KB SRAM kiểm soát toàn bộ quá trình cấp áp và ngắt dòng khi hết thời gian cũng như khi có sự cố. Trung tâm Vật lý Y Sinh giữ bản quyền tác giả và quyền sao chép chương trình điều khiển.

2.2 Bộ tạo dạng xung:

Nhận tín hiệu từ khối điều khiển và cấp áp theo tham số đặt được trong 6 dạng áp là dòng không đổi, dòng áp hình sin nửa chu kỳ, dòng áp sin trộn, dòng xung vuông, dòng xung tam giác, và dòng biến điệu hình thang. Tín hiệu được đưa qua bộ khuếch đại.

2.3 Bộ khuếch đại:

Bộ khuếch đại có hệ số khuếch đại điều chỉnh được áp ra cho phép thay tuyến tính dòng ra trên 2 thang đo 8 mA và 80 mA

2.4 Các điện cực:

Là các tấm kim loại dẻo, đảm bảo bề mặt tiếp xúc tốt và dễ uốn, thuận tiện cho việc đặt điện cực lên các phần khác nhau trên cơ thể. Điện cực hút có công tắc đặt ngay trên điện cực đảm bảo an toàn cao.

2.5 Bộ hiển thị:

Bao gồm các đèn LED cho phép hiển thị các tham số thực tế của áp ra. Đồng hồ Time tính theo phút, thời gian xung và nghỉ tính theo ms, cường độ dòng ra tính theo mA.

2.6 Bộ đo:

Sử dụng bộ biến đổi ADC chấp nhận cao đảm bảo độ tuyến tính trên toàn thang đo có độ méo < 1,5% và sai số < 2,5%. Thời gian giữ chậm của đồng hồ đo dòng là 2 s, nên tránh khi đo giá trị mới cần nhấn nút Erase để xóa kết quả cũ.

2.7 Bộ nguồn:

Đảm bảo áp nguồn nuôi với điều kiện áp nuôi chuẩn $220V \pm 10V$, 50 Hz.

Các áp cấp ra là:

+140V $\pm$ 2V, 200mA

+12V $\pm$ 0.5V, 1A

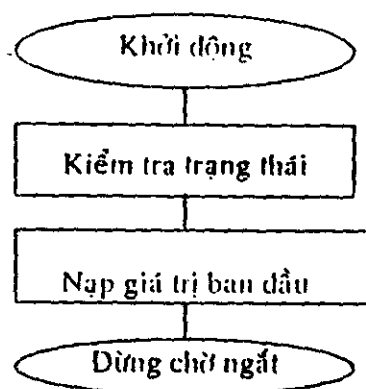
-12V $\pm$ 0.5V, 1A

+5V $\pm$ 0.1V, 3A

-5V $\pm$ 0.1V, 1A

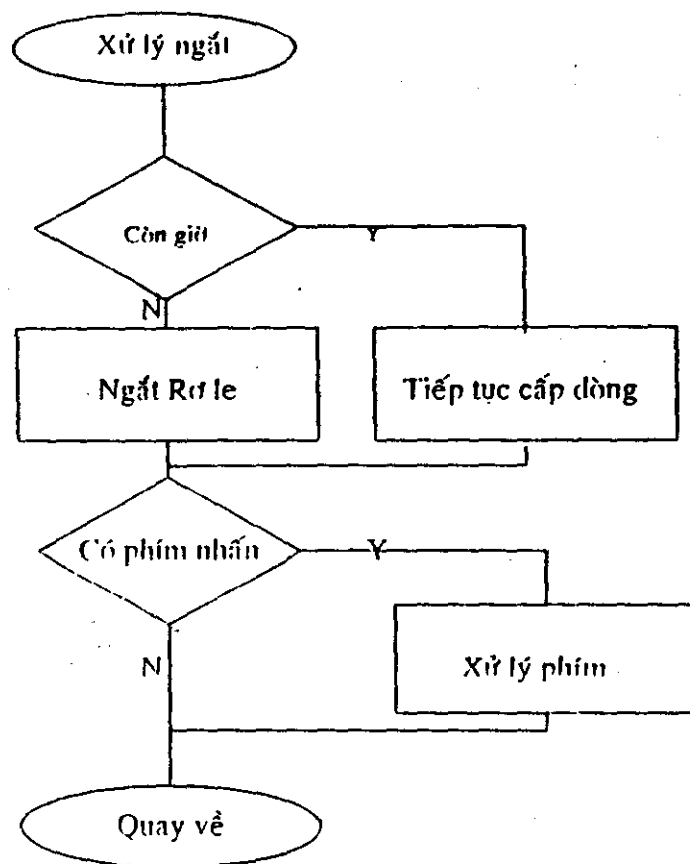
III. Nguyên lý hoạt động:

Nguyên lý hoạt động của máy M196 được trình bày trên sơ đồ 3.1



Hình 3.1

Quá trình xử lý ngắt được mô tả trong hình 3.2



Hình 3.2

IV. Các hỏng hóc và sửa chữa:

Các hỏng hóc có thể gặp:

4.1 Đèn mặt máy không sáng

Nguyên nhân có thể: Mất áp nguồn

Cách xử lý: Kiểm tra ổ cắm điện, công tắc nguồn bên phải máy

4.2 Đèn mặt máy hiện các số 8, máy treo:

Nguyên nhân có thể: Áp nguồn không đủ giá trị danh định

Cách xử lý: Dùng ổn áp và kiểm tra giá trị áp nguồn.

4.3 Đèn mặt máy hiện số 088-299-322:

Nguyên nhân có thể: Máy hỏng bộ bảo vệ

Cách xử lý: Dừng hoạt động và báo về số điện thoại trên.

✓ Trong mọi tình huống không tự tiện tháo máy và sửa bên trong

tạo nên một lớp xốp bằng các Anbumin khô và các liên kết mỡ khi nhiệt độ gần 550°C .

Tăng nhiệt độ lên nữa trong khoảng từ 550°C đến 800°C phía trên lớp xốp hoại tử hình thành lớp Cacbon hóa do tổ chức sinh học bị đốt cháy.

Tăng hơn nữa mức năng lượng dẫn đến quá trình phá hủy bề mặt lớp Cacbon hóa một cách ổn định. Nói cách khác tăng mức năng lượng tác động của dòng Plasma không dẫn đến việc đốt cháy sâu hơn nữa các tổ chức mà chỉ xảy ra sự bốc hơi bề mặt và thăng hoa còn chiều sâu của vùng thay đổi nhiệt vẫn giữ nguyên (đó cũng là một đặc điểm quan trọng của máy phát Plasma).

* Cơ chế cầm máu khi có tác dụng của dòng Plasma khá phức tạp và là một mô hình nhiều thông số. Khi hình thành lớp hoại tử xốp do các thể lỏng và sự lắng đọng bốc hơi của tổ chức và có hiện tượng dè bẹp các mạch ở suốt chiều dài của lớp đó. Khi đó do sự lan truyền nhiệt dọc theo thành mạch và chúng bị đốt nóng ở vùng hoại tử chắc, tạo nên những cục nghẽn trong lòng mạch. Ở cuối mạch có phủ một lớp than (Cacbon). Lớp này tạo bởi các tổ chức bao bọc và ít máu bị chảy ra.

Một đặc điểm nữa là sự khuếch tán bề mặt của lớp cacbon do các phần tử của Plasma có gia tốc và đậm độ cao. Mức độ khuếch tán phụ thuộc vào các thông số của dòng Plasma, trước hết phụ thuộc vào chất khí tạo ra Plasma, năng lượng các nguyên tử và Ion cũng như góc tới của dòng Plasma với bề mặt.

Mô tả sự thay đổi và cơ chế cầm máu trừ hiệu ứng khuếch tán là chung cho hầu hết các phương pháp nhiệt được dùng trong ngoại khoa (Dao điện , Laser CO_2 ..)

Vậy ưu việt của phương pháp Plasma so với các phương pháp khác ở chỗ nào để đạt được cầm máu ?

+ Nếu chỉ dùng một khối lượng năng lượng mà có thể gây ra mọi sự thay đổi trong tổ chức như đã nói ở trên là chưa đủ, mà phải làm sao để các thay đổi đó diễn ra với tốc độ tương ứng với khối lượng mật độ dòng chảy trong bộ phận được mổ và trong thời gian đó kịp tạo ra lớp hoại tử

- Độ bền động học của dòng Plasma.
- Đặc tuyến Von - Ampe của phóng điện.

Tuy chưa kể hết các tính chất song qua đó thấy rằng máy phát Plasma là một cấu trúc đa thông số có liên quan chặt chẽ với nhau và khi thay đổi thông số này sẽ kéo theo sự thay đổi các thông số khác. Do đó cần tiến hành một loạt các nghiên cứu sinh hóa nhằm tối ưu hóa kết cấu và các chế độ làm việc của máy, hiểu các quá trình xảy ra trong các mô sinh học khi có tác động của dòng Plasma.

II/ Tương tác giữa dòng Plasma với các mô sinh học và cơ chế cầm máu :

“ Không trực tiếp” dẫn độ một khối năng lượng lớn dưới dạng dòng Plasma tới các tổ chức sinh học cho phép cầm máu làm bốc hơi không chảy máu và cắt chúng. Để hiểu cơ chế cầm máu ta xét cấu trúc lớp tổ chức bề mặt trong vùng tác động tức là vùng thay đổi nhiệt.

Ta có 3 lớp dưới kính hiển vi :

- Lớp I : Lớp Cacbon hóa gồm Cacbon.
- Lớp II : Lớp hoại tử xếp gồm các Protit đông thay đổi cấu trúc và các tổ chức khô.
- Lớp III : Hoại tử đặc gồm các tế bào bị tổn thương từng phần song vẫn giữ cấu trúc của nó.

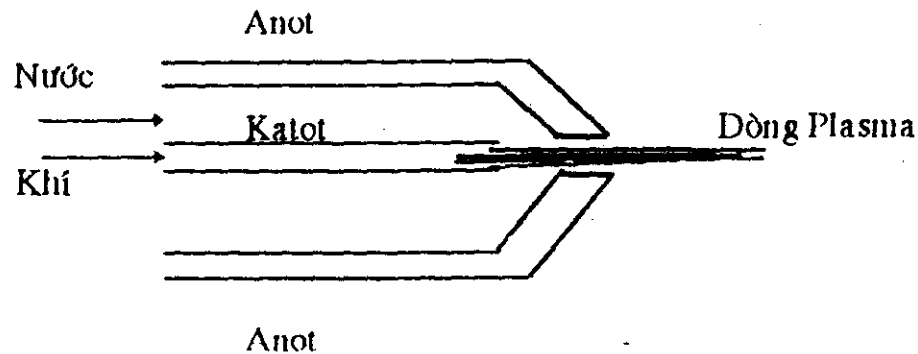
Ngay sau khi tác động, ranh giới các lớp thể hiện không rõ ràng, chúng được tạo nên sau 24 giờ và hoàn chỉnh sau 3 ngày đêm đông thời với việc tăng tương đối vùng biến đổi nhiệt đến 1500-2000 Micromet.

Sự hình thành các lớp nói trên phụ thuộc vào mức độ đốt nóng các tổ chức sinh học và diễn ra như sau :

Khi đốt nóng tới nhiệt độ không quá điểm sôi của nước (60°C - 100°C) xuất hiện biến chất nhiệt của liên kết Anbumin và tạo ra lớp hoại tử chắc.

Khi đốt nóng bề mặt trên 100°C các chất lỏng bắt đầu sôi và bốc hơi sâu vào các tổ chức sinh học. Kết quả là phía trên lớp hoại tử chắc được

chuyển sang dạng dòng Plasma có nhiệt độ đạt tới cả chục ngàn độ công suất hàng trăm Oát.



Việc tạo thành Plasma là phần việc thiết bị Plasma. Một số yêu cầu đối với máy Plasma dùng trong y học :

- Kích thước và trọng lượng nhỏ để có thể thao tác trên mọi mặt phẳng.

- Làm việc ổn định, có độ tin cậy cao.

- Dễ sử dụng.

- Độ dự trữ lớn với số lần làm việc cao.

Là một dụng cụ mổ máy Plasma phải đảm bảo phát Plasma ổn định với lượng chất thải ít nhất với môi trường có nhiệt độ cao được không chế trong một vùng tác động chính xác, chịu được nhiều lần khử trùng. Một trong những yêu cầu đối với máy Plasma phẫu thuật nhỏ là hạn chế tiêu hao thể tích khí đã tạo thành Plasma do khí đó có thể thâm nhập vào mạch máu hoặc tạo nên vật cản tắc bằng khí cũng như do cần bảo vệ các cơ quan xung quanh khỏi bị khô quá bằng khí chưa lạnh hoàn toàn. Ngoài ra các thông số của bản thân dòng Plasma cũng có ý nghĩa to lớn. Đặc điểm cơ bản của dòng Plasma là khả năng ngăn chặn ngay sự chảy máu khuếch tán. Tuy nhiên điều này được thực hiện trong một vùng hẹp của các thông số nhiệt vật lý và khí động học, trong đó có :

- Loại khí được tạo thành Plasma.

- Công suất của dòng Plasma.

- Nhiệt độ trung bình chung của dòng Plasma.

- Tiêu hao thể tích của khí được tạo Plasma.

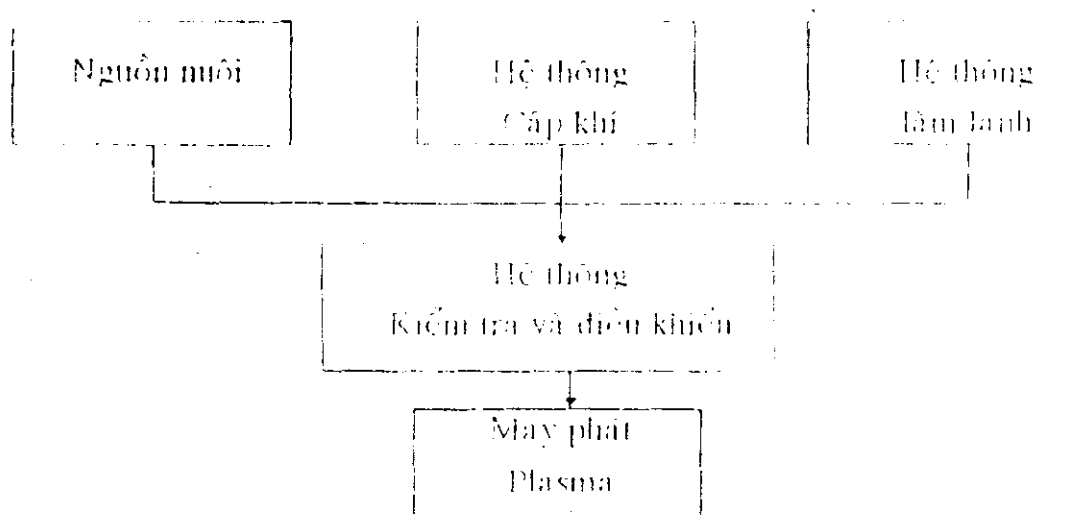
B/ PHẦN PLASMA

- Khi nghiên cứu chỉnh phục vũ trụ, các nhà bác học Nga đã tìm ra dòng Plasma: đây là một trong những dạng vật chất của vũ trụ, sau chất rắn, chất khí, chất lỏng. Ngày nay con người đang tiếp tục nghiên cứu tìm tòi các dạng vật chất khác để chỉnh phục vũ trụ và ứng dụng vào cuộc sống.

- Dòng Plasma đã được ứng dụng vào nhiều ngành nghề công nghiệp và khai thác mang lại nhiều lợi ích cho con người. Trong những năm gần đây các nhà vật lý của trường đại học Bauman và các nhà y học của Bệnh viện chỉnh phủ liên bang Nga đã chế tạo thành công máy phát Plasma để phẫu thuật, giúp cuộc mổ ít bị mất máu và rút ngắn đáng kể thời gian mổ.

I/ Đặc điểm kỹ thuật các thiết bị Plasma phẫu thuật :

Sơ đồ của máy phát Plasma như sau :



- Nguyên lý tạo Plasma như sau :

Đốt nóng khí đồng thời đẩy qua một buồng có phóng điện công suất lớn hoặc một trường điện siêu cao tần. Dòng khí nóng bị ion hóa và

- Viêm lộ tuyến cổ tử cung
- Sùi mào gà
- Phẫu thuật sa sinh dục

4) Các bệnh ngoài da :

- Sẹo lồi, sẹo phì đại, sẹo xấu.
- Bớt bẩm sinh.
- Tàn nhang, nốt ruồi, mụn cóc, chai chân, mụn cơm, các khối U ở da và dưới da.
- Nâu lố tai

5) Chấn thương chỉnh hình :

- Khoan xương trong kết hợp xương.
- Phẫu thuật viêm xương.

6) Phẫu thuật bướu cổ.

7) Phẫu thuật gan mật.

8) Phẫu thuật ống tiêu hóa.

9) Phẫu thuật tiết niệu.

V/ CHỈ ĐỊNH CỦA LASER CO₂ :

Từ những tính chất nêu trên mà Laser CO₂ có một vài chỉ định về tính chất như thế trong ngoại khoa như sau :

- 1) Giảm thiểu sự chảy máu nên rất thuận tiện cho những phẫu thuật mất nhiều máu có thể nguy hiểm đến tính mạng nhất là những phẫu thuật trên cổ.
- 2) Nhờ việc tạo ra được một hàng rào sinh học trên đường cắt, bịt tắc đường bạch huyết làm cho không những cầm máu tốt mà còn ngăn chặn sự phát tán của những tế bào ung thư vào những tổ chức lành xung quanh, trong các phẫu thuật ung thư.
- 3) Phẫu thuật trên các vùng và cơ quan giàu mạch máu.
- 4) Trong cắt bỏ và phá hủy u mạch.
- 5) Phẫu thuật tiện lợi đối với các bệnh nhân bị chảy máu kéo dài.
- 6) Phẫu thuật tốt trên các vùng đang nhiễm trùng hoặc do nhiễm trùng.
- 7) Phẫu thuật ở các tạng rỗng.
- 8) Các phẫu thuật có thiết bị cảnh giới theo dõi trong quá trình mổ.
- 9) Tiện lợi trong các vi phẫu thuật.
- 10) Các phẫu thuật đòi hỏi tính thẩm mỹ cao.
- 11) Trong một số loại hình phẫu thuật mà phẫu thuật kinh điển không can thiệp nổi hoặc can thiệp nhưng kết quả hạn chế.

* Từ những chỉ định của Laser CO₂ vừa được nêu chúng tôi áp dụng vào lâm sàng để điều trị một số bệnh như :

1) Các bệnh vùng hàm mặt :

- Các loại u máu giãn mao mạch vùng hàm mặt.
- U lợi.
- Các U hắc tố vùng mặt.

2) Các bệnh vùng hậu môn :

- Trĩ độ III, độ IV.
- Polype trực tràng.

3) Các bệnh phụ khoa :

- Đa số các tác giả đều rất quan tâm đến sự lành sẹo sau khi điều trị bằng Laser CO₂. Về mặt mô học, người ta đã chứng minh rằng các sợi Collagen bị biến tính (de'nature') bởi sức nóng của tia Laser CO₂ không phản ứng theo cùng cách như đối với dao mổ phẫu thuật, ở đây có ít mô hạt và ít phản ứng viêm hơn. Chính vì vậy quá trình lành sẹo tương đối ít đau hơn, nhưng quá trình lành sẹo sẽ chậm hơn vài ngày đầu, nhưng không khác biệt có ý nghĩa trong tuần thứ 3.

- Tính ưu việt của lưỡi dao Laser CO₂ có thể nêu ra ở một vài tính chất sau :

- 1) Kỹ thuật không tiếp xúc.
- 2) Vết mổ khô.
- 3) Giảm thiểu sự chảy máu.
- 4) Giảm phù nề, tiết dịch xung huyết.
- 5) Giảm chấn thương đường rạch thập nhất.
- 6) Hạn chế sự tạo sẹo.
- 7) Không làm nhiễu thiết bị cảnh giới.
- 8) Tự đường rạch da tạo ra hàng rào sinh học.
- 9) Chính xác.
- 10) Giảm đau hậu phẫu.
- 11) Khử trùng vết mổ : Do tia Laser CO₂ có tác dụng khử khuẩn.
- 12) Rút ngắn thời gian mổ : Do không phải cột chỗ cầm máu.
- 13) Hạn chế can thiệp dụng cụ vào vết mổ.
- 14) Có thể dùng với nội soi.
- 15) Ngược với bức xạ Ion hóa, Laser không gây tổn thương Gen và ung thư hóa.

IV/ MỘT SỐ ĐẶC ĐIỂM CỦA LASER CO₂

Laser CO₂ là loại Laser phân tử do môi trường khí tạo ra, thực ra môi trường này được hợp thành bởi một hỗn hợp các khí CO₂, N₂, H₂ theo tỉ lệ nhất định (1: 1,5 : 1).

- Để định rõ khẩu kính của vết hội tụ lớn không thấy được của tia Laser CO₂, người ta dùng Laser H₂ - N₂ kết hợp cùng trục với tia Laser CO₂, và nhờ có Laser H₂ - N₂ có màu đỏ chói, giúp dẫn đường và định vị.

- Hệ bơm của Laser CO₂ thường dùng phương pháp phóng điện hoặc phương pháp tần số vô tuyến.

- Hệ dẫn truyền tia Laser thường bằng các sợi quang học và hệ thống gương phản chiếu đặt trong cánh tay khớp nối.

- Chính công nghệ ống dẫn quang học đã làm cho hệ tạo Laser hoàn thiện hơn, gọn nhẹ hơn rất nhiều. Laser CO₂ có độ dài sóng $\lambda = 10.600$ Nanomet, thuộc khu vực tia hồng ngoại.

- Dạng bức xạ có thể tạo ra theo dạng liên tục, liên tục tự ngắt quãng hoặc theo kiểu xung lặp lại. Trên một số máy có thể trang bị thêm hệ tạo xung biến thiên để làm thay đổi dạng xung. Tùy theo điều chỉnh ta có thời gian tiếp xúc, biên độ đỉnh sóng khác nhau, cho ra kết quả cắt rạch hay làm đông máu. Một số trường hợp tùy theo thời gian giữa hai xung, biên độ đỉnh lớn, thời gian tiếp xúc theo tần số lặp lại, ta có thể tạo ra khí ion hóa (hay Plasma) và một sóng vọt.

- Hiệu ứng nhiệt là hiệu ứng chiếm ưu thế của Laser CO₂, do da hấp thụ tốt bức xạ này, nên sự khuếch tán rất thấp, nên hiệu ứng phụ rất nhỏ dưới 0,1 mm. Chiều sâu xuyên thấu do chùm tia gây ra nằm trong khoảng vài phần mười của mm, biến thiên này tùy theo khẩu kính của Diot hội tụ. Laser CO₂ có thể dùng theo kiểu trực tiếp qua một công cụ cầm tay có tiên cự định rõ, và có thể vi thao tác dưới kính hiển vi.

- Hiệu ứng quang đông khi chiếu chùm tia có đường kính đầu hội tụ từ 0,5 mm trở lên có khi đến 1,5 mm.

mô". Laser CO₂ với độ dài sóng 10.6 Micromet được nước hấp thụ rất mạnh. Trong khi đó mô tế bào chứa một lượng nước khá cao khoảng 80 - 90 % . Nói cách khác 90% khi tia chiếu vào sẽ được mô hấp thụ với độ sâu khoảng 100 Micromet . Độ sâu này cho tương ứng bề dày của một tế bào, nên sự bốc hơi xảy ra rất nhanh chóng, và khi từng lớp tế bào bị bốc hơi mất đi làm lộ trần lớp kế tiếp, độ sâu của vết cắt sẽ tăng từ từ.

b) Tác dụng quang đông :

- Sự cầm máu (Coagulation) : Bình thường thân nhiệt 37°C. Khi bị đốt nóng lên đến 60°C trong một thời gian ngắn thì cấu trúc mô vẫn không có gì thay đổi, nhiệt độ tăng lên 60°C thì tác dụng cầm máu bắt đầu xảy ra. Cơ chế cầm máu tập trung quanh sự biến chất của Protein, nhất là Collagen, nhưng thể sợi tạo nên sự đàn hồi và là chất cơ bản của mô liên kết của cơ thể, cũng như của thành mạch máu, khi bị tia Laser CO₂ đốt nóng, Collagen sẽ co rút lại.

- Sự than hóa (Carbonisation)

Khi nước trong tế bào đã bốc khô, tia Laser vẫn được chiếu liên tục làm nhiệt độ của tế bào còn lại tăng nhanh đến 300 - 400°C xác tế bào sẽ cháy đến than hóa và bắt đầu bốc khói. Ta biết rằng yếu tố thứ phát của sự đông máu là huyết khối (Thrombosis) hồng cầu bị đốt cháy sẽ lôi kéo tiểu cầu đến đông van lại thành cục máu làm bít kín vùng mạch bị đốt. Nhờ vậy lớp than hóa này dày từ 100 - 200 Micromet góp phần tích cực trong tác dụng cầm máu và ngăn ngừa nhiễm trùng từ phát ở mép vết thương.

III/ SỬ DỤNG LASER CO₂

1) Theo dạng chùm tia hội tụ :

Cách này dùng thay cho dao mổ giúp vạch một đường rạch, đường rạch mảnh nhờ thấu kính hội tụ, ngoài ra còn dùng gọt tổ chức, bóc tách tổ chức, bay hơi, kết dính tổ chức, chọc thủng tổ chức.

2) Theo dạng chùm tia phân kỳ

Cách này dùng để bóc lớp, cứu trong chăm cứu.

* Độ rọi năng lượng (độ phát xạ) được tính bằng công thức :

$$\text{Độ rọi năng lượng} = \frac{\text{Công suất đầu ra} \times 100}{\pi R^2}$$

(R = Bán kính chùm tia Laser tính bằng mm)

* Năng lượng bề mặt được cung cấp sau một thời gian nào đó :

$$\text{Năng lượng bề mặt (J cm}^2\text{)} = \frac{\text{Công suất đầu ra} \times t(s) \times 100}{\pi R^2}$$

- R = Bán kính chùm tia Laser tính bằng mm

- t = Thời gian tiếp xúc.

II/LASER CO₂

1) Cấu tạo của Laser CO₂ :

a) Máy Laser CO₂ gồm 3 phần :

- Hoạt chất Laser CO₂ : Là một môi trường khí CO₂ ; trong đó có sự đảo ngược : Sự phân bố của các phần tử thuộc hệ vật lý của môi trường.

- Nguồn nuôi : Là điện cao thế lên đến vài chục ngàn Volt, giữ vai trò cung cấp năng lượng cho hoạt chất Laser CO₂ để duy trì đảo ngược của sự phân bố nói trên.

- Buồng cộng hưởng : Gồm một gương phản xạ toàn phần (100%) và một gương bán mờ (70 - 98%) cho phép chùm ánh sáng qua lại hoạt chất khí CO₂ nhiều lần, nhờ vậy sẽ khuếch đại nhiều lần trước khi đạt trạng thái ổn định và phát tia Laser CO₂ qua gương bán mờ.

b) Hệ quang dẫn cánh tay khớp :

Là một hệ thống ống dẫn có nhiều khớp nối xoay được, nơi đặt các gương phản chiếu để dẫn tia Laser CO₂ ra ngoài.

2) Cơ chế tác dụng của Laser CO₂ :

a) Tác dụng cắt :

Sự bốc hơi mô (Vaponisation) dưới tác dụng bức xạ nhiệt của tia Laser CO₂ chiếu trực tiếp lên mô, nhiệt độ ở điểm tiếp xúc sẽ gia tăng nhanh chóng. Khi bị đốt nóng đến 100⁰ C, nước trong tế bào sẽ làm sôi, màng tế bào vỡ tung bốc hơi, mô được lấy đi cách này gọi là " sự bốc hơi

2) Hiệu ứng quang hóa :

Ánh sáng có thể được hấp thụ chọn lọc bởi một thành phần cấu tạo của tế bào tự nhiên hoặc bởi một phân tử được đưa vào trong tế bào. Chính cấu trúc phân tử cụ thể này hấp thụ tia sáng và được gọi là sắc khuẩn. Phân tử này sẽ được hoạt hóa nó lại tác động lên một số thành phần cấu tạo nên tế bào mà người ta gọi là hiệu ứng quang hóa.

Người ta đã chứng minh, invitro bằng mẫu cấy mô cơ tim của chuột, cho chùm tia Laser Argon vào, đã làm giảm thiểu lực co của mô cơ tim này. Chính sắc tố C (Cytochrome C) trong nhiễm sắc thể là phân tử đóng vai trò tiếp nhận.

Nhiều nghiên cứu khác cũng chứng minh, khả năng can thiệp chọn lọc trên chuyển hóa tế bào. Các dẫn xuất của huyết sắc tố da được một số tác giả dùng để xạ trị ($\lambda = 630 \text{ nm}$) để điều trị ung thư.

Các Laser nhuộm dùng trong một số trường hợp theo tần số phù hợp để hấp thụ phổ thích hợp cũng có cơ chế quang hóa này.

3) Hiệu ứng điện cơ :

Với chùm tia Laser có công suất lớn, tạo ra trường điện từ có liên kết với chùm tia Laser, có thể đạt đến giá trị đáng kể, lên đến $10^7 - 10^8 \text{ Vm}^{-1}$ có thể tạo ra hiện tượng ion hóa, làm vỡ các liên kết hóa học và xuất hiện các gốc tự do (Radicaux libres). Dì xa hơn hiệu ứng quang hóa, hiệu ứng điện cơ này là hậu quả của sự phát xạ Ion, tạo ra sự trao đổi Ion xuyên màng, làm môi trường bị biến đổi các thành phần vật lý, hóa học tại vùng mở rộng nhất định.

Nói chung, với Laser dạng xung sóng điện trường có mặt tại một điểm sẽ rất mạnh, hiện tượng ion hóa vừa kể tạo ra độ chênh áp suất và tạo ra sự lan truyền sóng xung kích, gây thương tổn mô ở xa hơn.

4) Hiệu ứng lượng tử đa quang tử :

Hiệu ứng này tùy thuộc vào số lượng quang tử càng cao theo lượng Laser xung. Khi đó xuất hiện các hiệu ứng không tuyến tính làm độ dài sóng thay đổi, tần số tăng lên gấp hai, ba lần.

5) Một số thông số cần thiết khác :

Sự hấp thụ tia Laser theo nhiệt độ dài sóng cho trước là do cấu trúc phân tử của mô, cấu trúc này chính là thể tiếp nhận năng lượng chọn lọc mà các tác giả gọi là sắc khâu.

1/ CÁC HIỆU ỨNG SINH HỌC CỦA LASER .

1) Hiệu ứng nhiệt :

Đây là hiệu ứng do năng lượng được chùm tia Laser chuyển vận đến đích và chuyển đổi thành nhiệt năng tại nơi hấp thụ chùm tia. Chùm tia Laser rất thẳng và hội tụ được do đó tạo ra năng lượng (cũng là nhiệt lượng) cao tính trên mỗi đơn vị diện tích.

Do hiệu ứng nhiệt, bề mặt mô có thể biến đổi từ vài cm^2 đến vài mm^2 . Mỗi loại Laser có một tỷ trọng năng lượng bề mặt tương ứng.

Hiệu ứng nhiệt có hai yếu tố ảnh hưởng :

- a) Sự hấp thụ chùm tia và chuyển đổi quang năng thành nhiệt năng.
- b) Sự khuếch tán nhiệt của mô, nhất là vùng mô có lưu lượng máu cao.

Ngoài ra còn có các yếu tố : Nhiệt độ hiện có tại mô và hướng thời gian tiếp xúc.

Tác dụng của nhiệt lên các cấu trúc khác nhau :

Nhiệt độ ($^{\circ}\text{C}$)	Biến đổi
* 40 - 45 $^{\circ}\text{C}$	Phản lớn các tế bào đều bị ảnh hưởng
* 50 $^{\circ}\text{C}$	Biến tính các Protein.
* 60 - 70 $^{\circ}\text{C}$	Làm biến tính các sợi Collagen
* 80 - 85 $^{\circ}\text{C}$	Tan rã ADN, hoại tử cục máu đông
* 100 $^{\circ}\text{C}$	Bốc hơi
* >100 $^{\circ}\text{C}$	Biến thành hơi Carbon

- Tháng 03-1992 Eddy báo cáo tại Hội nghị Laser nội - ngoại khoa Mỹ: Mổ thành công 1450 ca trị bằng Laser CO₂.

- Ở nước ta tình hình ứng dụng Laser trong Y học thực sự mới được phát triển mạnh từ những năm 1987 nhờ sự hoạt động và hợp tác chặt chẽ giữa Viện công nghệ Laser, Viện quân y 108 và Trung tâm vật lý Y sinh học. Trong những năm 1992-1993 Hội nghị toàn quốc về ứng dụng Laser và diện từ trường trong y tế lần thứ nhất vào tháng 09-1991 tổ chức tại thành phố Quy Nhơn, lần thứ hai vào tháng 10 tại Hà Nội (cho các tỉnh phía Bắc) và vào tháng 12 năm 1993 tại thành phố Hồ Chí Minh (cho các tỉnh phía nam) lần thứ ba vào tháng 12-1995 tại TP Đà Lạt. Đến năm 1994 có khoảng 150 bệnh viện trên địa bàn cả nước từ tuyến tỉnh đến tuyến huyện đã ứng dụng rộng rãi Laser He-Ne vào các chuyên khoa phục hồi chức năng, tai mũi họng, răng hàm mặt, da liễu chữa vết thương lâu lành và chàm ngứa; trong 4 năm gần đây, một loạt các bệnh viện tại TP Hồ Chí Minh, TP Hà Nội, TP Quy Nhơn, TP Nha Trang cũng đã bắt đầu ứng dụng Laser công suất cao, trong phẫu thuật các bệnh lý các tổn thương da, hàm mặt, vùng hậu môn, sản phụ khoa và tiêu hóa gan mật.

Laser là sự khuếch đại ánh sáng cường bức với nhiều đặc tính như:

- Độ đơn sắc cao : Laser là nguồn sáng đơn sắc nhất trong tự nhiên.
- Độ định hướng cao : Góc mở chùm Laser chỉ vài giây góc.
- Độ chói phổ cao : Gấp hàng triệu lần mặt trời.
- Có tính kết hợp : Với số pha không đổi theo thời gian.

Do đó Laser tương tác với tổ chức sống có nhiều nét đặc biệt so với ánh sáng thông thường.

Tùy theo mức năng lượng khi chùm tia xuyên thấu qua mô mà Laser có thể gây các hiệu ứng sinh học sau:

- + Nhiệt
- + Quang hóa
- + Điện cơ
- + Lượng tử da quang tử

(Theo Muller & Schaldach 1989, Đỗ Kiên Cường, Vũ Công Lập 1993)

CHƯƠNG II

TỔNG QUAN TÀI LIỆU NHỮNG CƠ SỞ KHOA HỌC ĐỂ ỨNG DỤNG LASER CO₂ VÀ DÒNG PLASMA TRONG PHẪU THUẬT.

A. PHẦN LASER CO₂.

Nuật phát từ phát minh thiên tài của nhà vật lý vĩ đại A.EinStein năm 1917 về phát xạ cưỡng bức, nhờ công sức của những nhà khoa học được giải Nobel Townws (Mỹ), Basov và Prochorov(Nga) thiết bị Laser (viết tắt từ Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation : Sự khuếch đại ánh sáng bằng phát xạ cưỡng bức) đầu tiên đã được chế tạo năm 1960 bởi kỹ sư Meiman (Mỹ). Đến nay Laser đã thâm nhập vào hầu hết các lĩnh vực khoa học và công nghệ, vào cuộc sống thường nhật của con người. Ứng dụng của Laser vào y tế là một trong những hướng phát triển mạnh nhất của trào lưu hiện nay. Laser công suất thấp chủ yếu là Laser He-Ne cũng đã trở thành một khuynh hướng lớn trong việc điều trị không dùng thuốc, chữa hiệu quả các bệnh viêm nhiễm, các vết thương lâu lành và một số bệnh khác, còn Laser công suất cao đã chứng minh ưu thế tuyệt đối trong lĩnh vực quang đông để hàn bong vong mạc, giúp chữa trị hàng triệu người khỏi mù lòa, trong phẫu thuật xử lý các khối u ác tính hạn chế mức độ di căn, trong tạo hình mạch, phá sỏi ...

Năm 1965 Pholanyl người đầu tiên dùng Laser CO₂ trong lĩnh vực phẫu thuật.

- Năm 1969 Beach chế tạo ra bộ phận điều chỉnh tia phát. Từ đó Laser CO₂ được dùng rộng rãi trong các lĩnh vực chuyên khoa phẫu thuật.

- Năm 1989 Viện bệnh học hậu môn Cộng Hòa Liên Bang Nga công bố Laser CO₂ mổ thành công 484 ca bệnh trĩ.

6/ Chromatic film

7/ Đường cong là lệch về bên trái, tương ứng với sự giảm dòng ngược đối với mọi độ rộng xung quanh sát

4/ Khả năng điều trị liệt bằng dòng kích thích tần số thấp:

Dòng kích thích tần số thấp là một lựa chọn tốt cho điều trị liệt, nhất là liệt ngoại biên. Nó nhằm tới các mục đích như sau:

1/ Ngăn ngừa sự loạn dưỡng và phần ứng thoái hóa do cơ ở trạng thái thiếu vận động

2/ Phát triển sự tăng dưỡng bù (compensatory hypertrophy): dưới tác dụng của kích thích điện, cơ sẽ co dẫn tới sự tăng tuần hoàn máu, khiến sợi cơ được tăng nuôi dưỡng. Ngoài ra ở các đơn vị vận động vẫn còn liên hệ thần kinh nhưng với số lượng tế bào thần kinh nhỏ, các tế bào sống trước đây sống tăng về số lượng. Có nghĩa hệ thần kinh đã được tái sinh một phần nhờ điện trị liệu (Thom, 1955)

3/ Tái hoạt hóa các phần cơ còn tồn tại. Trên thực tế cơ có thể còn tồn tại nhưng người bệnh mất mọi cảm giác cơ còn liên hệ thần kinh tích cực. Sự phục hồi thỏa đáng có thể chỉ xuất hiện sau hàng chục năm. Trong trường hợp đó, tái huấn luyện cơ bằng kích thích điện (được đồng bộ hóa với ý chí người bệnh muốn co cơ tích cực) có thể dẫn tới việc khôi phục các xung gậy cơ cơ tự phát

4/ Loại bỏ các chuyển động (các kiểu rung và co cơ) không sinh lý thay thế trong quá trình bệnh lý. Các chuyển động này phát triển và có thể trở nên quen thuộc với người bệnh nếu không được loại bỏ kịp thời

Nguyên tắc chung của phép điều trị là, nếu cơ còn liên hệ thần kinh, có thể dùng dòng xung vuông, còn với cơ mất liên hệ thần kinh, nhất thiết phải điều trị bằng dòng tam giác, nếu muốn kích thích cơ một cách chọn lọc. Trong điều trị liệt bằng dòng điện, khái niệm kích thích tối ưu là hết sức quan trọng.

Một kích thích điện điều trị liệt sẽ được xem là tối ưu, nếu nó thỏa mãn các điều kiện sau:

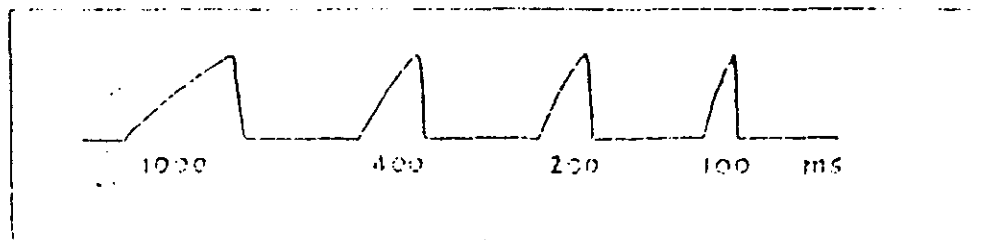
1/ Kích thích là chọn lọc: chỉ cơ liệt mới bị kích thích

2/ Tác ứng cảm giác (đau) là tối thiểu

3/ Cường độ mạnh để tác động được tới quá trình loạn dưỡng

4/ Bên cạnh đó lại không được làm cơ co gập sức dẫn tới mỏi cơ. Trong thực hành, nếu cường độ co giảm sau một vài phút điều trị, cần dừng ngay lại. Sẽ là sai lầm nếu lại tăng dòng và tiếp tục điều trị vì cơ đã quá mỏi. Trị liệu chỉ được tiến hành vào ngày khác, với các tham số trị liệu khác

5/ Cường độ dòng không vượt quá mức gây co cơ thỏa đáng, nếu không cơ sẽ mỏi hoặc bệnh nhân bị đau



H. 1.8

H1.9

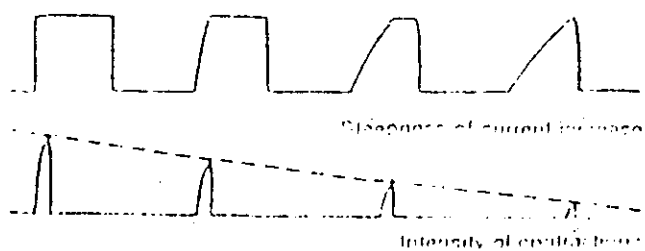


Fig. 2 to (a) (b) (c) (d) (e) (f) (g) (h) (i) (j) (k) (l) (m) (n) (o) (p) (q) (r) (s) (t) (u) (v) (w) (x) (y) (z) (aa) (ab) (ac) (ad) (ae) (af) (ag) (ah) (ai) (aj) (ak) (al) (am) (an) (ao) (ap) (aq) (ar) (as) (at) (au) (av) (aw) (ax) (ay) (az) (ba) (bb) (bc) (bd) (be) (bf) (bg) (bh) (bi) (bj) (bk) (bl) (bm) (bn) (bo) (bp) (bq) (br) (bs) (bt) (bu) (bv) (bw) (bx) (by) (bz) (ca) (cb) (cc) (cd) (ce) (cf) (cg) (ch) (ci) (cj) (ck) (cl) (cm) (cn) (co) (cp) (cq) (cr) (cs) (ct) (cu) (cv) (cw) (cx) (cy) (cz) (da) (db) (dc) (dd) (de) (df) (dg) (dh) (di) (dj) (dk) (dl) (dm) (dn) (do) (dp) (dq) (dr) (ds) (dt) (du) (dv) (dw) (dx) (dy) (dz) (ea) (eb) (ec) (ed) (ee) (ef) (eg) (eh) (ei) (ej) (ek) (el) (em) (en) (eo) (ep) (eq) (er) (es) (et) (eu) (ev) (ew) (ex) (ey) (ez) (fa) (fb) (fc) (fd) (fe) (ff) (fg) (fh) (fi) (fj) (fk) (fl) (fm) (fn) (fo) (fp) (fq) (fr) (fs) (ft) (fu) (fv) (fw) (fx) (fy) (fz) (ga) (gb) (gc) (gd) (ge) (gf) (gg) (gh) (gi) (gj) (gk) (gl) (gm) (gn) (go) (gp) (gq) (gr) (gs) (gt) (gu) (gv) (gw) (gx) (gy) (gz) (ha) (hb) (hc) (hd) (he) (hf) (hg) (hh) (hi) (hj) (hk) (hl) (hm) (hn) (ho) (hp) (hq) (hr) (hs) (ht) (hu) (hv) (hw) (hx) (hy) (hz) (ia) (ib) (ic) (id) (ie) (if) (ig) (ih) (ii) (ij) (ik) (il) (im) (in) (io) (ip) (iq) (ir) (is) (it) (iu) (iv) (iw) (ix) (iy) (iz) (ja) (jb) (jc) (jd) (je) (jf) (jg) (jh) (ji) (jj) (jk) (jl) (jm) (jn) (jo) (jp) (jq) (jr) (js) (jt) (ju) (jv) (jw) (jx) (jy) (jz) (ka) (kb) (kc) (kd) (ke) (kf) (kg) (kh) (ki) (kj) (kk) (kl) (km) (kn) (ko) (kp) (kq) (kr) (ks) (kt) (ku) (kv) (kw) (kx) (ky) (kz) (la) (lb) (lc) (ld) (le) (lf) (lg) (lh) (li) (lj) (lk) (ll) (lm) (ln) (lo) (lp) (lq) (lr) (ls) (lt) (lu) (lv) (lw) (lx) (ly) (lz) (ma) (mb) (mc) (md) (me) (mf) (mg) (mh) (mi) (mj) (mk) (ml) (mm) (mn) (mo) (mp) (mq) (mr) (ms) (mt) (mu) (mv) (mw) (mx) (my) (mz) (na) (nb) (nc) (nd) (ne) (nf) (ng) (nh) (ni) (nj) (nk) (nl) (nm) (nn) (no) (np) (nq) (nr) (ns) (nt) (nu) (nv) (nw) (nx) (ny) (nz) (oa) (ob) (oc) (od) (oe) (of) (og) (oh) (oi) (oj) (ok) (ol) (om) (on) (oo) (op) (oq) (or) (os) (ot) (ou) (ov) (ow) (ox) (oy) (oz) (pa) (pb) (pc) (pd) (pe) (pf) (pg) (ph) (pi) (pj) (pk) (pl) (pm) (pn) (po) (pp) (pq) (pr) (ps) (pt) (pu) (pv) (pw) (px) (py) (pz) (qa) (qb) (qc) (qd) (qe) (qf) (qg) (qh) (qi) (qj) (qk) (ql) (qm) (qn) (qo) (qp) (qq) (qr) (qs) (qt) (qu) (qv) (qw) (qx) (qy) (qz) (ra) (rb) (rc) (rd) (re) (rf) (rg) (rh) (ri) (rj) (rk) (rl) (rm) (rn) (ro) (rp) (rq) (rr) (rs) (rt) (ru) (rv) (rw) (rx) (ry) (rz) (sa) (sb) (sc) (sd) (se) (sf) (sg) (sh) (si) (sj) (sk) (sl) (sm) (sn) (so) (sp) (sq) (sr) (ss) (st) (su) (sv) (sw) (sx) (sy) (sz) (ta) (tb) (tc) (td) (te) (tf) (tg) (th) (ti) (tj) (tk) (tl) (tm) (tn) (to) (tp) (tq) (tr) (ts) (tt) (tu) (tv) (tw) (tx) (ty) (tz) (ua) (ub) (uc) (ud) (ue) (uf) (ug) (uh) (ui) (uj) (uk) (ul) (um) (un) (uo) (up) (uq) (ur) (us) (ut) (uu) (uv) (uw) (ux) (uy) (uz) (va) (vb) (vc) (vd) (ve) (vf) (vg) (vh) (vi) (vj) (vk) (vl) (vm) (vn) (vo) (vp) (vq) (vr) (vs) (vt) (vu) (vv) (vw) (vx) (vy) (vz) (wa) (wb) (wc) (wd) (we) (wf) (wg) (wh) (wi) (wj) (wk) (wl) (wm) (wn) (wo) (wp) (wq) (wr) (ws) (wt) (wu) (wv) (ww) (wx) (wy) (wz) (xa) (xb) (xc) (xd) (xe) (xf) (xg) (xh) (xi) (xj) (xk) (xl) (xm) (xn) (xo) (xp) (xq) (xr) (xs) (xt) (xu) (xv) (xw) (xx) (xy) (xz) (ya) (yb) (yc) (yd) (ye) (yf) (yg) (yh) (yi) (yj) (yk) (yl) (ym) (yn) (yo) (yp) (yq) (yr) (ys) (yt) (yu) (yv) (yw) (yx) (yy) (yz) (za) (zb) (zc) (zd) (ze) (zf) (zg) (zh) (zi) (zj) (zk) (zl) (zm) (zn) (zo) (zp) (zq) (zr) (zs) (zt) (zu) (zv) (zw) (zx) (zy) (zz)

Discharge of current in image

Intensity of crystal beam

H1.10

Điều quan trọng nhất ở đây là, một cơ thoái hóa nghiêm trọng trong một môi trường bình thường hoặc chỉ bị tổn thương nhẹ, cần được kích thích một cách chọn lọc. Điều này có thể đạt được nhờ xung tam giác (hình 1.7).

Khác với xung vuông với các đặc trưng vật lý như cường độ xung, độ rộng và khoảng cách xung, xung tam giác còn có thêm một đặc trưng quan trọng là độ dốc xung (do độ rộng xung và cường độ xung quyết định).

Muốn điều trị liệt khoa học và có kết quả, cần xem xét một số qui luật cơ bản liên quan với xung tam giác. Các qui luật này cho phép chọn các tham số tối ưu cho một kích thích cơ chọn lọc. Có ba qui luật cần được nghiên cứu như sau:

Qui luật 1: Với cùng cường độ dòng, xung có độ rộng càng lớn thì cơ độ dốc càng nhỏ và ngược lại (hình 1.8)

Qui luật 2: Đáp ứng của cơ bình thường và cơ liệt

(i) cơ bình thường: với cùng biên độ, xung có độ dốc càng nhỏ càng ít có khả năng kích thích cơ co (do khả năng thích nghi) và ngược lại (hình 1.9). Nói cách khác, muốn cơ co cơ mạnh như xung vuông, phải tăng biên độ xung tam giác có độ rộng xung đủ lớn. Vì vậy đường cong IA của xung tam giác có dạng parabol ứng với giá trị t đủ lớn

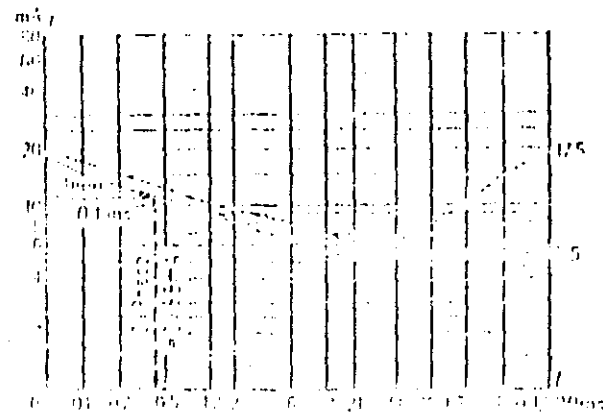
(ii) cơ thoái hóa hoàn toàn: do không còn khả năng thích nghi mà xung vuông và xung tam giác sẽ gây co cơ như nhau ở cùng một biên độ và độ rộng xung (hình 1.10)

Qui luật 3: Ở độ rộng xung 1000ms, với cơ bình thường, dòng xung tam giác đòi hỏi tối thiểu một cường độ dòng gấp 3 lần cường độ xung vuông để gây sự co cơ như nhau. Với cơ thoái hóa một phần, giá trị tương ứng là 2-3 lần, còn với cơ liệt hoàn toàn, giá trị đó bằng đơn vị. Đây chính là giá trị tuyệt đối của độ thích nghi.

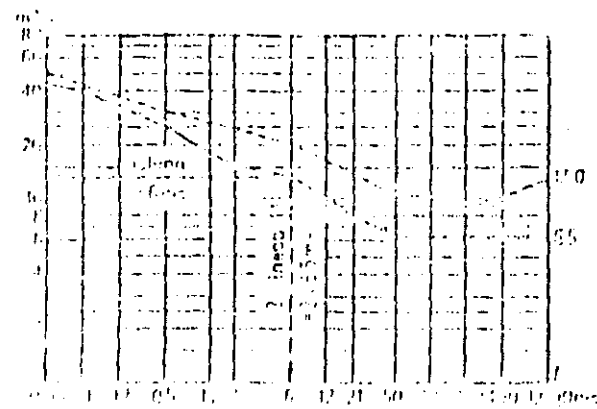
Từ qui luật 2 có thể rút ra một kết luận quan trọng. Bằng cách chọn một độ rộng xung tam giác thích hợp, ta có thể không kích thích hoặc kích thích không đáng kể cơ bình thường, trong khi cơ liệt bị kích thích đủ mạnh như khi kích thích bằng một xung vuông. Đó chính là nội dung quan trọng nhất của một kích thích điện tối ưu

Vấn đề then chốt khi đó là xác định độ rộng xung thích hợp tối ưu có thể làm được điều đó bằng cách vẽ đường cong IA với xung tam giác. Sau đó chọn điểm của đường cong ứng với giá trị cường độ dòng cực tiểu. Độ rộng xung tương ứng với giá trị t_{min} đó chính là độ rộng xung thích hợp nhất cho điều trị. Nó thường nằm trong vùng 12 - 600 ms (hình 1.11a, 1.11b, 1.11c).

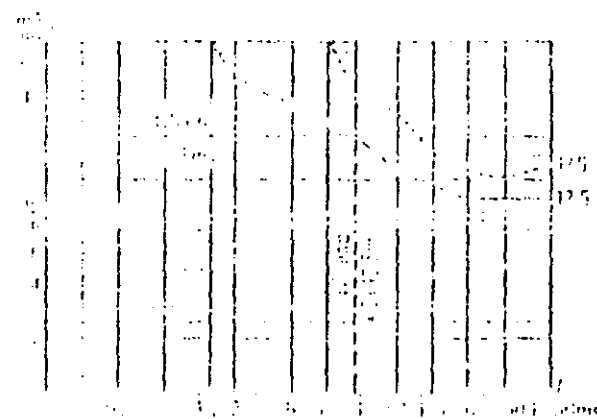
Khi đã chọn được độ rộng xung thích hợp cho điều trị, có thể chọn khoảng cách xung ít nhất cũng gấp 2 lần độ rộng xung. Trong thực hành, thường chọn khoảng cách xung gấp 3 - 5 lần độ rộng xung. Riêng trong



(a) test curves of a normal section



(b) test curves seen in partial depth



(c) test curves seen in partial depth

trường hợp không vẽ được đường cong IA, có thể chọn 3 chế độ điều trị như sau:

Chế độ	Độ rộng xung, ms	Khoảng cách xung, ms
E1	100	500
E2	200	1000
E3	500	2500

Cả khi chọn được độ rộng xung thích hợp từ đường cong IA hay khi điều trị bằng 3 chế độ cố định như trên, cần lưu ý rằng, nên giảm dần cả độ rộng và khoảng cách xung trong quá trình điều trị.

5/ Dòng kích thích tần số thấp trong vật lý trị liệu:

Ngoài điều trị liệt, dòng kích thích tần số thấp còn được dùng trong vật lý trị liệu nói chung để điều trị đau, chấn thương thể thao, rối loạn tuần hoàn, rối loạn thần kinh giao cảm... dựa trên những tác dụng sinh lý và điều trị đa dạng như sau:

- (i) Kích thích thần kinh cảm giác
- (ii) Kích thích thần kinh vận động (gây co cơ)
- (iii) Tăng vi tuần hoàn
- (iv) Giảm đau
- (v) Tăng hấp thụ và thải trừ
- (vi) Khử co thắt và giảm trương lực cơ

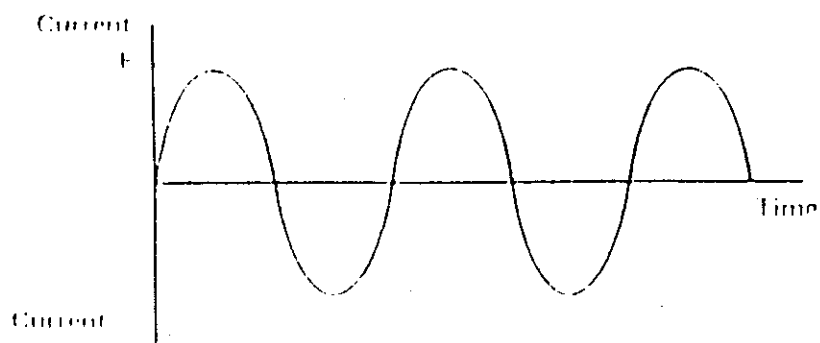
Những tác dụng đó được dùng rộng rãi trong y học để điều trị nhiều mặt bệnh khác nhau. Một tóm tắt sơ lược những ứng dụng như vậy sẽ được trình bày dưới đây.

a/ Điều trị bằng dòng Bernard:

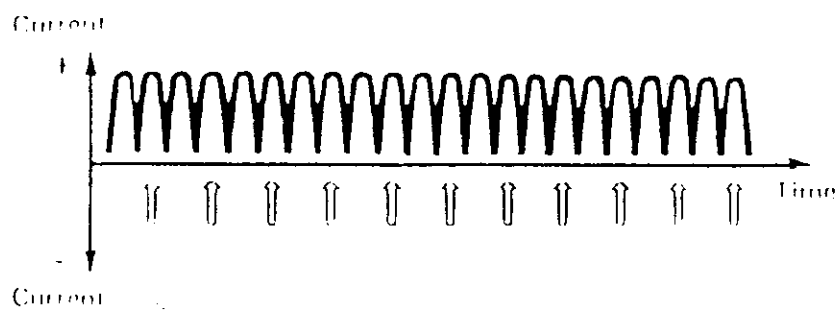
Bernard là một nhà sỹ người Pháp, đã lần đầu tiên dùng các dòng điện hình sine trong điều trị đau. Được ứng dụng nhiều hơn cả là hai loại dòng: dòng DF (diphase fixe: hai pha cố định) và dòng CP (module en courtes périodes: điều biến trong khoảng ngắn) (hình 1.12).

Dòng DF có tác dụng giảm đau và tăng tuần hoàn máu dưới điện cực mạnh. Ngoài ra nó còn tác động tới tới các rối loạn giao cảm và rối loạn tuần hoàn ngoại vi. Vì thế nó thích hợp với điều trị giảm đau và một số rối loạn chức năng. Trong khi đó, dòng CP, bên cạnh tác dụng giảm đau, lại có tác dụng tăng hấp thụ và khử trương lực cơ. Nó rất có ích thế

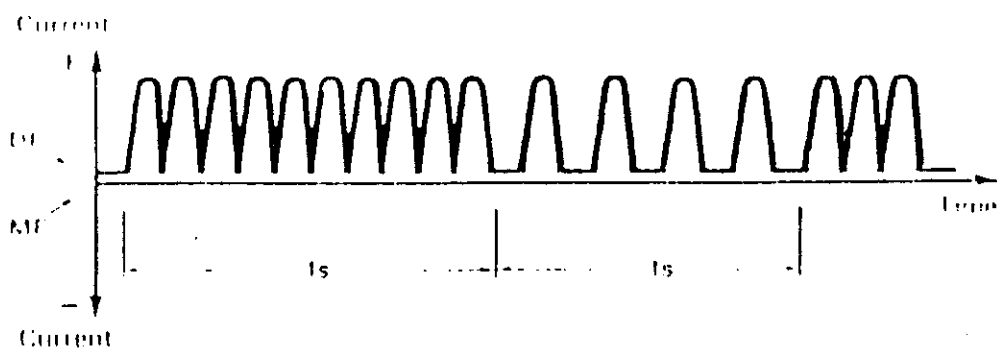
Alternating current



DF = diphase fixe
100 Hz pulsating
direct current



CP = modulé en courtes périodes
Pulsating direct current
at alternately 100 Hz and 50 Hz



trong điều trị chấn thương thể thao (bầm dập, tụ máu...) và phục hồi sau thời gian vận động gắng sức.

b/ Điều trị bằng dòng faradic:

Dòng faradic thích hợp với các tổn thương cơ nhẹ, như loạn dưỡng do bất động lâu dài. Đó là phương pháp thể dục điện (electrogymnastics). Để tránh mỏi cơ, cần dùng chế độ điều biến biên độ (ngắt quãng). Trong thực hành thường dùng hai loại dòng faradic, dòng F1 (xung tam giác với độ rộng 1ms và khoảng cách xung 20 ms) và dòng F20 (xung vuông độ rộng 20 ms và khoảng cách 30 ms) (hình 1.13). Như đã nói ở phần chẩn đoán liệt, F1 dùng để thử phản ứng hệ thần kinh cơ, còn F20 thích hợp với phương pháp ion di xung (xem phần điều trị bằng dòng galvanic dưới đây).

c/ Điều trị bằng dòng Trubert:

Dòng Trubert là dòng xung vuông, độ rộng xung 2ms, khoảng cách xung 5ms (hình 1.14). Vì thế nó còn được gọi là dòng 2.5 với tác dụng giảm đau cực đại. Đó là lý do nó có tên dòng siêu kích thích với ứng dụng chủ yếu trong điều trị đau. Khác với điều trị liệt và những điều trị khác, khi dùng dòng 2.5, điện cực tích cực là cực dương (+) với tiết diện nhỏ đặt tại điểm đau. Cực âm (-) với diện tích lớn đóng vai trò điện cực trung tính.

d/ Điều trị bằng dòng galvanic:

Trong y học, dòng galvanic thường được dùng để đưa thuốc chọn lọc vào một bộ phận của cơ thể. Tác dụng điều trị khi đó là kết quả chung của dòng điện và dược phẩm. Phương pháp này còn có tên là ion di (hình 1.15). Nó đòi hỏi các loại thuốc được chế riêng cho mục đích này. Nếu không có thương phẩm thuốc sẵn có, có thể tự pha chế với hiểu biết về sự phân cực của hoạt chất dùng điều trị trong một dung môi thích hợp.

e/ Cách chọn và sử dụng điện cực:

Có hai loại điện cực chủ yếu trong phương pháp chẩn đoán và điều trị điện tần số thấp, điện cực phẳng và điện cực bút. Tùy từng ứng dụng cụ thể mà loại điện cực nào được dùng trong các vai trò khác nhau: cực dương (+) và cực âm (-), điện cực tích cực và điện cực trung tính.

Cũng có hai cách mắc điện cực trong thực hành, phương pháp lưỡng cực và phương pháp đơn cực. Trong phương pháp lưỡng cực, hai điện cực (+) và (-) có kích thước xấp xỉ và được đặt dọc cơ hoặc trong vùng điều trị (hình 1.16). Trong phương pháp đơn cực ổn định, điện cực

xếp dày không dưới 200 - 300 Micromet. Tính toán và thực nghiệm cho thấy muốn cầm máu có hiệu quả trong trường hợp mức độ chảy máu lớn thì lớp thay đổi nhiệt cần có bề dày 1000 - 2000 Micromet trong khoảng thời gian 0.2 - 0.5 giây.

Điều đó cho ta kết luận rằng có mối quan hệ thích hợp giữa năng lượng, thời gian tác động và chiều sâu của tổ chức bị phá hủy nhiệt. Vì vậy nếu ta giảm năng lượng ta sẽ thu được vùng biến đổi nhiệt có chiều sâu cần thiết trong một thời gian dài và như vậy chỉ có thể cầm máu ở mức độ thấp hoặc trung bình, nếu ta tăng năng lượng thì ta có thể có quá trình thăng hoa mạnh, tức là phá hủy tổ chức và như vậy chiều sâu vùng biến đổi nhiệt sẽ không đạt được giá trị cần thiết và ta không đạt được mức độ cầm máu mạnh.

Hệ thống điều khiển và kiểm tra trong các thiết bị Plasma phẫu thuật cho phép thay đổi các thông số dòng Plasma trong giới hạn rộng lớn bằng cách điều chỉnh dòng phóng điện và tiêu hao khí tạo Plasma.

Công dụng cơ bản của dòng Plasma là làm ngừng sự chảy máu khuếch tán ở một diện tích tổn thương rộng lớn. Điều đó hay gặp khi phẫu thuật các cơ quan có như mô đặc.

* Sự tương tác dòng Plasma với các tổ chức sinh học và tính chất vật lý của Plasma còn cho ta khả năng dùng dòng Plasma để phá hủy các tổ chức bằng quá trình bốc hơi và thăng hoa trong khí đó nếu ta cho chuyển lưỡi dao phóng Plasma thì nó sẽ trở thành dụng cụ để cắt tổ chức. Tất nhiên lúc này nếu có dòng Plasma năng lượng lớn, và không phải dùng để cắt các tổ chức có khối lượng lớn như gan, mà là để rạch các thành của các bộ phận ống tiêu hóa, nang hoặc bốc hơi các bọc Abscess có mũ không lớn mới phát sinh. Khi đó ở mức độ cần thiết giữ được khả năng đông máu và như vậy việc phá hủy và cắt thực hiện không chảy máu.

Trên cơ sở những quá trình xảy ra trong các tổ chức dưới tác dụng của dòng Plasma và cơ chế ngừng chảy máu có thể rút ra một loạt kết luận thực tiễn để nâng cao hiệu suất để sử dụng dòng Plasma để cầm máu cũng như để cắt.

Máy Plasma Acgon mà chúng tôi đang sử dụng có kết cấu luồng Plasma và phân bố nhiệt độ trục luồng như sau :

Ở ngang đầu của mũi dao luồng phụt ra có nhiệt độ khoảng 10.000°C , dòng Plasma có dạng như một mũi nhọn sáng rực màu trắng lục chiều dài khoảng 8 - 10 mm (vùng A). Sau đó Plasma giảm nhiệt độ rất nhanh còn từ $3000 - 4000^{\circ}\text{C}$, ít khói hơn với màu vàng sáng (vùng B) vùng này khoảng 10 - 40 mm phụ thuộc vào mức tiêu thụ hơi và nước của dòng Plasma. Khi luồng khí dưới 1000°C thì không sáng nữa và đặc biệt ở chỗ đó Plasma trở thành khí, nguội nhanh bay vào không khí.

Ở đây ta quan tâm đến 2 việc :

- Một là : Vùng Plasma nào ta cần đến để sử dụng có hiệu quả cho việc cầm máu và việc cắt.

- Hai là : Tính chất của chính dòng Plasma tức là mức nó phụ thuộc vào mức tiêu hao khí để tạo Plasma.

Như đã nói ở trên, để cầm máu có hiệu quả thì số năng lượng đưa đến tổ chức sinh học đủ để tạo ra vùng thay đổi nhiệt độ có độ sâu cần thiết, mặt khác không tạo ra quá trình phá hủy cấu trúc. Điều kiện này có thể đáp ứng nếu ta dùng vùng Plasma ở ngay sau vùng có độ sáng chói (vùng B). Chính ở vùng này nhiệt độ và công suất nhiệt của dòng Plasma nằm trong tương quan thích hợp để cầm máu. Khi thay đổi cường độ dòng điện phóng thì tương quan thích hợp của các thông số dòng Plasma của vùng đó không thay đổi; Nhưng tiêu hao khí tạo ra Plasma cho phép điều khiển sự khuếch tán của lớp cacbon hóa, lớp này là một bộ phận hợp thành quan trọng của cơ chế cầm máu. Giảm tiêu hao khí làm cho dòng Plasma "mềm", hơn và từ đó giảm hiệu ứng khuếch tán; Tăng tiêu hao khí làm tăng dòng xoáy của dòng Plasma. Hiệu ứng khuếch tán có thể trở nên rõ nét và làm tiêu tán quá nhiều lớp cacbon hóa và hiệu lực cầm máu giảm. Khi tiêu hao khí thích hợp độ dài vùng B (phần mềm màu vàng của Plasma) khoảng 10 - 15 mm và kết thúc bằng 1 phần xoáy mở rộng.

Mô hình hóa bằng số và các số liệu nghiên cứu thực nghiệm cho thấy hiệu ứng khuếch tán thể hiện rõ nhất khi dòng Plasma tác động vào tổ chức dưới góc $20^{\circ} - 30^{\circ}$. Tác động tới bề mặt vết thương dưới góc đó

không những làm tăng đáng kể tính chất cầm máu của dòng Plasma mà còn là điều kiện quan trọng ngăn ngừa sự tắt nghẽn bằng khí.

III/ Vấn đề an toàn khi sử dụng dòng Plasma

- Khác với bức xạ Laser, khi làm việc với dòng Plasma không cần bảo vệ mắt. Vì trong dòng Plasma không có bất cứ loại phóng xạ cứng nào có thể làm hại cơ thể bệnh nhân và thầy thuốc.

- Phân bố theo đường kính của trường nhiệt độ dòng Plasma cho thấy ở khoảng cách 3 mm từ mép ngoài của lõi sáng chói của Plasma có nhiệt độ không quá 30°C . Để tránh cho các tổ chức và bộ phận xung quanh khối bị bỏng, chúng tôi cách li chúng bằng các gạc thấm dung dịch sinh lý.

- Dòng Plasma so với tia Laser ít bốc khói khi nó tác động vào tổ chức sinh học, thông thường thì không có khói hoặc có khói cũng không nhiều hơn khi dùng dao điện.

- Khi cắt các khối lượng lớn tổ chức các bộ phận trực tiếp bằng dòng Plasma hoặc khi tác động dòng Plasma thẳng góc với bề mặt vết thương, phải lưu ý tới mối nguy hiểm tắc nghẽn khí. Vì dòng Plasma có luồng phụt mà áp suất khí cao hơn áp suất trong mạch và khí bị thổi vào mạch. Để khắc phục khi sử dụng dòng Plasma dưới góc $20 - 30^{\circ}$ và không để thẳng góc với bề mặt vết thương ở cự ly gần.

- Khi kiểm tra hoạt động của Proteinaza dạng tripsin và Chymotripsin trong máu người bệnh để xem xét mức độ tổn thương do phẫu thuật thấy rằng dùng dòng Plasma ít tổn thương hơn khi phải khâu cột cầm máu thông thường.

IV/Các chỉ định sử dụng dòng Plasma

Dựa vào tính chất và cơ chế cầm máu của dòng Plasma chúng tôi áp dụng vào lâm sàng để điều trị một số bệnh như sau :

- Dùng dòng Plasma trong phẫu thuật gan mật
- Dùng dòng Plasma trong phẫu thuật ống tiêu hóa
- Dùng dòng Plasma trong phẫu thuật khoang màng phổi và phổi

C/ CÁC PHƯƠNG TIỆN CẦM MÁU KHÁC

I/ Dao điện :

Đây là một phương tiện gần như không thể thiếu được trong phẫu thuật, dao điện tham gia vào phẫu thuật ở tất cả các chuyên khoa với tính năng : cắt, rạch, cầm máu phá hủy tổ chức bệnh lý, đã mang lại nhiều kết quả trong công tác phẫu thuật, song bên cạnh các ưu điểm mà dao điện đã đạt được vẫn còn có một vài vấn đề làm hạn chế việc sử dụng nó như :

- Khi sử dụng dao điện lưỡi dao tác động trực tiếp lên tổ chức.

- Năng lượng dùng trong dao điện là nhiệt điện. Do điện năng biến thành nhiệt năng, do hiện tượng đoản mạch mà tổ chức bị cắt, rạch, đốt là một điện trở.

- Khả năng cầm máu : Chỉ cầm máu từng điểm mạch máu, không cầm máu khi bề mặt rộng, những chỗ khó tiếp cận, bề mặt không phẳng và khi có sự rối loạn đông máu.

- Cắt rạch không chọn lọc, làm tổn thương tổ chức lành nhiều, do làm bỏng rộng và sâu.

II/ Dùng nhiệt :

Đây là phương pháp rất hạn chế sử dụng trong phẫu thuật, vì khả năng cầm máu của nó rất ít và không đảm bảo chắc chắn. Do phải dùng một dụng cụ đốt trên ngọn lửa đèn cồn, rồi sau đó dí vào chỗ chảy máu. Phương pháp này chỉ có thể sử dụng ở một số chuyên khoa lẻ, với các phẫu thuật và phá hủy tổ chức ở bề mặt.

III/ Một vài phương pháp cầm máu khác :

- Dùng keo dán

- Đông y dùng cao cây nhọ nồi, hay lông cao ly, để đắp lên vùng chảy máu.

Các phương pháp này đều không có thể sử dụng trong phẫu thuật, hoặc khi sử dụng kết quả rất hạn chế.

CHƯƠNG III

ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

A . ĐỐI TƯỢNG NGHIÊN CỨU

Chúng tôi chọn lấy tất cả các hồ sơ và bệnh án các bệnh nhân có các bệnh lý có chỉ định mổ và được mổ bằng Laser CO₂ và Plasma để nghiên cứu trong đó gồm phẫu thuật các bệnh lý sau :

1 . Các khối u lành tính và các bệnh ngoài da :

- Nốt ruồi
- Mụn cóc
- U mỡ, U bã đậu, U thịt thừa, vết chàm, U máu phẳng
- Chai chân
- Sẹo lồi
- Sùi mào gà
- U nhú răng miệng
- Xâu lỗ tai, tẩy vết xăm

2. Các bệnh vùng hậu môn trực tràng

- Trĩ
- Polyp trực tràng

3 . Các bệnh phụ khoa

- Viêm lộ tuyến cổ tử cung
- Sùi mào gà
- Sa sinh dục độ III

4 . Chấn thương chỉnh hình :

- Viêm xương
- Khoan xương trong kết hợp xương và chấn thương sọ não
- Cắt cụt chi

5. Bệnh lý tuyến giáp :

- Bướu giáp và tiền Bướu giáp
- Bướu giáp lan toả
- Bướu giáp nhân, nang giáp

6. Bệnh lý gan mật :

- Viêm túi mật hoại tử
- Sỏi túi mật + Viêm túi mật vách túi mật dày
- Sỏi túi mật + Túi mật viêm dày + Sỏi OMC
- Nổi mật ruột
- Ung thư gan

7. Bệnh lý ống tiêu hoá :

- Viêm phúc mạc do ruột thừa vỡ mũ
- Cắt 2/3 dạ dày

Các loại bệnh lý ở hồng hồi tràng phải cắt đoạn ruột

Các loại bệnh lý ở đại tràng phải cắt nửa đại tràng, trực tràng hay phải nối tắt hồi tràng đại tràng ngang

8. Bệnh lý hệ tiết niệu :

- Sỏi bể thận
- Sỏi niệu quản
- Sỏi bàng quang

9. Bệnh lý khoang màng phổi và phổi :

- Viêm mủ màng phổi mãn
- Viêm dây dính màng phổi hay mô xơ làm cho phổi dính vào thành ngực.
- Các lỗ rò khí của phổi
- Áp xe phổi

B. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

I. Phương tiện nghiên cứu :

1. Máy Laser CO₂ dùng trong y học :

- Chúng tôi sử dụng 2 máy Laser CO₂, một của Trung Quốc sản xuất có Helium- Neon dẫn đường

- Công suất máy : 35 W

- Bước sóng : $\lambda = 10.600 \text{ nm}$

- Chế độ phát liên tục.

Máy có khả năng điều chỉnh từ 0W - 35W, cho phép tạo ra các mật độ thoả đáng để quang đông hoặc bốc bay tổ chức

2. Máy Plasma dùng trong y học :

- Chúng tôi sử dụng máy Plasma do Cộng hoà liên bang Nga chế tạo có tên là: OAKEA - 01

- Điện 3 pha : 380

- Công suất : 2 KW

- Áp lực làm lạnh : 1,5 Kg / cm²

- Tốc độ phụt khí Argon : 2 lít/phút

Máy có khả năng điều chỉnh công suất, áp lực làm lạnh, và tốc độ phát dòng Plasma cho phép tạo ra các mật độ thoả đáng để cầm máu hoặc cắt tổ chức.

3. Dao điện : Do Cộng Hoà Liên Bang Úc chế tạo

4. Dao thường :

II - Phương pháp kỹ thuật :

Chúng tôi áp dụng các kỹ thuật kinh điển, và có cải tiến ở một vài tầng thì cho phù hợp với việc sử dụng Laser CO₂ và Plasma.

III - Phương pháp theo dõi :

Tất cả các bệnh nhân đều được lập hồ sơ theo dõi và có hẹn tái khám khi ra viện.

IV - Nhận định kết quả :

Sử dụng Laser CO₂ và Plasma đã mang lại hiệu quả

- Bệnh nhân mất máu ít khi phẫu thuật

- Rút ngắn thời gian mổ

- Giảm chi phí cho một cuộc mổ

V - Xử lý số liệu :

Chúng tôi dùng phương pháp thống kê so sánh y học để xử lý số liệu, và thấy rằng phương pháp phẫu thuật bằng Laser CO₂ và Plasma đạt được kết quả tốt hơn phương pháp phẫu thuật bằng dao thường và dao điện.

CHƯƠNG IV

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU & ỨNG DỤNG

1/ Số Liệu Tổng Quát :

1) Phân thuật các khối u lành tính và các bệnh ngoài da gồm :

- 1316 trường hợp

- 591 trường hợp là nam

- 725 trường hợp là nữ

- Tuổi lớn nhất là 75 tuổi, nhỏ nhất là 02 tuổi, tuổi trung bình từ 20 - 30 tuổi.

* Số lượng bệnh nhân đã được điều trị bằng Laser CO₂ cụ thể là :

STT	Loại bệnh	Tổng số bệnh nhân
01	Tẩy nốt mồi	502
02	Tẩy mụn cóc	282
03	Cắt u thịt thừa	286
04	Cắt chai chân	40
05	Tẩy sẹo lồi	23
06	Tẩy sùi mào gà (ở nam giới)	58
07	Cắt u nhú vùng răng miệng	29
08	Xử lý nốt ruồi	67
09	Tẩy vết nám tay, chân	20
Tổng cộng		1316

2) Các bệnh vùng hậu môn trực tràng, gồm :

- 187 trường hợp

- 131 trường hợp là nam

- 56 trường hợp là nữ

- Tuổi lớn nhất là 80 tuổi, nhỏ nhất là 02 tuổi, tuổi trung bình từ 30 - 50 tuổi.

* Số lượng bệnh nhân đã được điều trị bằng Laser CO₂ cụ thể là :

- Cắt trĩ : 153 trường hợp.
- Cắt Políp trực tràng : 34 trường hợp

3) Phẫu thuật các bệnh phụ khoa :

- 57 trường hợp
- Tuổi cao nhất 78 tuổi, tuổi nhỏ nhất 30 tuổi

* Số lượng bệnh nhân đã được điều trị bằng Laser CO₂ cụ thể là :

- Tấy sùi mào gà ở âm hộ âm đạo : 38 trường hợp
- Viêm lộ tuyến cổ tử cung : 07 trường hợp
- Sa sinh dục độ III : 12 trường hợp

4) Phẫu thuật chấn thương chỉnh hình :

- 13 trường hợp
- Nam : 11
- Nữ : 02
- Tuổi cao nhất 64 tuổi, tuổi nhỏ nhất 15 tuổi

* Số lượng bệnh nhân đã được điều trị bằng Laser CO₂ và Plasma cụ thể là :

- Mổ viêm xương : 13 trường hợp
- Các trường hợp dùng để khoan xương chúng tôi không tính vào đây, vì chúng tôi chỉ dùng ở thì khoan xương, mà không sử dụng đến toàn bộ cuộc mổ và vì số liệu còn quá ít ỏi, đó là : 02 trường hợp gãy xương đùi ở 1/3 dưới phải khoan xương để bắt nẹp vis và 01 trường hợp chấn thương sọ não kín có máu tụ ngoài màng cứng phải khoan xương sọ để lấy máu tụ.

5) Bệnh lý tuyến giáp :

- 41 trường hợp
- Nam : 03
- Nữ : 38
- Tuổi cao nhất 75 tuổi, tuổi nhỏ nhất : 20 tuổi.

* Số bệnh nhân đã được điều trị bằng Laser CO₂ cụ thể là :

- Bướu giáp lớn lan tỏa phi đại tuyến giáp phải cắt giảm tuyến giáp : 12 trường hợp

- Bướu giáp lớn ở một thùy phải cắt bỏ một thùy của tuyến giáp : 07 trường hợp.

- Nhân giáp hay nang giáp chỉ bóc nhân hay bóc nang giáp : 22 trường hợp.

6) Phẫu thuật bệnh lý gan mật :

- 43 trường hợp

- Nam : 16

- Nữ : 27

- Tuổi cao nhất 78 tuổi, tuổi nhỏ nhất : 29 tuổi.

* Số lượng bệnh nhân đã được điều trị bằng Laser CO₂ và Plasma cụ thể là :

- Sỏi túi mật + Viêm túi mật vách túi mật dày : 12 Trường hợp

- Viêm túi mật hoại tử : 03 Trường hợp

- Sỏi túi mật + Túi mật viêm dày + Sỏi ống mật chủ : 21 Trường hợp

- Ung thư gan : 02 Trường hợp

- Sỏi ống mật chủ : 03 Trường hợp

- Nổi mật ruột : 02 Trường hợp

7) Phẫu thuật bệnh lý ống tiêu hóa :

- 139 Trường hợp

- Nam : 91 Trường hợp

- Nữ : 48 Trường hợp.

- Tuổi cao nhất 76 tuổi, tuổi thấp nhất là 05 tháng tuổi :

* Số lượng bệnh nhân đã được điều trị bằng Laser CO₂ và Plasma cụ thể là :

- Viêm phúc mạc do ruột thừa vỡ nú : 75 trường hợp

- Cắt 2/3 dạ dày : 16 trường hợp

- Các bệnh lý ở hồng hồi tràng phải cắt đoạn ruột : 35 trường hợp

- Các loại bệnh lý ở đại tràng phải cắt nửa đại tràng, nối tái hồi tràng đại tràng ngang : 03 trường hợp

- Rò hậu môn : 10 trường hợp

8) Phẫu thuật bệnh lý khoang màng phổi và phổi :

01 trường hợp nam giới, 44 tuổi, được mổ thành ngực bằng Laser CO₂ và vệ sinh khoang màng phổi bằng Plasma.

9) Phẫu thuật bệnh lý hệ tiết niệu :

70 trường hợp

- Nam : 38 trường hợp

- Nữ : 32 trường hợp

Tuổi cao nhất là 82 tuổi, nhỏ nhất là 16 tuổi.

* Số lượng bệnh nhân đã được điều trị bằng Laser CO₂ cụ thể là :

- Sỏi bàng quang : 08 trường hợp

- Sỏi niệu quản : 39 trường hợp

- Sỏi thận : 23 trường hợp

* Any tổng số bệnh nhân đã được điều trị bằng Laser CO₂ và Laser CO₂ kết hợp với Plasma là :

- 1867 trường hợp

- Nam : 880 - chiếm : 47,20 %

- Nữ : 987 - chiếm : 52,80 %

Tuổi cao nhất là 82 tuổi, nhỏ nhất 5 tháng tuổi

III/ Kết quả điều trị : Được thể hiện bằng bảng sau :

STT	Loại bệnh lý	Số bệnh nhân điều trị	Kết quả điều trị		
			Tốt	Khá	Kém
1	Các khối u và các bệnh ngoài da	1316	1316	00	00
2	Bệnh hậu môn - Trực tràng	187	186	00	01
3	Các bệnh phụ khoa	57	55	02	00
4	T chấn thương chỉnh hình	13	13	00	00
5	Bệnh lý tuyến giáp	41	41	00	00
6	Bệnh lý gan mật	43	40	03	00
7	Bệnh lý ống tiêu hóa	139	139	00	00
8	Bệnh lý tiết niệu	70	68	02	00
9	Bệnh lý phổi màng phổi	01	01	00	00
	Tổng cộng	1867	1859	07	01

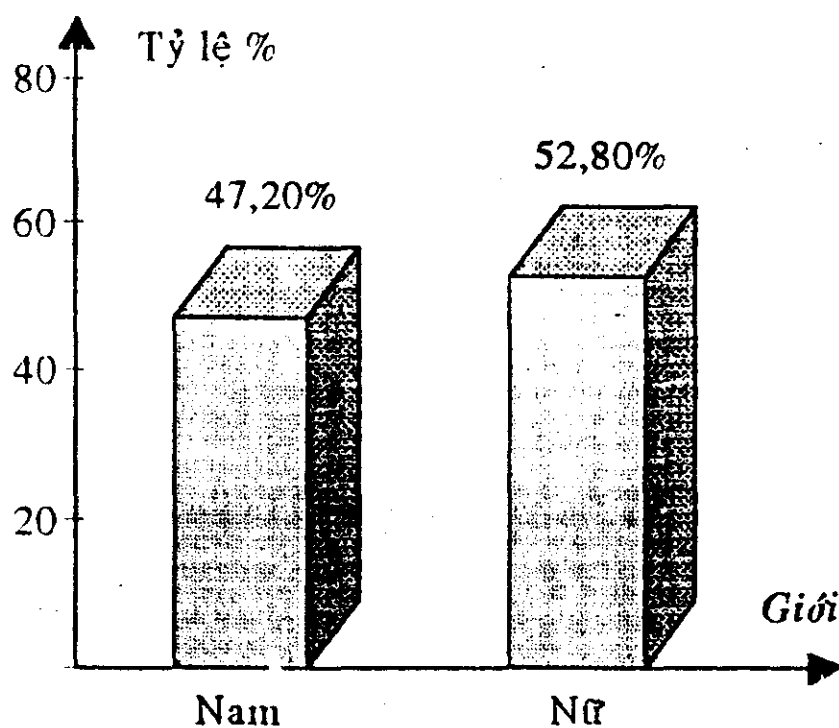
* Vậy tổng số kết quả điều trị là :

- Loại tốt : 1859 - Chiếm 99,57 %
- Loại khá : 07 - Chiếm : 0,37 %
- Loại kém : 01 - Chiếm : 0,06 %.

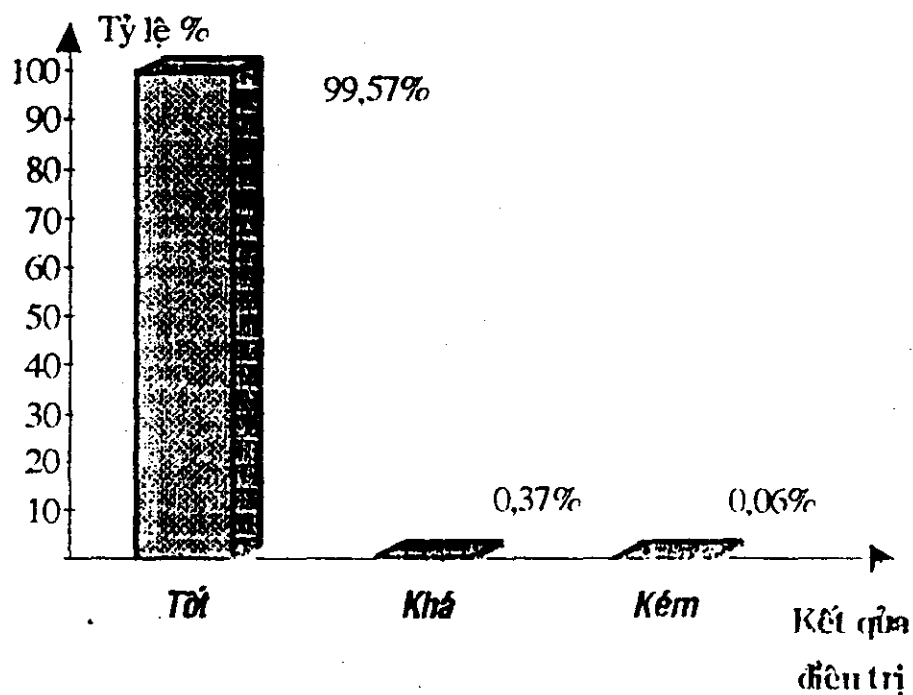
III/ Phân loại và biểu đồ :

1) Phân theo tuổi : Tuổi cao nhất được phẫu thuật bằng Laser CO₂ hay Plasma là 82 tuổi, và tuổi nhỏ nhất là 5 tháng tuổi.

2) Phân theo giới :



3) Phân theo kết quả điều trị :



IV/ Nguyên nhân dẫn đến kết quả Khá và kém :

- Do kỹ thuật từng nơi từng lúc chưa thật chính xác.
- Do sử dụng máy chưa thành thạo, dẫn đến việc quyết định sử dụng máy ở công suất nào cho các cơ quan bộ phận nào, chưa thật hợp lý.
- Do máy khó sử dụng hơn các phương tiện là dao thường hay dao điện, dẫn đến việc gây bỏng nhiều cho tổ chức hay các cơ quan xung quanh nếu không được che chắn tốt bằng gạc thấm nước muối sinh lý.

V/ Minh họa một số bệnh án :

1) Bệnh án thứ nhất :

- Họ tên : Nguyễn Thị Sáu 63 tuổi
- Địa chỉ : Mỹ Lợi, Phú Mỹ, Bình định
- Vào viện : 23/03/1995 - Ra viện : 09/04/1995
- Lý do vào viện : đau tức hạ sườn + sốt
- Các triệu chứng bệnh :

+ Hội chứng nhiễm trùng : BN sốt đau tức hạ sườn phải, mới kho lược bệnh.

Hồng cầu : $3,8 \times 10^{12}$ / lít

Bạch cầu : 11×10^9 / lít

N: 76%

L: 24%

+ Hội chứng vàng da tất mặt : bệnh nhân da và lòng mạc vàng .
Bilirubin : TP : 5,4 mg%, TT: 2,1 mg% CT: 3,3 mg% . MM (+), STM(+),
Tiểu vàng đậm.

+ Triệu chứng : Đau hạ sườn phải, Murphy(+), vùng hạ sườn phải dễ
khang nhẹ, Gan lớn dưới hạ sườn phải 2cm.

+ Tiền sử : Có tiền sử đau hạ sườn phải, sốt, vàng da từng đợt đã 10 năm.

+ Khám lâm : Ổng mắt chủ gan bên trong có sỏi, túi mật đàn to có bầm
cạn và sỏi 3,3 x 3 cm.

+ Các xét nghiệm khác :

GSOT : 0,9 minimol/ml/giờ

GGPT : 1,2 minimol/ml/giờ

Quick : 13 giây .

Tỷ lệ Prothronbin : 71% . P : 6,5 g/l

URE : 28 mg%

Creatinin : 0,9 mg%

ECG : Trong giới hạn bình thường.

Xquang : Tim phổi bình thường.

TS : 4 phút - TC : 8 phút

- Bệnh nhân được chẩn đoán sỏi túi mật túi mật viêm dày + sỏi ống
mật chủ

- Bệnh nhân được mổ ngày 25/03/1996 phương pháp mổ :

Rạch da đường dưới bờ sườn phải, dùng Laser CO₂ mở thành bụng, vào ổ bụng phát hiện các tạng trong ổ bụng được nhuộm vàng, túi mật dân to thành túi mật viêm dày có ít giả mạc, và được mạc nối lớn tới bám, ống mật chủ dân to bên trong có sỏi, thành ống mật chủ viêm dày. Tiến hành cắt túi mật ngược dòng, bóc túi mật ra khỏi giường túi mật bằng Laser CO₂, buộc động mạch túi mật và cổ túi mật 2 lần bằng chỉ SILK 2/0, Cầm máu giường túi mật bằng Plasma. Mở ống mật chủ gấp ra 3 viên sỏi lớn 1 x 1,5 cm và nhiều sỏi nhỏ + bùn cặn, súc rửa ống mật chủ tới khi nước trong. Kiểm tra thông lên gan phải, gan trái, thông xuống tá tràng, đặt 1 dẫn lưu Kehr, khâu lại thành ống mật chủ bằng chỉ Cromic 3/0, kiểm tra không xì nước chần Kehr, khâu phủ phúc mạc ống mật chủ. Lau sạch ổ bụng, kiểm tra giường túi mật không chảy máu, các tạng trong bụng bình thường, đặt 1 dẫn lưu găm gan. Đóng bụng theo các bình diện giải phẫu. Đóng da kết thúc công việc.

- Bệnh nhân ra viện ngày 09/04/1995.

2) Bệnh án thứ hai :

- Họ và tên : Dương Văn Quảng - 59 tuổi
- Địa chỉ : Phước Hòa, Tuy Phước, Bình Định
- Vào viện : ngày 17/08/1996
- Lý do vào viện : Đau thượng vị + nôn
- Các triệu chứng :

+ Tiểu sử đau dạ dày trên năm năm.

+ Xquang dạ dày : Có hình ảnh thuốc không lưu thông qua hành tá tràng - kết luận hẹp môn vị.

+ Các xét nghiệm khác :

Hồng cầu : $3,8 \times 10^{12}$ / lít

Bạch cầu : $8,0 \times 10^9$ /lít N:70% , L: 30%

Nhóm máu : O - TS : 4 phút , TC : 8 phút

Protit máu : 6.2 g/lít

Urê : 30 mg/% , Creatinin : 0.9 mg/%

Huyết thanh chịu nhiệt (-)

ECG : Trong giới hạn bình thường

Xquang : Tim phổi bình thường.

- Bệnh nhân được chẩn đoán : Hẹp môn vị

- Được mổ ngày 22/08/1996 - Phương pháp mổ :

Rạch da đường giữa trên rốn, dùng Laser CO₂ mở thành bụng, vào ổ bụng thấy dạ dày giãn to, vùng tiền môn vị có ổ loét xơ chai lớn gây hẹp môn vị. Tiến hành giải phóng dạ dày đến các mốc qui định. Dùng kẹp Mayo kẹp ngang hành tá tràng, dùng Plasma cắt ngang hành tá tràng ở trên kẹp, đóng móm tá tràng theo phương pháp Mayo. Cắt 2/3 dạ dày bằng Plasma theo phương pháp FinSteret. Nối móm dạ dày xuyên qua mạc treo đại tràng ngang với hồng tràng. Kiểm tra miệng nối lưu thông tốt. Lau sạch ổ bụng, kiểm tra các tạng trong ổ bụng bình thường. Đóng bụng 2 lớp. Cắt 1 mẫu nhỏ ổ loét gửi giải phẫu bệnh.

- Bệnh nhân ra viện ngày 30/09/1996.

3) Bệnh án thứ 3 :

- Họ tên : Phạm Thị Học - 35 tuổi

- Địa chỉ : Khóm 9, Thị trấn An Khê, Gia Lai

- Vào viện 05/08/1996.

- Lý do vào viện : Khối u vùng cổ trái

- Các triệu chứng :

+ Bệnh nhân tự phát hiện có khối u vùng cổ bên trái da 3-4 năm nay, thời gian gần đây thấy lớn nhanh, loét vướng, đã đi khám và điều trị tại khoa Y học hạt nhân và được xác định là bướu giáp nhân thùy trái, điều trị không hết, tới khoa xin mổ.

! Mạch : 80 $\frac{1}{ph}$, t° = 37°C, Ha : 110/70 mmHg

! Siêu âm : Thùy trái tuyến giáp có 1 nhân 2 x 2 cm

+ Các xét nghiệm khác :

Hồng cầu : 3.9×10^{12} /lít

Bạch cầu : 8.0×10^9 /lít

TS : 4 phút - TC : 8 phút

Phân : KSTDR (-), nước tiểu : Đường, Protein (-)

ECG : Trong giới hạn bình thường

Xquang : Tim phổi bình thường.

Bệnh nhân được chẩn đoán : Bướu giáp nhân thủy trái

Được mổ ngày 09-8-1996 - Phương pháp mổ .

Cắt da ngang qua bướu giáp, dùng Laser CO₂ tách tiếp qua lớp cân nông, bóc tách vật da trên và dưới bằng Laser CO₂ ; tách mở cân cơ bóc lộ tuyến giáp, phát hiện thủy trái tuyến giáp có khối u 2 x 2 cm. Dùng Laser CO₂ bóc bỏ nhân giáp, kiểm tra mặt cắt không chảy máu. Khâu bao xơ tuyến kín mặt cắt tuyến bằng chỉ Cromic 3/0 . Lau sạch, đặt một dẫn lưu nhỏ. Khâu phục hồi thành cổ theo các bình diện giải phẫu. Khâu da mũi gờ.

Bệnh nhân ra viện ngày 16-8-1996.

CHƯƠNG V

BÀN LUẬN

A. TUỔI VÀ GIỚI

1/ Tuổi : Việc sử dụng Laser CO₂ Và Plasma trong phẫu thuật, qua thực nghiệm phẫu thuật, chúng tôi thấy có thể áp dụng được mọi lứa tuổi. Qua kết quả thực nghiệm của chúng tôi, bệnh nhân nhỏ tuổi nhất là 5 tháng tuổi và lớn tuổi nhất là 82 tuổi ? Tuổi trung bình thường gặp khoảng từ 20 -50 tuổi.

2/ Giới : Số bệnh nhân nam và nữ gần tương đương nhau, Nam : 47,20%, Nữ 52,80%, Điều này chứng tỏ LaSer CO₂ và Plasma có thể thực nghiệm cả hai giới.

B. SỐ LIỆU

Qua 1867 trường hợp được phẫu thuật bằng LaSer CO₂ Và LaSer CO₂ kết hợp với Plasma chúng tôi thấy :

1/ Tùy từng loại bệnh lý khác nhau mà quyết định sử dụng LaSer CO₂ hay Plasma để cắt rạch bóc tách, phá hủy tổ chức bệnh, cầm máu, hay tì các tổ chức bệnh lý mà công suất Laser CO₂ hay nhiệt độ dòng phụt của Plasma mà sẽ có sự thay đổi công suất máy Laser CO₂ và nhiệt độ luồng phụt Plasma, và theo một nguyên tắc tăng dần tới khi đạt được mức độ yêu cầu của phẫu thuật.

3/ Laser CO₂ và Plasma có tác dụng cầm máu tốt, thời gian cầm máu nhanh, ít gây tổn thương tổ chức, có tác dụng cầm và diệt khuẩn.

4/ Trong một cuộc mổ, cần cân nhắc sử dụng Laser CO₂ và Plasma ở thì nào để phát huy tác dụng của Laser CO₂ và Plasma, đồng thời để triệt tiêu hết các nhược điểm của nó.

5/ Qua phân xử lý số liệu chúng tôi tìm ra giá trị tuyệt đối của $t = 21,4830$, điều đó chứng tỏ Laser CO_2 và Plasma thỏa mãn được mục tiêu của đề tài mà chúng tôi nêu ra.

CÁC LOẠI ĐAO MỔ

1/ Dao mổ thường : Kỹ thuật phải sử dụng tác động trực tiếp vào tổ chức, không có khả năng cầm máu. Trong phẫu thuật chảy máu nhiều, đường rạch gọn. Dao thường chỉ ứng dụng khi phẫu thuật ở những vùng mô mạch.

2/ Dao điện : Kỹ thuật sử dụng trực tiếp, với nhiệt điện tác dụng trực tiếp vào tổ chức, gây hủy hoại tổ chức và bỏng rộng, có dòng điện chạy qua cơ thể người bệnh, tổ chức bị cháy dính vào cực, không cầm máu được bề mặt rộng, có tác dụng chủ yếu cầm máu các mạch lớn. Ứng dụng tốt cho vùng nhiều mạch máu lớn.

3/ Laser CO_2 : Với tác dụng nhiệt quang sinh học, gián tiếp tác dụng lên tổ chức, vết mổ Laser CO_2 không gây ảnh hưởng xấu đến tổ chức xung quanh đường rạch của Laser CO_2 như các tác giả trong và ngoài nước đã mô tả, có thể rạch da bằng Laser CO_2 sau khi đã rạch lớp thượng bì bằng dao thường. Độ bỏng ở da với Laser CO_2 không lan rộng do năng lượng nhiệt tối hạn đến rất nhanh nên đốt gọn ngay tổ chức, hai là các lớp quang đồng ngăn chặn sự lan tỏa nhiệt đi xa. Trong trường hợp bóc tách, lột da thì Laser CO_2 dễ bóc hơn vì vừa tách vừa cầm máu nên thuận tiện và dễ phân biệt rõ các lớp khi bóc tách. Do đó dùng Laser trong bóc tách vật da trong mổ bướu cổ và tách thành âm đạo dễ dàng.

Sử dụng Laser CO_2 có thể vừa cắt vừa đốt, vừa đốt vừa cầm máu mà nó gây bỏng ít, độ bỏng khu trú, sự hủy hoại tổ chức không đáng kể (tổ chức xung quanh) nên khả năng phục hồi tổ chức rất tốt, và vì Laser còn có tác dụng kích thích sinh học của lớp quang đồng mà trong các loại dao khác không có. Bởi vậy, Laser CO_2 dùng bóc tách các bướu trĩ không gây bỏng lan rộng tránh được hẹp hậu môn và gần như không chảy máu; Laser CO_2 dùng rạch ruột, cắt dạ dày, mở bàng quang, cắt giảm tuyến giáp, đốt viêm lộ tuyến và khoét chóp cổ tử cung không sợ chảy máu và

đồng thời cũng không sợ hoại tử lan rộng. Các khối u lành tính và các bệnh ngoài da, có thể dùng Laser CO₂ đơn thuần mà không cần đến dao thường rạch trước, mà sự tiến triển phục hồi khép kín đường rạch nhanh và tốt. Sử dụng Laser CO₂ còn có đặc tính chọn lọc, Laser CO₂ có thể bốc cháy lấy đi các phần mà chúng ta cần lấy đi mà không gây tổn thương nhiều các tổ chức chung quanh, do đó sợ nhỏ hơn dùng các phương tiện khác.

Khi sử dụng Laser CO₂ để đạt được hết công suất cần chiếu tia vuông góc với mặt phẳng tác dụng, và phải tạo được vùng khô. Ứng dụng tia Laser CO₂ để phẫu thuật ở vùng nhiều mạch máu nhỏ.

4/ Dòng Plasma : Khả năng tác dụng là nhiệt Plasma, gián tiếp tác động lên tổ chức, cầm máu tốt ở các vùng nhiều mạch máu, bề mặt rộng không phẳng và những chỗ khó tiếp cận; Sử dụng Plasma để cầm máu không cần phải tạo ra vùng khô, có thể cầm máu cả khi có sự rối loạn về đông máu, thời gian cầm máu nhanh, độ chắc chắn khi cầm máu cao. Dưới tác dụng của dòng Plasma nhiệt độ cao các tế bào ung thư và hầu hết các vi khuẩn bị tiêu diệt. Phá hủy tốt các tổ chức U và đang có viêm mủ nhờ năng lượng của dòng phụt Plasma lớn bằng cơ chế làm bốc hơi các tổ chức và không gây tổn thương tổ chức, bỏng không rộng. Ngoài việc làm ngừng chảy máu, dòng Plasma còn làm ngừng chảy dịch mặt trong phẫu thuật gan, hàn và định vị các lớp của thành ống tiêu hóa trong phẫu thuật ống tiêu hóa, hàn các phế quản nhỏ trong các phẫu thuật khoang màng phổi và phổi.

Nghiên cứu hoạt động của Proteinaza dạng Tripsin và Chimotripsin trong huyết tương của máu người bệnh, để xem xét mức độ tổn thương do phẫu thuật thấy rằng dùng dòng Plasma ít tổn thương hơn khâu thông thường.

Khi dùng dòng Plasma phải chiếu dưới góc 20° -30° tránh tác động thẳng góc với bề mặt vết thương.

D. CÁC LOẠI BỆNH LÝ

I. Các khối u lành tính và các bệnh ngoài da :

- Dao mổ Laser CO₂ tỏ ra có hiệu quả tốt nhờ những ưu điểm :

- Laser CO₂ phá hủy tổ chức một cách chính xác.

- Khi tia Laser CO₂ hoạt động sẽ tạo nên một hàng rào sinh học, ngoài cần xâm lấn các tế bào tránh lây lan các tổ chức nhiễm khuẩn và tổ chức ung thư di căn.

- Gây tổn thương thấp nhất cho các tế bào xung quanh.

- Cảm giác tốt khi đối với các mao mạch nhỏ, mao mạch trên bề mặt da.

- Liền sẹo, nhanh, không có hiện tượng phù nề.

1/ Đối với các tổn thương nhỏ như nốt ruồi, tàn nhang: sau mổ bệnh nhân ít có cảm giác đau đớn, không phải dùng thuốc giảm đau, hiện tượng phù nề không có, vết mổ khô không tiết dịch, không có trường hợp nào chảy máu thứ phát, không có hiện tượng nhiễm khuẩn, lành hẳn sau 7 ngày.

2/ Mụn cóc : Các tổn thương loại này dưới tác dụng của Laser CO₂, được bóc thành hơi Cacbon rất nhanh, không chảy máu, không để lại sẹo, không tái phát. (Qua 282 trường hợp chúng tôi không gặp trường hợp nào tái phát). Có lẽ Laser CO₂ là phương tiện tuyệt vời để tẩy mụn cóc.

3/ Đối với khối u :

- Đối với u mỡ, khoét da vùng có khối u 1 lỗ đường kính khoảng 1 cm, dùng Laser CO₂ chọc thủng bao mỡ vào u, dùng kẹp gấp mở ra và lấy toàn bộ khối mỡ qua lỗ da khoét ở da. Khăn vòng tròn, đặt 1 ống dẫn lưu nhỏ, kết quả da liền để lại chấm sẹo rất đẹp.

- Đối với u bã hay các ổ Abscess cũ rò mủi, khi mổ phải lấy hết bao của khối u hay Abscess mới khối không bị tái phát. Sử dụng Laser CO₂ để bóc bay lớp bao này dễ dàng mà chúng ta xác định được.

- Đối với vết chàm hay u máu phẳng : Khi phẫu thuật cần nắm vững tổ chức và sinh học của da vì vậy chỉ dùng Laser CO₂ bóc đến sát lớp đáy; nếu u có diện tích rộng có thể chia nhỏ ra phẫu thuật làm nhiều lần

để sự liền da tốt tránh sẹo xấu, và để tránh sẹo có thể phải bóc làm 2-3 lần, để khối u mỏng dần mỗi lần cách nhau 20-30 ngày.

Đối với sùi mào gà : Việc tẩy sùi mào gà bằng Laser CO₂ đạt kết quả rất tốt; việc cắt đốt bóc bay tổ chức rất dễ dàng hậu phần nhẹ nhàng, nhanh lành. Có thể chỉ làm 1 lần là khỏi, và nhiều nhất là 3 lần đốt bằng Laser CO₂ là khỏi hoàn toàn không tái phát.

5) U nhú răng miệng : Nếu phẫu thuật các bệnh lý này bằng các dụng cụ thông thường sẽ gây chảy máu nhiều, khó cầm máu. Nhưng với dao mổ Laser CO₂ có thể nhanh chóng làm bóc bay tổ chức khối u mà không chảy máu, thao tác dễ dàng, bệnh nhân không đau và khó chịu.

6) Đối với vết xăm mình : Tùy theo vết xăm đậm nhạt, nông sâu, tùy theo vết thương to nhỏ khác nhau. Nếu tổn thương nhỏ, nhạt, nông chúng tôi chỉ cần làm 1 lần. Nếu tổn thương lớn, đậm, ăn sâu vào tổ chức hạ bì chúng tôi phải tẩy lần 2. Sau tẩy bằng Laser CO₂ chúng tôi đắp gạc Vaselin để nguyên 3 ngày sau gỡ bỏ, sau 1 tuần vết tẩy lành có đóng 1 lớp vảy mỏng, về bình thường sau 2-3 ngày.

II Các bệnh vùng hậu môn trực tràng

1/ Bệnh trĩ: Phẫu thuật bằng Laser CO₂ rất thuận lợi trong việc bóc tách búi trĩ, tổn thương tổ chức quanh quanh không nhiều, không gây chảy máu, vết thương ít gây đau ít nhiễm trùng, thời gian nằm viện ngắn thường từ 3-5 ngày. Các biến chứng sau phẫu thuật như hẹp hậu môn, di căn mất tự chủ, sa niêm mạc tiết dịch chúng tôi chưa gặp trường hợp nào.

2/ Polyp trực tràng : Phẫu thuật thường đơn giản.

III. Các bệnh phụ khoa :

1/ Đối với viêm lộ tuyến tử cung : Sử dụng Laser CO₂ để điều trị là một phương pháp đơn giản, dễ tiến hành, tỉ lệ lành bệnh đạt yêu cầu rất cao. Sau đốt bằng Laser CO₂ bệnh nhân cảm thấy dễ chịu, thời gian ra nước vàng trắng chỉ trong vòng tuần đầu, không thấy có chảy máu thứ phát. Đốt bằng Laser CO₂ vết thương mau lành sẹo đẹp, đều đặn, không có trường hợp nào chít hẹp cổ tử cung.

2/ Sa sinh dục : Dùng Laser CO₂ bóc tách thành âm đạo rất thuận lợi, vì quan sát rõ được các lớp. Ở gần thì cuối, lúc phải khâu đóng thành âm đạo, diện bóc tách thường hay rỉ máu, lúc này chỉ cần chiếu Plasma là nhanh chóng cầm được máu, vừa kết hợp sấy khô khu vực phẫu thuật bằng dòng khí nóng, giúp dễ thao tác và giảm phù nề sau này.

IV. Đối với bệnh viêm xương :

Vết mổ viêm xương không phù nề, mau liền sẹo. Sau khi nạo ở xương viêm, máu rỉ nhiều ở diện nạo, dùng Laser CO₂ hay Plasma xử lý có 2 tác dụng, 1 là cầm máu diện nạo, 2 là quét sạch các ổ viêm, ngăn chặn được sự khuếch tán ổ viêm.

V. Bệnh lý tuyến giáp :

Sử dụng Laser CO₂ để phẫu thuật các bệnh lý của tuyến giáp theo chúng tôi là mang lại hiệu quả cao. Ở thì bóc tách các vật da, giúp xác định rõ được các lớp, do đó thì này tiến hành nhanh gọn sạch. Ở thì dùng Laser CO₂ để cắt giảm tuyến giáp hay tuyến nhân giáp, nang giáp ngoài việc cầm máu mặt cắt, Laser CO₂ còn có tác dụng làm cho diện cắt phần tuyến còn để lại, các chất dịch của tuyến gần như không tiết ra do có Cacbon và lớp quang đông hàn kín. Trong những trường hợp cắt giảm tuyến giáp nếu không bằng Laser CO₂ các chất dịch của tuyến này tiết ra tương đối nhiều và là 1 điều kiện tốt cho vi trùng phát triển.

VI. Bệnh lý gan mật :

Giải phẫu của các mạch và ống mật của gan là hết sức phức tạp, việc chống chảy máu và chảy dịch mật là một việc quan trọng có ảnh hưởng tới ca mổ. Nguy hiểm không phải chỉ là chảy máu nhu mô mà cả chảy máu do làm tổn thương đến các mạch lớn trong và ngoài gan và chảy máu thứ phát do việc cầm máu không đầy đủ.

Từ trước đến nay cách cầm máu các vết thương gan truyền thống là khâu. Việc thực hiện những đường khâu như thế trong nhiều trường hợp phát hiện ra những đường chỉ cắt qua nhu mô gan và không thể kéo căng

được, và nhiều khi những mạch máu lớn và đường mật rơi vào đường khâu sẽ xảy ra sự rối loạn dinh dưỡng, ứ đọng dịch mật. Ngoài ra một khối lượng lớn các tổ chức bị các đường khâu chằng vào, kết quả dẫn đến hoại tử do thiếu máu cục bộ, viêm gan sau chấn thương. Việc xử lý về mặt vết thương gan bằng các đường khâu ngoài việc làm tổn thương nhiều đến nhu mô, để lại ở vùng phẫu thuật dị vật và không đảm bảo một cách chắc chắn cầm máu và dịch mật, do đó có thể xảy ra chảy máu và rò mật sau mổ và trong nhiều trường hợp dẫn đến biến chứng nặng nề; việc khâu cầm máu vết thương gan còn không thoả mãn yêu cầu cơ bản là cầm máu nhanh từ các mao mạch trên một diện tích lớn, và đóng bề mặt vết thương với sự tổn thương các tổ chức ít nhất.

Để giải quyết những vấn đề đã nêu ở trên chúng tôi đã sử dụng thiết bị mổ Plasma khi phẫu thuật các bệnh lý gan mật. Dòng Plasma tác động vào các tổ chức sinh học làm cho chúng bốc hơi cục bộ, thay đổi cấu trúc bề mặt đồng thời tạo ra màng đông, và kết quả dẫn đến cầm máu, sạch vết mổ và đóng khung bề mặt vết thương gan lại.

Chúng tôi dùng dòng Plasma trong các phẫu thuật các ổ tổn thương gan như: Cắt gan trái, cắt phân thùy, cắt bỏ túi mật. Đặc biệt có hiệu quả khi thực hiện việc phá hủy các di căn riêng lẻ bằng cách dùng dòng Plasma tác dụng trực tiếp vào ổ bệnh. Dưới tác dụng của dòng Plasma nhiệt độ cao các tế bào ung thư bị tiêu diệt, hạn chế sự phát triển của khối u trong cơ thể con người. Cắt gan sau khi đã khâu sơ bộ các mũi chỉ hình chữ U theo một đường dự định trước, phần gan bị tổn thương được lấy bỏ bằng Laser CO₂ và bằng 2 ngón tay trở và cái như chúng tôi trình bày ở phần kỹ thuật mổ cắt gan, trường hợp vị trí tổn thương không cho phép khâu sơ bộ các mũi chỉ hình chữ u theo một đường dự định trước, chúng tôi tiến hành phẫu tích các cuống mạch và các ống mật theo rãnh chính giải phẫu qui định và thắt chúng hay cắt gan bằng phương pháp Digitoklazi. Bề mặt vết thương gan mới được tạo nên có một diện tích nhất định và không bằng phẳng, không có các nguồn máu và mật rõ nét, tuy nhiên bao giờ cũng tổn hại chảy máu khuếch tán nhu mô và dịch mật. Sau khi cách ly các bộ phận xung quanh bằng gạt ẩm thấm dung dịch nước muối sinh

lý, chúng tôi làm ngừng chảy máu và dịch mật và làm đông bề mặt vết thương bằng cách chiếu Plasma dưới góc nghiêng 20 - 30°. Thông thường chúng tôi cầm máu và dịch mật hoàn toàn 1 - 2 lần chiếu, bề mặt vết thương được phủ bằng một lớp dày màng đông màu đen ngăn cản chảy máu thứ phát. Trung bình thời gian cầm máu, dịch mật và làm đông là 30 - 40 giây. Kết thúc không cần phủ thêm lên vết thương gan một tổ chức hay đường khâu nào cả.

Từ đó chúng tôi rút ra kết luận : Khi cắt gan và cắt túi mật có thể dùng dòng Plasma làm ngừng chảy máu và dịch mật ở vết thương có các mạch kiểu vel đường kính 3mm và các động mạch đường kính dưới 1.5 mm. Thời gian để làm ngừng chảy máu và dịch mật giảm đi nếu trước đó đã khâu sơ bộ các mũi chỉ hình chữ u theo mặt cắt hoặc thắt các cuống mạch và các ống mật trước hay sử dụng phương pháp Digitoklazi.

Tóm lại xử lý bề mặt vết thương gan trong cắt gan và túi mật bằng dòng Plasma ít mất máu hơn, ít mất thời gian hơn, ít chấn thương hơn và chắc chắn hơn so với phương pháp thông thường.

VII/ Bệnh lý ống tiêu hóa :

Trong các phẫu thuật ống tiêu hóa, chúng tôi đã sử dụng Laser CO₂ hay Plasma để rạch ruột, cắt ruột, cắt dạ dày, và chúng tôi thấy thiết bị này nhất là dòng Plasma tạo đầy đủ mọi ưu điểm tương tự như các phương pháp khác và còn ưu việt hơn nhiều, các mép của đường cắt được cầm máu hoàn toàn, các lớp của thành ống tiêu hóa được hàn lại, mà tổn thương nhiệt ở mép vết cắt thấp và do đó tạo điều kiện tốt để khâu nối ống tiêu hóa; Laser CO₂ và dòng Plasma còn có tác dụng diệt trùng cao vì vậy nó phần nào giúp quá trình liền sẹo bảo đảm hơn. Để phát triển ứng dụng dòng Plasma và Laser CO₂ trong phẫu thuật các bệnh lý ống tiêu hóa, chúng tôi đã soạn thảo phương pháp kỹ thuật cắt 2/3 dạ dày và đã đưa vào ứng dụng mang lại kết quả tốt.

VIII/ Bệnh lý hệ tiết niệu :

Việc sử dụng Laser CO₂ trong phẫu thuật các bệnh lý hệ tiết niệu, chúng tôi mới ứng dụng ở các thì mổ thành bụng, mổ hạ thận, thận mạc tại kết quả tốt, vết mổ không chảy máu, ở thì mổ bàng quang chúng tôi thấy hoàn toàn không chảy máu, tổn thương các nếp thành bàng quang rất ít không đáng kể, giúp cho việc khâu thành bàng quang thuận lợi và mang lại kết quả tốt.

IX/ Bệnh lý khoang màng phổi và phổi

Trong phẫu thuật các bệnh lý khoang màng phổi và phổi nên sử dụng Laser CO₂ ở thì mổ thành ngực và sử dụng dòng Plasma trong các thì ở khoang màng phổi, nhất là những viêm mủ màng tính ở phổi và màng phổi, cầm máu khi bóc tách khoang phổi, phá hủy các tổ chức bệnh lý như những u xơ hóa, những cạn mủ khoang phổi, hàn kín các vết rách, rò và bề mặt màng phổi làm không cho rò khí. Dòng Plasma đã tạo được những điều kiện thuận lợi để phục hồi, làm đàn phổi nhanh chóng, ngăn cản vi khuẩn phát triển trong phổi, và như vậy có thể tiến hành phẫu thuật vẫn bảo toàn được bộ phận và làm tăng kết quả chữa bệnh bằng phẫu thuật trước mắt cũng như về sau đối với người bệnh.

E/ MỘT VÀI NHƯỢC ĐIỂM CỦA LASER CO₂ VÀ DÒNG PLASMA

1) Đối với Laser CO₂ : Khi sử dụng Laser CO₂ chúng tôi thấy có một vài nhược điểm sau :

- Khó sử dụng hơn dao thường và dao điện vì giữa dao và tổ chức định cắt có một khoảng cách, do đó khi sử dụng thiếu chính xác dễ làm tổn thương tổ chức lân cận.

- Khi sử dụng Laser CO₂ để cắt, đốt, rạch, bóc tách sẽ sinh nhiều khói, do đó phải có máy hút khói.

- Muốn sử dụng được tia Laser CO₂ phải tạo ra được vùng khô, vì Laser CO₂ bị hấp thu bởi nước.

- Với các mạch lớn Laser CO₂ không cầm máu tốt bằng dao điện.

- Cần bảo vệ mắt khi sử dụng Laser CO₂

- Phương tiện Laser CO₂ còn tương đối đắt

2) Đối với dòng Plasma :

Chúng tôi thấy một vài nhược điểm sau khi sử dụng dòng Plasma :

- Luồng phụt dòng Plasma có đường kính tương đối lớn, do vậy khi sử dụng chiếu vào các tổn thương có diện tích nhỏ, dễ gây bỏng tổ chức lân cận.

- Khi sử dụng dòng Plasma nếu chiếu thẳng góc với bề mặt vết thương ở cự ly gần có thể gây tình trạng tắc nghẽn khí.

- Dòng Plasma chỉ sử dụng được ở một số thì trong một cuộc mổ

- Phương tiện Plasma còn tương đối đắt.

CHƯƠNG VI

KẾT LUẬN

Sử dụng Laser CO₂ và Plasma trong phẫu thuật đã được nhiều tác giả trên thế giới và trong nước áp dụng, do các đặc tính ưu việt của Laser CO₂ và dòng Plasma. Việc chúng tôi sử dụng Laser CO₂ và dòng Plasma trong phẫu thuật 09 loại bệnh lý với 1867 bệnh nhân đạt hiệu quả cao so với phương pháp mổ thông thường vì bệnh nhân ít bị mất máu hơn, rút ngắn thời gian mổ hơn, chi phí phẫu thuật ít hơn, tổn thương tổ chức ít hơn, kết quả điều trị đạt mức độ tốt nhiều hơn. Ngoài ra Laser CO₂ và Plasma đã giúp chúng tôi mở rộng được phạm vi phẫu thuật mà dao thường và dao điện không thể xử lý được, và nó cũng giúp chúng tôi đưa ra các qui trình phẫu thuật bằng Laser CO₂ và Plasma trên một số loại bệnh lý giúp cho công tác nghiên cứu khoa học, trong quá trình sử dụng Laser CO₂ và dòng Plasma chúng tôi chưa gặp tai biến gì trong và sau khi mổ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- 1) Tài liệu tập huấn “ Ứng dụng Laser trong y học ” Hà Nội 1989
- 2) Tài liệu tập huấn “ Ứng dụng Laser trong y học ” Hà Nội 1994
- 3) Vũ Công Lập, Trần Công Duyệt, Đỗ Kiên Cường : Ứng dụng Laser và điện từ trường trong y học, kỷ yếu hội thảo quốc gia lần thứ 2 khu vực phía nam TP Hồ Chí Minh 12/1993
- 4) Đỗ Kiên Cường, Vũ Công Lập : Tương tác của bức xạ Laser với tổ chức sống, ứng dụng Laser và điện từ trường trong y học, kỷ yếu hội thảo quốc gia lần thứ 2 khu vực phía nam TP Hồ Chí Minh 12/1993
- 5) Nguyễn Văn Bình , Đinh Bá Thắng và cộng sự : Ứng dụng Laser công suất cao trong phẫu thuật bề mặt, Ứng dụng Laser và điện từ trường trong Y học, kỷ yếu hội thảo quốc gia lần thứ 2 khu vực phía nam TP Hồ Chí Minh 12/1993
- 6) Trần Công Duyệt, Vũ Công Lập, Lâm Ngọc Ẩn, Huỳnh Đại Hải : Kết quả bước đầu ứng dụng Laser CO₂ trong điều trị bệnh RHM tại Viện răng hàm mặt tập chí y học thực hành số 3 năm 1993
- 7) Kỷ yếu hội thảo quốc gia Laser và điện từ trường trong y tế Qui Nhơn 1992
- 8) Nguyễn Đình Hồi : Điều trị trĩ bằng phẫu thuật cắt bỏ riêng lẻ từng búi, ngoại khoa 9 T40 - 46, 1982
- 9) Trần Khương Kiều, Bệnh trĩ nhà xuất bản y học - 1983
- 10) Nguyễn Thị Hoài Đức, phụ khoa thực hành, nhà xuất bản y học 1983
- 11) Nguyễn Thị Thùy, Vũ Thị Nhung, Trần Công Duyệt : Điều trị các tổn thương lành tính và dị sản nhẹ cổ tử cung bằng Laser CO₂, Ứng dụng Laser và điện từ trường trong Y học, kỷ yếu hội thảo quốc gia lần thứ 2 khu vực phía nam TP Hồ Chí Minh 12/1993
- 12) Viện bệnh học hậu môn - Bộ y tế CHLB Nga : Laser trong phẫu thuật vùng hậu môn trực tràng, trung tâm vật lý y sinh học - 1989
- 13) Tạp chí “ Laser trong phẫu thuật ” MOSKVA, 1990

14) Nguyễn Ngọc Kha : Laser CO₂ - Lưỡi dao sinh học. Ứng dụng Laser và điện từ trường trong Y học, kỹ yếu hội thảo quốc gia lần thứ 3, Đà Lạt - 12/1995

15) Nguyễn Thế Dũng : Ứng dụng Laser CO₂ trong phẫu thuật tại bệnh viện đa khoa tỉnh Khánh Hòa - 1995. Ứng dụng Laser và điện từ trường trong Y học kỹ yếu hội thảo quốc gia lần thứ 3, Đà Lạt - 12/1995

16) Lê Đức Tố, Trần Công Duyệt : Phẫu thuật chỉnh hình bằng Laser CO₂, y học thực hành tháng 04/1994 T4-5

17) Lê Đức Tố, Trần Công Duyệt : Nhận xét kết quả qua 24 trường hợp mổ viêm xương bằng Laser CO₂ - Y học thực hành tháng 05/1996 T20-21

18) Bệnh bướu cổ và một số bệnh tuyến giáp, nhà xuất bản Y học Hà Nội 1975

19) Nguyễn Khánh Dư, bệnh Badolli với phẫu thuật, nhà xuất bản Y học 1978

20) Tôn Thất Tùng : Cắt gan Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật Hà Nội 1971

21) Hoàng Đình Cẩn : Phẫu thuật thực hành, Nhà xuất bản Y học, chi nhánh - TP Hồ Chí Minh 1987

22) Nguyễn Dương Quang, Nguyễn Văn Ninh : Phẫu thuật ống tiêu hóa, Nhà xuất bản Y học Hà Nội 1980

23) Nguyễn Dương Quang : Phẫu thuật lồng ngực, nhà xuất bản Y học Hà Nội 1984

24) Lê Văn Đại, Đỗ Tiến Dũng : Kết quả bước đầu ứng dụng Laser CO₂ và dòng Plasma trong phẫu thuật gan mật, Ứng dụng Laser và điện từ trường trong Y học, kỹ yếu hội thảo quốc gia lần thứ 3, Đà Lạt tháng 12/1995

25) COCHRANE JPS : THE USE OF LASER IN GENERAL SURGERY, SCIENCE, VOL. 229, NO2, 1981 : 91 - 100.

26) COUNCIL ON SCIENTIFIC AFFAIRS : LASER IN MEDICINE AND SURGERY JAMA, VOL. 256, No 7, 1986 : 900 - 907.

27) SKOBEIKIN, O. K., BREKHOV, E. I., ZIDRADOVSK, I. C. - REND ELISENKO, B. I. : LASER IN SURGERY 1989 : 230 - 238

28) Bệnh Viện Chính Phủ - CHLB NGA : Dòng Plasma trong phẫu thuật
viện công nghệ Laser 1994.

**ĐỀ TÀI NGHIÊN CỨU KHOA HỌC ĐỘC LẬP
CẤP NHÀ NƯỚC KC ĐL 95 - 01**

PHẦN H

**DỰ THẢO CÁC DỰ ÁN PHÁT TRIỂN CÔNG NGHỆ
ĐIỆN TỬ Y TẾ 1996 - 2000**

Cán bộ chủ trì:

PTS. Trần Đình Anh

Những người tham gia chính:

PTS. Trần Ngọc Liêm

TS. Vũ Công Lập

PGS. PTS. Đỗ Phú Đồng

PTS. Trần Công Duyệt

KS. Lê Huy Tuấn

KS. Lưu Bá Thắng

Dự thảo

DỰ ÁN PHÁT TRIỂN CHỌN LỌC CÔNG NGHỆ ĐIỆN TỬ Y TẾ 1996 - 2000

1. Tính cấp thiết của dự án:

Trong các chương trình chiến lược phát triển kinh tế xã hội từ nay đến năm 2000 và 2010 Đảng và Nhà nước ta đã đặt ra một nội dung đặc điểm quan trọng là việc phát triển hiện đại hoá ngành y tế. Muốn hiện đại hoá và phát triển liên tục ngành y tế con đường duy nhất là công nghiệp hoá ngành, trang thiết bị y tế mà mũi nhọn của nó chính là: Công nghệ điện tử y tế. Trong những năm gần đây trên thế giới Công nghệ điện tử y học phát triển với tốc độ vũ bão, mang những đặc trưng hoàn toàn mới trên cơ sở tiếp thu và kết hợp tổng hoá những thành quả hiện đại nhất của công nghệ vi điện tử, công nghệ máy tính, công nghệ quang học Laser, công nghệ viễn thông và các phần mềm tương thích. Như vậy, thiết bị y tế hiện đại đã có sự biến đổi về chất, một mặt đáp ứng nhu cầu khắt khe nhất của thực tiễn y học (chẩn đoán sớm, nhanh và chính xác, điều trị hiệu quả và giảm hiệu ứng phụ, ít chảy máu và giảm tối thiểu can thiệp cũng như phiền hà đau đớn cho bệnh nhân, dễ sử dụng và độ tin cậy cao, ...) mặt khác đòi hỏi với người sản xuất cũng như người sử dụng nó phải có cách nhìn, cách quản lý mang tính chất hệ thống công nghệ. Gần đây, người ta không nói tới một máy mà nói tới một hệ thống vừa có phần cứng vừa có phần mềm và vì vậy sẽ là một hệ thống luôn luôn biến động và phát triển, rồi các hệ thống ấy kết nối với nhau trong một bệnh viện, giữa nhiều bệnh viện và giữa các quốc gia. Tóm lại, sự phát triển của điện tử y tế ngày nay mang tính công nghệ rất cao là sự phát triển liên tục có hệ thống cả phần cứng cả phần mềm. Sự kết hợp hài hòa giữa các chuyên gia kỹ thuật và các nhà y tế, giữa nghiên cứu thí nghiệm ứng dụng và chuyển giao công nghệ. Vì vậy, nếu chúng ta không làm chủ được công nghệ thì chúng ta không bao giờ có thể hiện đại hoá và phát triển kinh tế xã hội nói chung và ngành y tế nói riêng.

Ở nước ta cho đến ngày hôm nay vẫn là con số không trong việc phát triển công nghệ thiết bị y tế đặc biệt trong công nghệ điện tử y tế. Chúng ta không có đội ngũ cán bộ và kỹ thuật y tế được trang bị và đào tạo về phương diện công nghệ, chúng ta không có các cơ sở vật chất tiếp thu công nghệ hiện đại và sản xuất hoàn chỉnh kể cả từng phần của thiết bị y tế thiết yếu nhất và ngay cả đội các bác sĩ (vốn là niềm tự hào của chúng ta lâu nay) cũng thiếu hiểu biết đầy đủ đôi khi có thông tin méo mó về những phát triển mới của trang thiết bị y tế. Vì vậy, chính từ họ phải đặt ra nhu cầu những đôi khi họ lại là rào cản cho việc phát triển các kỹ thuật mới. Ta hãy xem xét một số con số về trang thiết bị y tế hiện đại thiết yếu giữa nước ta với Tỉnh Quảng Tây (Tỉnh có 40 triệu dân và phát triển trung bình ở Trung Quốc):

Số trang thiết bị y học cao ở Việt Nam và Quảng Tây	Số lượng hiện có tại	
	Việt Nam (1996)	Quảng Tây
X-quang CT	8	40
Cộng hưởng từ MRI	3	10
Máy tán ngoài cơ thể	3	15
Máy gia tốc chữa ung thư	0	2

Có thể nói, mặc dù nền kinh tế mấy năm nay phát triển nhanh nhưng chúng ta vẫn chưa có sự phát triển trong việc chế tạo thiết bị y tế trong nước, có chăng chúng ta chỉ tập trung mua được một số thiết bị mới nhưng do thiếu hiểu biết và tầm nhìn không hệ thống mà hiệu quả và chất lượng chưa cao.

Trong tình hình ấy Trung tâm Công nghệ Laser lại là một điểm sáng trong việc duy trì phát triển liên tục việc khai thác ứng dụng công nghệ Laser trong y học. Cũng là lần đầu tiên chúng tôi tiếp cận lĩnh vực theo quan điểm hệ thống công nghệ từ phát triển chế tạo thiết bị đến việc thử nghiệm đánh giá thực nghiệm sinh học ứng dụng lâm sàng sau đó là chuyển giao công nghệ ứng dụng chiến rộng và duy trì phát triển nâng cấp thiết bị song song đào tạo lại. Nhờ vậy một ngành y học mới Y học Laser ra đời hoàn toàn dựa vào nội lực của nước ta là chính và trình độ cùng kết quả ứng dụng Laser trong y tế đã được giá ngang với các nước khác trong khu vực như Trung Quốc, Indonesia, Hàn Quốc, Hiện nay chúng ta đã làm chủ công nghệ sản xuất đến 70 - 80% các hệ Laser He - Ne và Laser CO₂ cho y tế. Chất lượng các thiết bị làm ra đạt trình độ ngang hàng với những thiết bị tốt của Trung Quốc.

Với kinh nghiệm hoạt động trong gần 10 năm phát triển công nghệ Laser ứng dụng cho y tế và qua thực tiễn thực hành kết hợp với hầu hết các cơ quan thuộc ngành y tế, chúng tôi thấy có thể mở rộng nghiên cứu triển khai các công nghệ mới có ý nghĩa khác, thí dụ công nghệ chế tạo các thiết bị tán sỏi bằng sóng xung kích, công nghệ ghép nối và xử lý thông tin bằng máy tính cho các thiết bị chẩn đoán chính như điện tim, điện não đo chức năng hô hấp đến các thiết bị xử lý ảnh như X-quang, siêu âm, cộng hưởng từ, ...

Với những lý do chính nêu trên, chúng tôi trình dự án này với hy vọng sẽ đáp ứng phần nào nhu cầu vô cùng cấp thiết trong việc chăm sóc sức khỏe của nhân dân, nhu cầu của các bệnh viện trong việc trang bị các thiết bị y tế thiết yếu nhất.

Về hiệu quả kinh tế của những nghiên cứu của dự án này rất rõ ràng. Ví dụ 1 Laser He-Ne 5mw dùng trong y tế giá thành khoảng 5000USD, thiết bị do ta làm ra giá thành khoảng 500 - 800USD, Laser CO₂ phẫu thuật 30w máy của Zharp_Lan (Israel) có giá 70.000USD, thiết bị do Viện Công nghệ Laser giá 5000USD. Do vậy trong khoảng 5 năm qua có khoảng 350 bệnh viện khắp cả nước đã sử dụng Laser với số lượng gần 500 chiếc chuyển giao từ Trung tâm Công nghệ Laser, nhờ vậy đã giảm được chi ngoại tệ ít nhất 1.5 triệu USD.

2. Thời gian thực hiện dự án: Trong thời gian 4 năm 1996 - 2000

* Theo từ điển Bách Khoa, Quảng Tây, Trung Quốc - 1995

3. **Thuộc chương trình nếu có:**

Tiếp tục của đề tài KCĐL 95-01 “ Nghiên cứu triển khai một số công nghệ mới trong lĩnh vực điện tử y tế”.

4. **Thuộc hướng ưu tiên:**

Điện tử - Tin học

5. **Cơ quan chủ trì dự án:**

Trung tâm Công nghệ Laser, Viện Nghiên cứu ứng dụng công nghệ
Bộ Khoa học và môi trường

6. **Dự kiến Ban chủ nhiệm dự án:**

GS.	PTS.	Trần Đình Anh	Chủ nhiệm
	KS.	Nguyễn Xuân Bình	Phó chủ nhiệm
	TS.	Vũ Công Lập	Ủy viên
PGS.	PTS.	Đỗ Phú Đông	Ủy viên
	KS.	Đỗ Văn Tính	Ủy viên
	PTS.	Trần Ngọc Liêm	Ủy viên, kiêm thư ký
	PTS.	Trần Công Duyệt	Ủy viên
	KS.	Lưu Bá Thắng	Ủy viên
	KS.	Lê Huy Tuấn	Ủy viên

7. **Mục tiêu chính dự án:**

- Xây dựng cơ sở vật chất dưới dạng một phòng thí nghiệm đảm bảo triển khai một vài công nghệ trọng điểm trong lĩnh vực điện tử y tế theo dạng chế tạo gắn liền với nghiên cứu ứng dụng.
- Đào tạo đội ngũ đảm bảo cho việc phát triển công nghệ điện tử y tế cho những thập kỷ tiếp theo.

8. **Nội dung của dự án:**

Về mục tiêu a:

- Hoàn chỉnh và phát triển toàn diện Công nghệ Laser y học đảm bảo trình độ ngang hàng các nước trong khu vực.
- Nghiên cứu triển khai các công nghệ chế tạo các thiết bị điện tử trường trong điều trị sỏi tiết niệu (thiết bị tán sỏi bằng sóng xung kích) điều trị u xơ tiền liệt tuyến (thiết bị siêu nhiệt), điều trị trĩ và thiết bị phẫu thuật điện cho nội soi.
- Phát triển công nghệ chế tạo các thiết bị điện chuyên dụng cho y học cổ truyền như các thiết bị chẩn đoán bệnh theo các huyệt, các thiết bị tác động điện trên huyệt và các điểm đau để chữa bệnh.

Về mục tiêu b:

- Lập dự án về đào tạo cán bộ trong lĩnh vực công nghệ y sinh học (Bio Medical Engineering)
- Đào tạo tại chỗ về cao học, PTS và TS về các lĩnh vực công nghệ ứng dụng Laser, điện từ trường và kỹ thuật y tế.

9. Dự kiến về các sản phẩm:

9.1. Về các thiết bị được chế tạo:

- Thiết bị phẫu thuật Laser CO₂ ở chế độ siêu xung.
- Thiết bị Laser điều chế độ phổ chất Rubi và YAG:Nd
- Thiết bị tán sỏi bằng sóng xung kích.
- Thiết bị thấu nhiệt chữa u xơ tiền liệt tuyến
- Thiết bị điều trị trĩ bằng điện từ trường
- Thiết bị chẩn đoán điện theo phương pháp Folley
- Thiết bị tác động trên huyết bằng điện từ trường bằng kỹ thuật số
- Thiết bị phẫu thuật cho nội soi
- Thiết bị điện từ trường xung tần số thấp

9.1. Về các sản phẩm phần mềm:

- Các quy trình công nghệ ứng dụng các loại Laser chẩn đoán và điều trị ung thư, Laser trong phẫu thuật thẩm mỹ.
- Các quy trình công nghệ tán sỏi tiết niệu, sỏi đường mật
- Quy trình điều trị u xơ tiền liệt tuyến bằng thấu nhiệt
- Quy trình điều trị trĩ bằng điện từ trường
- Quy trình chẩn đoán và điều trị bằng điện trên huyết
- Các quy trình kiểm chuẩn các thiết bị trên.

10. Dự kiến kinh phí để thực hiện dự án:

Tổng số kinh phí huy động:	10 tỷ đồng
Trong đó:	
Ngân sách Nhà nước:	5 tỷ đồng
Vốn lưu động từ các nguồn khác	5 tỷ đồng

11. Hiệu quả của dự án:

- * Hoàn chỉnh công nghệ sản xuất các thiết bị Laser chuyên dụng cho y tế, thiết bị tán sỏi bằng sóng xung kích và các thiết bị điện từ tác động trên huyết.
- * Đặt cơ sở để hoàn chỉnh một phòng thí nghiệm nghiên cứu vật lý y sinh học đến năm 2010.
- * Đủ khả năng kiểm chuẩn thiết bị Laser y tế.

THUYẾT MINH DỰ ÁN SẢN XUẤT THỬ - THỬ NGHIỆM

1. Tên dự án : ĐƯA KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU MỘT SỐ THIẾT BỊ Y HỌC HIỆN ĐẠI VÀO SẢN XUẤT THỬ NGHIỆM

2. Mã Số :

3. Cấp quản lý : Nhà nước

4. Thời gian thực hiện : 36 tháng (Từ tháng 3/1997 đến tháng 3/2000)

5. Cơ quan chủ quản : Bộ khoa học Công nghệ và Môi trường

6. Cơ quan chủ trì : Trung tâm công nghệ Lases, Viện nghiên cứu ứng dụng công nghệ.

7. Địa chỉ : 25 Lê Thánh Tông, Hà Nội

Điện thoại : 8214046 - 8543117 - 8546823

8. Chủ nhiệm dự án : PTS. Trần Đình Anh

9. Học vị : Phó tiến sỹ Chức vụ : Giám đốc trung tâm công nghệ Lases
Viện trưởng Viện Nghiên cứu ứng dụng công nghệ

10. Địa chỉ : C6 Thanh Xuân Bắc - Điện thoại : 8546823 - 8543117

11. Cơ quan phối hợp : Bộ Y tế - Sở Y tế các tỉnh trong cả nước

12. Địa chỉ :

1. CƠ SỞ THIẾT LẬP DỰ ÁN :

- Căn cứ kết quả nghiên cứu của :

1. Đề tài cấp Nhà nước : Mã số KC.0106

2. Đề tài độc lập : Mã số DL96

3. Đề tài cấp Bộ KHCN & MT, cấp Viện NCUDCN trong 6 năm 1990 đến 1996.

- Tên đề tài : "Nghiên cứu phát triển các thiết bị điện tử chuyên dụng trong y tế" đã được Hội đồng khoa học cấp Nhà nước đánh giá và nghiệm thu ngày 15/11/1996 và thử nghiệm công nghệ tại một số bệnh viện lớn trong cả nước.

+ Gửi đến Bộ Khoa học Công nghệ và Môi trường xem xét cùng với công văn đề nghị của Viện nghiên cứu ứng dụng công nghệ số

+ Kinh phí thực hiện dự án : 8.350 triệu đồng

Trong đó :

- Từ Bộ khoa học, công nghệ và môi trường : 2.850 triệu đồng

- Từ các nguồn khác : 5.500 triệu đồng

Kinh phí thu hồi : 2.240 triệu đồng (80% kinh phí hỗ trợ từ Bộ Khoa học Công nghệ và Môi trường).

II. DỰ ÁN :

1. Tình hình nghiên cứu trong và ngoài nước :

Với mục đích không ngừng nâng cao chất lượng khám chữa bệnh cho con người, công nghệ y học hiện đại phát triển như vũ bão trên mọi lĩnh vực. Đi theo đó, ngành công nghiệp nghiên cứu sản xuất trang thiết bị y tế thế giới cũng phát triển vượt bậc về cả chiều rộng cũng như chiều sâu. Trong đó công nghệ Laser y học, công nghệ điều trị u xơ tiền liệt tuyến bằng phương pháp siêu nhiệt qua đường niệu đạo, công nghệ vật lý trị liệu ... là những phương pháp chữa bệnh tiên tiến và có hiệu quả. Nó đã được phổ biến rất rộng rãi trên toàn thế giới, đặc biệt ở các nước phát triển.

Trong những năm qua, Trung tâm nghiên cứu Laser y học, Viện nghiên cứu ứng dụng công nghệ đã nghiên cứu thành công một số công nghệ y học tiên tiến (thông qua các đề tài cấp Nhà nước, cấp Bộ, cấp Viện) và có hướng dẫn tư (với sự hỗ trợ của Nhà nước, Bộ) để đưa các kết quả công nghệ có hàm lượng cao vào sản xuất thực nghiệm, góp phần mình vào công cuộc "Công nghiệp hoá, hiện đại hoá đất nước". Đó là các thiết bị Laser CO2 phẫu thuật công suất từ 15W đến 40W, Laser Hene 2mW đến 10mW thiết bị điều trị U Xơ tuyến tiền liệt, các thiết bị dò huyết và châm cứu trị liệu (Máy dò huyết và

châm cứu điện, châm cứu Laser bán dẫn), thiết bị phẫu thuật đa năng PLASMA có chế độ nén xung đặc biệt .v.v...

2. Tính cấp thiết của dự án :

- Số lượng bệnh nhân ở nước ta rất lớn. Thống kê của Bộ Y tế cho thấy từ 70% đến 80% người lớn tuổi bị bệnh xơ tuyến tiền liệt và 60% đến 70% các bệnh nhân bị các bệnh khác có liên quan đến việc điều trị bằng kỹ thuật Laser hay châm cứu trị liệu.

- Giá thiết bị nhập ngoại (Laser, u xơ) lại rất cao.

Ví dụ : Một Laser CO2 phẫu thuật 40W của ISRAEL, Hàn Quốc khoảng từ 9.000 USD - 30.000USD. Của Trung Quốc (là tương đối rẻ) cũng khoảng từ 4.000 - 8.000USD. Của Mỹ, Pháp, Anh, Nhật thì khoảng từ 15.000 - 70.000USD. Trong khi đó giá máy của ta chế tạo bằng khoảng 30% đến 50% giá ngoại.

- Sau vài năm đưa các công nghệ Laser y học ứng dụng trong toàn quốc cho thấy tính hiệu quả rất cao của phương pháp, các thiết bị do ta chế tạo cũng khá bền và thích hợp với môi trường (nóng , ẩm) và điều kiện chữa bệnh Việt Nam.

3. Mục tiêu dự án :

a. Biên các kết quả nghiên cứu (đã hoàn thiện) thành hiện thực và có lợi ích. Nghĩa là có sự đầu tư để một số công nghệ y học được ứng dụng rộng rãi bằng sức lực của chính mình.

b. Tiếp tục hoàn thiện công nghệ, tiến tới sản xuất loạt lớn một vài thiết bị y tế chuyên dụng.

c. Tổ chức chuyển giao công nghệ (Vấn đề thị trường) các kết quả sản có cho các địa bàn toàn quốc (Với sự hỗ trợ của Bộ Khoa học Công nghệ và Môi trường, Bộ Y tế, Hội chữ thập đỏ ...)

4. Nội dung dự án :

Với mục tiêu a :

- Hệ thống tài liệu thiết kế của các thiết bị : Laser CO2 phẫu thuật 15W - 40W, điều trị U Xơ tiền liệt tuyến, Máy châm cứu Laser, máy châm cứu và dò huyết điện, máy PLASMA phẫu thuật da năng, Máy Laser He-Ne : 2W - 10mW
- Đăng ký chất lượng, mẫu mã, bản quyền thiết bị cấp Nhà nước.
- Thiết lập dây truyền chế tạo lắp ráp, thử nghiệm hàng loạt các loại thiết bị đã nêu.
- Đào tạo đội ngũ Bác sĩ và kỹ sư thuộc trung tâm công nghệ Laser và ở các bệnh viện (Nơi sẽ triển khai các thiết bị) nhằm nắm vững công nghệ điều trị và vận hành, bảo trì máy.

Với mục tiêu b :

- Hoàn thiện, củng cố, phát triển (có đầu tư thêm một số máy móc) dây truyền sản xuất để có khả năng chế tạo loạt lớn.
- Quan hệ chặt chẽ với các hãng nước ngoài nhằm mục đích học tập, mua sắm thiết bị sản xuất các loại linh kiện, vật tư không có ở thị trường Việt Nam.

Với mục đích c :

- Thực hiện các công việc cần thiết để mở rộng thị trường. Mở các lớp tập huấn, tham gia các hội chợ triển lãm, tham dự các hội nghị khoa học công nghệ ... với mục đích tiếp xúc khách hàng và trao đổi kinh nghiệm nghề nghiệp. Từ đó mới có thể mở rộng thị trường cho các thiết bị nội địa.
- Đưa việc nghiên cứu, sản xuất trong nước vào các chương trình triển khai nâng thiết bị y tế đến cơ sở của Nhà nước. Muốn vậy phải có sự hỗ trợ của các Bộ và Ngành liên quan.

5. Các kết quả của dự án :

- Cho ra được các loại sản phẩm đã nêu

- Xây dựng dây truyền chế tạo, lắp ráp, thử nghiệm các sản phẩm.
- Chuyển giao các công nghệ trên đến từng cơ sở y tế nhằm khám chữa bệnh cho nhân dân có hiệu quả cao.
- Hình thành đội ngũ (Bác sĩ, Kỹ sư) lành nghề làm cơ sở phát triển ngành thiết bị y tế Việt Nam sau này.
- Thu hồi vốn sau 4 năm sản xuất.

III. THỊ TRƯỜNG VÀ PHƯƠNG ÁN SẢN PHẨM :

1. Nghiên cứu thị trường :

- Thị trường quốc tế : ở các nước phát triển, trung bình 1 bệnh viện có khoảng 30 - 70 máy Laser các loại, ở khu vực Đông Nam á có khoảng 20 - 40 máy Laser/1 bệnh viện.

Máy điều trị U xơ : 5 - 10 máy/bệnh viện

- ở nước ta, nếu theo chỉ số khu vực cần ít nhất : 20 máy Laser/1 bệnh viện; 2 máy U xơ/1 bệnh viện. Trong khi đó hiện nay chỉ có 1 - 2 máy Laser/1 bệnh viện. Và 2 - 3 máy U xơ trong cả nước. Đó là con số rất thấp.

2. Nhu cầu thị trường :

Trong thời gian từ nay tới năm 2000, Việt Nam sẽ có mức tăng trưởng về thiết bị là 200% - 400%. Như vậy, nhu cầu về một số thiết bị mà dự kiến thị trường sẽ cần có thể tính như bảng 1 dưới đây :

BẢNG 1

TT	Tên sản phẩm	ĐV	Số lượng				Tổng số	Cơ sở trên địa
			1997	1998	1999	2000		
1	Laser CO2 40w Trục khuỷu	chiếc	50	100	200	400	750	Bệnh viện
2	Laser Co2 15w trục khuỷu	chiếc	70	150	400	800	1.420	Bệnh viện Phòng khám
3	Điện trị U xơ tiền liệt tuyến	Hệ	2	10	20	40	72	Bệnh viện
4	Laser He - Ne	chiếc	100	200	400	1000	17.00	Bệnh viện, Phòng khám, Gia đình
5	Máy đồ huyết và chăm sóc	chiếc	4000	4000	6000	20.000	34.000	Bệnh viện, Phòng khám Gia đình

3. Phương án sản phẩm :

BẢNG 2

TT	Tên sản phẩm	ĐV	Số lượng				Tổng số	Cơ sở tiêu thụ
			1997	1998	1999	2000		
1	Laser CO2 40w Trục khuỷu	chiếc	6	6	7		20	Bệnh viện
2	Laser Co2 15w trục khuỷu	chiếc	10	10	10		30	Bệnh viện Phòng khám
3	Điều trị U xơ tiền liệt tuyến	Hệ	1	2	2		5	Bệnh viện
4	Laser He - Ne	chiếc	30	30	40		100	Bệnh viện. Phòng khám. Gia đình
5	Máy dò huyết và châm cứu	chiếc	600	700	700		2.000	Bệnh viện. Phòng khám. Gia đình

4. Phương án tiêu thụ :

Thiết bị Laser sẽ trang bị cho các bệnh viện (đã có một số đơn đặt hàng) và các phòng khám Nhà nước, tư nhân.

Trên thực tế các loại Laser CO2 phẫu thuật dạng khẩu súng ngày càng thay khó sử dụng; thay thế vào đó là loại Laser trục khuỷu phẫu thuật CO2 trục khuỷu. Riêng thiết bị điều trị U xơ tiền liệt tuyến sẽ liên doanh với một bệnh viện để chữa bệnh thu tiền viện phí.

Các máy dò huyết, châm cứu Laser, châm cứu điện thì đã có thị trường ổn định trong vòng một vài năm gần đây.

5. Danh mục chỉ tiêu chất lượng sản phẩm (phụ lục 8)

IV. NHU CẦU NGUYÊN VẬT LIỆU VÀ ĐIỆN NƯỚC :

1. Nhu cầu nguyên vật liệu (phụ lục 1) :

Nguyên vật liệu chủ yếu theo 3 nhóm :

- Kim loại : Thép không gỉ, nhôm, đồng.
- Quang học và ống Laser : Các loại gương phản xạ toàn phần và bán phản xạ, thấu kính hội tụ, lăng kính.
- Điện tử : Các linh kiện điện tử chất lượng cao (IC, Tranzitor, Thyritor...).

- Một số vật liệu phụ : Bakelit cách điện, cao su, nhựa đàn hồi, Mica cách điện cao .v.v...

2. Nhu cầu điện nước :

Điện và nước sử dụng trong gia công, chế tạo, lắp ráp, thử nghiệm máy...

V. CÔNG NGHỆ VÀ THIẾT BỊ :

1. Mô tả công nghệ :

- Công nghệ chế tạo Laser CO2 phẫu thuật 40w
- Công nghệ chế tạo Laser CO2 phẫu thuật 15w
- Công nghệ chế tạo máy điều trị U xơ tiền liệt tuyến
- Công nghệ chế tạo Laser He - Ne
- Công nghệ chế tạo máy dò huyết và châm cứu Laser, châm cứu điện.

2. Sơ đồ quy trình công nghệ chế tạo (hình 1) tổng quát :(xem trang sau)

3. Môi trường :

- Pilot chế tạo, lắp ráp phần Laser, các gương phản xạ, các thấu kính phải siêu sạch (Hạt bụi $\phi < 10\mu m$)
- Pilot chế tạo lắp ráp phần điều khiển đầy đủ thiết bị và độ ẩm $\delta \leq 40\%$,
 $T \pm 22^{\circ}C$
- Xưởng chế tạo vỏ máy ở xa trung tâm, chống ồn, bụi.

VI. ĐỊA ĐIỂM

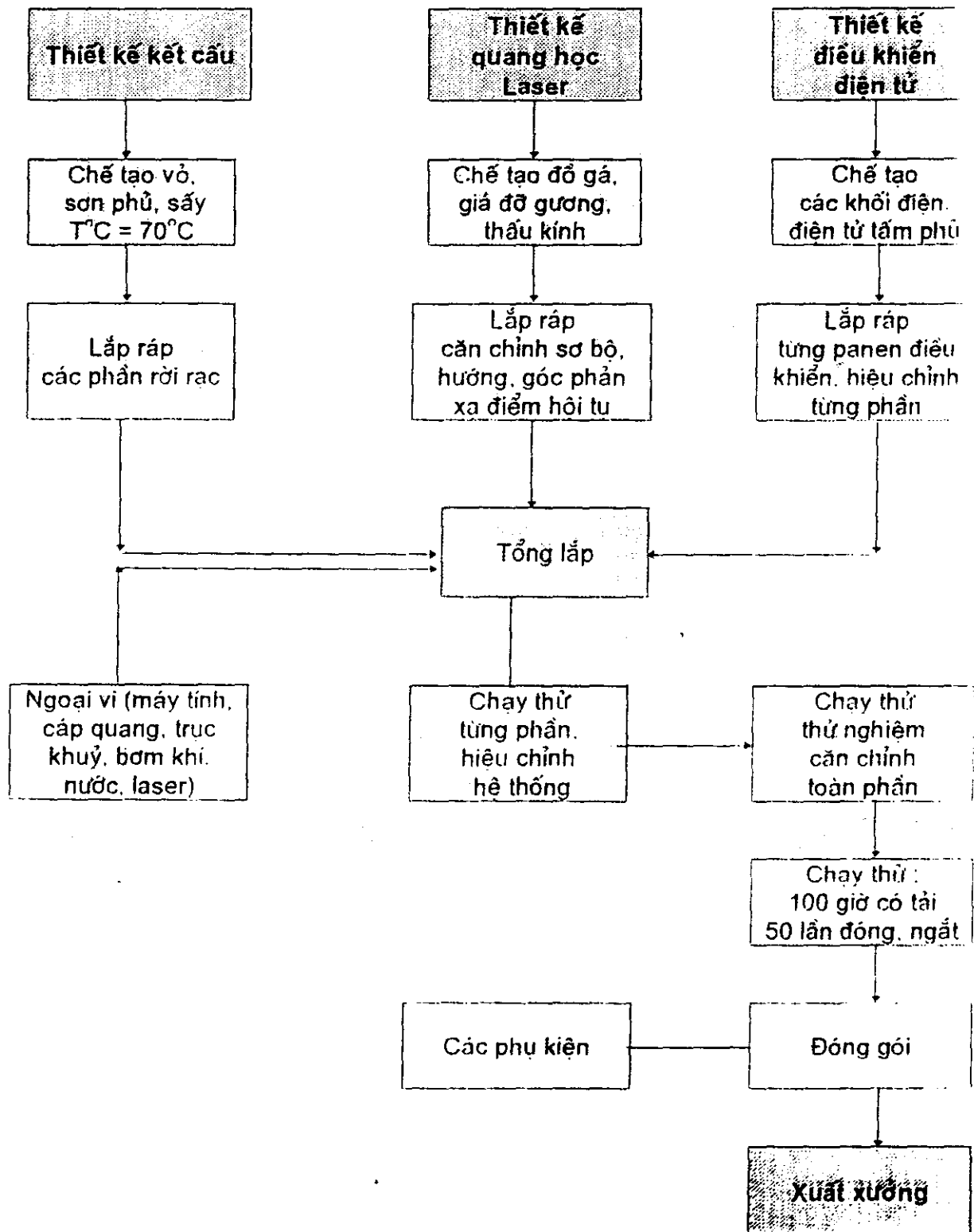
1. Mô tả khu vực địa điểm :

- C6 Thanh Xuân Bắc, Hà Nội, phòng thí nghiệm Laser y học có diện tích làm việc 150m², hệ thống điện đầy đủ.
- Phòng Laser công nghiệp 200m², hệ thống điện đầy đủ.
- Xưởng gia công cơ khí đặt ở Nghĩa Đô, Cách đường cái 500m, diện tích 1000m² (Cơ quan hợp tác).

2. Hiện trạng mặt bằng và hệ thống cấu trúc hạ tầng của khu vực địa điểm

- Mặt bằng đảm bảo cho 60% khối lượng công việc của dự án.

SƠ ĐỒ QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO



- Một số công nghệ khác sẽ kết hợp với các đơn vị khác có liên quan để triển khai gia công cơ khí, quang, lắp ráp thiết bị v.v...

Diện tích : Nhà xưởng : 500m²

Mặt bằng : 3.000m²

Tổng giá trị nhà xưởng, mặt bằng tham gia dự án : 1.000triệu đồng

Sử dụng 30% thời gian cho thực hiện dự án.

3. Phân tích mặt thuận lợi và không thuận lợi của địa điểm :

3.1. Thuận lợi :

- Đã được nâng cấp phù hợp với đánh giá thử nghiệm công nghệ Laser, điện trị U xơ tiền liệt tuyến và các máy điện từ trường y tế khác.

- Xưởng cơ khí Nghĩa Đô đã có kinh nghiệm chế tạo Cơ Quang trong vòng 15 năm và đủ diện tích cũng như không gian sản xuất.

3.2. Không thuận lợi :

- Cơ sở sản xuất và nơi ứng dụng xa nhau đòi hỏi thời gian và phí giao thông nhất định.

- Cơ sở lắp ráp thử nghiệm C6 Thanh Xuân Bắc còn nhỏ, phải mở rộng thêm.

4. Biện pháp phòng chống cháy và chống độc hại, ô nhiễm môi trường :

Cơ sở lắp ráp C6 Thanh Xuân Bắc sẽ lắp đặt các thiết bị và điều kiện cần thiết để phòng chống cháy như có Aptomat tự ngắt điện, Báo nhiệt độ cao (>40°). Báo khói và có nước cung cấp dập cháy.

Công nghệ chế tạo, lắp ráp Laser, Điện từ không gây ô nhiễm môi trường.

VII. XÂY DỰNG :

1. Đầu tư cơ sở hạ tầng :

(Mở rộng phòng thí nghiệm, trung tâm lắp ráp, căn chỉnh, hiệu chỉnh thiết bị)

BẢNG 3

TT	Các hạng mục	Đơn vị đo	Số lượng	Đơn giá (1000đ)	Thành tiền (1000đ)
1	Xây dựng nhà xưởng - sửa chữa cải tạo cấp I (nội thất)	m2	500	1000	500.000
2	Lắp ráp hệ thống điện cho chạy thử lắp ráp hàng loạt				50.000
3	Hệ thống báo cháy, phòng cháy	Bộ	5	20.000	100.000
4	ánh sáng làm việc				30.000
	Cộng				680.000

2. Giải pháp xây dựng : Cơ bản là nâng cấp và phát triển thêm phòng nghiên cứu thí nghiệm và lắp ráp.

Đạt tiêu chuẩn : - Cách âm - Chống bụi - Giảm độ ẩm tối đa
 - Đui sáng - Phòng cháy - Điều hoà không khí

VIII. LAO ĐỘNG VÀ ĐÀO TẠO

1. Tiềm lực khoa học - công nghệ hiện có :

Tại đây trung tâm công nghệ Laser có 10 cán bộ nghiên cứu trong đó có 5 nghiên cứu viên chính và 5 nghiên cứu viên chuyên sâu về kỹ thuật Laser và điện từ trường.

Đội ngũ ở xưởng gia công cơ quang có khoảng 30 người trong đó có 5 kỹ sư thiết kế và 20 công nhân bậc cao.

2. Đào tạo (phục vụ dự án) :

2.1. Chuyên viên tư vấn về công nghệ :

- Mời chuyên gia nước ngoài cố vấn về thiết bị 2 người x 4 tháng.
- Mời chuyên viên đầu ngành tiết niện tư vấn về ứng dụng
4 chuyên viên x 14 ngày.
- Mời chuyên viên đầu ngành ứng dụng Laser phẫu thuật Laser He - Ne
điền từ : 2 người x 14 ngày.
- Mời chuyên viên đầu ngành ứng dụng thiết bị dò huyết, châm cứu
Laser bán dẫn, châm cứu điện từ trường : 3 người x 20 ngày.

- Mời chuyên viên về tin học phần mềm : 1 người x 30 ngày

2.2. Đào tạo cán bộ công nghệ :

- Gửi đi nước ngoài : 2 bác sĩ x 2 tuần: 2 kỹ sư x 1 tháng

2.3. Đào tạo công nhân vận hành thiết bị, nắm vững qui trình công nghệ

2.4. Tiếp thị quảng cáo : - Một kỹ sư kinh tế nghiên cứu đánh giá hiệu quả thiết bị và nhu cầu thị trường.

3. Nhân lực và chi phí lao động cho dự án (phụ lục 4)

IX. CÁC KHOẢN CHI KHÁC (PHỤ LỤC 5)

X. KẾ HOẠCH TIẾN ĐỘ THỰC HIỆN (PHỤ LỤC 7)

XI. TỔNG SỐ VỐN ĐẦU TƯ (PHỤ LỤC 6)

- Lương về thuê khoán chuyên môn : 9.980.000đ
- Nguyên nhiên vật liệu : 3.681.000.000đ
- Thiết bị, máy móc : 1.794.000.000đ
- Xây dựng cơ bản : 680.000.000đ
- Các khoản chi khác : 993.000.000đ

XII. PHÂN TÍCH TÀI CHÍNH :

1. Tính toán giá thành sản phẩm (giá xuất xưởng)

BẢNG 5

Đơn vị tính : 1.000.000 đ

TT	Nội dung	Đơn vị tính	Trong đó theo sản phẩm					Ghi chú
			Laser CO ₂ 10 W	Laser CO ₂ 15 W	Laser HeNe	Laser	Đồ dùng, dụng cụ	
1	Nguyên vật liệu chính phụ	3681	656,00	565,00	782,00	1.112,00	826,00	phụ lục 1
2	Năng lượng, điện nước	194	34,50	29,70	34,50	60,60	37,70	phụ lục 3
3	Lương, phụ cấp BHXH, thuê khoán chuyên môn	998	178,00	153,00	213,30	311,70	142,00	phụ lục 4
4	Sửa chữa, bảo trì thiết bị	150	26,70	23,10	32,10	46,70	21,10	phụ lục 5
5	Khấu hao thiết bị, thuê thiết bị	700	35,60	30,70	42,70	67,50	38,50	phụ lục 5
6	Khấu hao nhà xưởng cũ	50	8,90	7,60	10,70	15,50	7,30	phụ lục 5
7	Chi phí vận chuyển	100	17,83	15,33	21,38	31,17	13,99	phụ lục 5
8	Chi phí quản lý, chi khác	330	12,38	10,36	14,32	25,83	13,81	phụ lục 5
	Cộng	5.613	1.000	861	1.200	1.750	800	
	Đề sản xuất		20 cái	30 cái	100 cái	5 cái	3000	
	Giá thành 1 đơn vị sản phẩm		50	28,7	12	35	26,7	

2. Giá bán sản phẩm

BẢNG 6

Đơn vị : 1000đ

TT	Tên sản phẩm	Đơn vị đo	Số lượng	Đơn giá	Thành tiền
1	Laser CO2 40w	chiếc	20	100.000	2.000.000
2	Laser CO2 15w	chiếc	30	45.000	1.350.000
3	Laser He-Ne 8mw	chiếc	100	16.000	1.600.000
4	Điều trị U xơ	chiếc	5	300.000	1.500.000
5	Đồ huyết châm cứu Laser điện	chiếc	2000	500	1.000.000
	Cộng				7.450.000

TÍNH TOÁN HIỆU QUẢ

Đơn vị : 1000đ

TT		
1	Tổng vốn đầu tư	8.350.000
2	Tổng doanh thu	7.450.000
3	Tổng chi phí	5.613.000
4	Lãi gộp (3) - (2)	1.837.000
5	Lãi ròng	1.837.000
6	Khấu hao thiết bị và XDCB	200.000
7	Thời gian thu hồi vốn	4 năm
		8.350.000
	Thời gian thu hồi vốn $t = \frac{8.350.000}{1.837.000 + 200.000} \approx 4$ năm	

3. Hiệu quả kinh tế xã hội

Hiệu quả kinh tế xã hội thể hiện ở các điểm sau :

- Trong thời gian ngắn tiếp cận và làm chủ công nghệ hiện đại có giá trị kinh tế lớn, đến hết năm 1997 có thể đưa sản phẩm ra thử nghiệm lâm sàng, hoàn chỉnh các mẫu mã đã đặt ra .

- Thu hồi vốn nhanh (khoảng 4 năm) tạo điều kiện lao động công nghệ cao cho ít nhất 50 người.

- Giảm 50% chi phí cho bệnh nhân (so với phương pháp giải phẫu, điều trị khác). Hiệu quả kinh tế xã hội có ý nghĩa lớn hơn.

- Hoàn chỉnh, nắm chắc, phát triển dây truyền công nghệ sản xuất thiết bị y tế ở Việt Nam.

- Giảm 90% đau đớn, giảm 80% thời gian điều trị, bệnh nhân sớm trở lại lao động cho xã hội.

XIII. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ :

1. Kết luận :

Công nghệ chế tạo các thiết bị Laser CO₂, Laser He - Ne, điện từ U sơ tiên liệt tuyến, máy dò huyết và châm cứu Laser, điện là một trong những công nghệ y học hàng đầu của thế giới. Đơn này ta đã làm chủ và có khả năng chế tạo được trong nước.

- Với số vốn đầu tư của Nhà nước, Trung tâm Laser sẽ sản xuất hàng loạt các thiết bị trên trong những năm tới.

- Dự án có những ý nghĩa lớn lao về nhiều mặt công nghệ, kinh tế, xã hội.

2. Kiến nghị :

- Bộ Khoa học Công nghệ và Môi trường hỗ trợ trên 2.830.000đ.

- Tạo điều kiện cho Trung tâm Nghiên cứu Laser khảo sát, tham quan các công nghệ y học cao khác ở nước ngoài.

- Đào tạo cán bộ năng cao trình độ khoa học công nghệ.

- Vấn đề thu hồi vốn : Vì đây là một dự án công nghệ cao phục vụ ngành y tế, kính đề nghị Bộ trưởng xem xét cho hưởng tỉ lệ thu hồi vốn ưu đãi nhất (80% kinh phí hỗ trợ từ bộ Khoa học Công nghệ và Môi trường).

Hà nội, ngày 23 tháng 1 năm 1997

CHỦ NHIỆM DỰ ÁN CƠ QUAN CHỦ TRÌ DỰ ÁN

CƠ QUAN CHỦ QUẢN

NGHIỆM THU THỰC NGHIỆM MÁY TÁN SỎI NGOÀI CƠ THỂ ESWL- WD-91

=====

PGS.PTS. Đỗ Phú Đông

Thực hiện: "Hợp đồng thuê khoán chuyên môn" ký kết với Viện công nghệ Laser quốc gia (theo đề tài nhà nước KCĐL 01 - 95) ngày 20-3-1996, chúng tôi đã triển khai tán sỏi ngoài cơ thể bằng máy ESWL-WD-91 của Trung quốc cho 100 bệnh nhân sỏi tiết niệu, trong 6 tháng từ 12-4-1996 đến 12-10-1996.

Sau đây chúng tôi xin trình bày tóm tắt kết quả đã đạt được.

Chúng tôi dành phần trình bày phần giới thiệu thiết bị cho PTS Trần Ngọc Liêm, đại diện cho Viện công nghệ Laser.

Bản báo cáo của chúng tôi gồm các phần sau đây:

I.- DẪN VÀO ĐỀ:

Trên thế giới đã có nhiều phương pháp chữa sỏi tiết niệu được nghiên cứu ứng dụng. Nhiều loại thuốc, từ cây cỏ đến các hóa chất được gán cho tính chất làm tan sỏi. Nhiều thủ thuật tiết niệu được phát minh nhằm mục đích kích thích sỏi di chuyển hoặc vỡ vụn để tống ra qua đường tự nhiên. Nhưng cho đến những năm 70, phẫu thuật vẫn là phương pháp chủ yếu trong giải quyết sỏi tiết niệu, nhất là ở trên thận hoặc niệu quản.

Tán sỏi ngoài cơ thể bằng sóng xung kích (TSNCT) mới xuất hiện hơn chục năm nay, nhưng đã tỏ ra có hiệu quả và hấp dẫn không những các nhà tiết niệu mà nhất là bệnh nhân có sỏi. Kỹ thuật này phát triển rất nhanh, đặc biệt ở châu Âu, châu Mỹ và Nhật Bản. Gần đây, Trung quốc cũng đã đẩy mạnh phương pháp, thậm chí đã sản xuất được máy TSNCT với chất lượng cao, dùng phổ biến trong nước và xuất sang nhiều nước khác, mà giá cả dễ chấp nhận.

Máy được giao cho chúng tôi sử dụng do hãng Weida ở Quảng Đông sản xuất. Mục đích của chương trình là:

- Đánh giá tính năng tác dụng của máy và hiệu quả điều trị trên bệnh nhân sỏi tiết niệu Việt Nam;
- Tìm một phác đồ hợp lý chữa các loại sỏi này;
- Bước đầu kết luận khả năng mở rộng ứng dụng của phương pháp.

II.- TỔNG QUAN:

2.1.- Vài nét lịch sử:

2.1.1.-Thực nghiệm ban đầu:

Các kỹ sư của hãng Dornier (Cộng hòa liên bang Đức), trong khi nghiên cứu về công nghệ hàng không, đã phát hiện "sóng xung kích" gây ra bởi các hạt

thiên thạch và giọt mưa đập phá lên vỏ máy bay. Họ cùng một số nhà y học cộng tác nghiên cứu cách chế ngự sóng này để ứng dụng vào lâm sàng (như Chaussy, Eisenberger, Wanner, Hepp, Schmeidt, Forsmann, v.v. trong những năm 70).

Sau nhiều năm thực nghiệm trong ống nghiệm và trên động vật, ngày 20-2-1980, bệnh nhân đầu tiên (nam giới, 43 tuổi, có sỏi thận phải) được tiến hành tán sỏi ở München với máy Dornier thế hệ 1 (HM -1), do nhóm của Chaussy. Cho đến tháng 5-1982, đã có 221 liệu trình TSNCT cho 206 bệnh nhân (Chaussy và CTV, 1982). Trong thời gian đó, máy thế hệ 2 ra đời.

Tháng 10-1983, máy thế hệ 3 (HM-3) được lắp đặt ở trung tâm thứ hai tại Stuttgart, để đến năm 1984 cả hai trung tâm đã tán được trên 1000 bệnh nhân và máy đã được thương mại hóa. Chính máy này cho đến nay vẫn thuộc loại tốt và được dùng phổ biến nhất, đặc biệt được ưa chuộng tại Hoa Kỳ.

2.1.2.- Những kinh nghiệm lâm sàng đầu tiên:

Sau đây là kết quả của lô bệnh nhân đầu tiên của Chaussy và CTV (1982): 206 bệnh nhân với 221 buổi tán, trong đó 39% đã được mổ một hoặc hai lần; 15 ca phải chữa hai lần; 75% sỏi bể thận; 23% ở đài và 2% ở niệu quản; thành phần sỏi: 90% Ca oxalat, 5% struvit, 5% khác. Theo dõi sau tán sỏi: 99% hết triệu chứng; 88,5% hết sỏi; 10,5% còn mảnh vụn sau 3 tháng (thường ở đài dưới giãn); 1% phải mổ (2 ca sỏi niệu quản bị bó chặt trong tổ chức xơ nên các mảnh vỡ không ra được). Về sau còn 2 bệnh nhân phải mổ vì tắc sỏi vụn ở niệu quản (steinstrasse = phổ sỏi).

Những kết quả đó đã làm rung chuyển giới tiết niệu và nó đã trở thành phương pháp chủ yếu chữa sỏi thận. Nó nhanh chóng được chấp nhận ở nhiều nước: 1984 vào Mỹ, 1985 đến Nhật, v.v. Thậm chí, người ta còn chế ra cả máy lưu động để phục vụ ở những nơi xa xôi hẻo lánh!

Cho đến nay, hàng triệu bệnh nhân sỏi tiết niệu trên thế giới đã được chữa khỏi bằng phương pháp này đơn thuần hoặc kết hợp với những thủ thuật khác (tán sỏi qua da, tán sỏi nội soi, thông niệu quản, đặt thông J kép...). Người ta đã đưa ra những kết luận chung như sau: với một lô sỏi bất kỳ, có thể điều trị khỏi khoảng 70% bằng TSNCT đơn thuần, 25% TSNCT kết hợp với một hay nhiều thủ thuật khác, chỉ còn khoảng 5% phải mổ (các tác giả Mỹ còn đưa ra tỉ lệ này thấp hơn: 1-2%).

2.2.- Cơ chế phá vỡ sỏi của các sóng xung kích:

Khi sóng xung kích chạm vào viên sỏi, lực của nó tách làm 2 thành phần: lực nén và lực kéo. Lực nén tiếp tục đi vào viên sỏi, trong khi lực kéo phản xạ đi ngược về phía nguồn phát sóng. Do đó hình thành chênh lệch áp lực (gradient) cao có thể làm cho viên sỏi bắt đầu vỡ ở mặt gần nguồn nhất. Một số sóng tiếp tục đi qua sỏi tới mặt xa và được phản xạ lại, gây ra một chênh lệch áp lực cao khác để phá vỡ sỏi ở mặt này. Rõ ràng áp lực sóng xung kích càng cao thì lực nén càng mạnh. Như vậy, các đợt sóng xung kích phá vỡ dần viên sỏi từ ngoài vào trong, cho đến khi vỡ vụn để dễ dàng di chuyển xuống dưới và theo đường tự nhiên ra ngoài.

2.3.- Các loại máy TSNCT:

Máy Dornier HM-3 dùng một cặp điện cực phát xung gây nổ tạo thành sóng xung kích truyền trong môi trường nước: điểm phát sóng đặt tại tiêu điểm F_1 của một bầu e-líp tròn xoay và sóng truyền sẽ tập trung vào tiêu điểm F_2 , chính là vị trí của viên sỏi cần phá vỡ.

Sự phát triển mạnh mẽ phương pháp TSNCT đã kích thích chính hãng Dornier và nhiều nhà sản xuất khác tìm tòi cải tiến cho tốt hơn. Từ đó đã xuất hiện một số nguyên lý phát sóng khác, như: gốm áp điện (piezoelectric ceramics) - các máy E.D.A.P. - LT - 01, ...; sóng điện-từ (electromagnetic waves) - các máy Siemens, Storz, ...; sóng vi nổ (microexplosive) - máy Yachiyoda...

2.4.- Những ảnh hưởng sinh học của TSNCT:

Nhiều nghiên cứu thực nghiệm trên súc vật và trên người chưa phát hiện những đổi thay nào nghiêm trọng lên tế bào, tổ chức và các cơ quan. Một số tác giả làm thực nghiệm và thấy có ảnh hưởng của sóng xung kích lên các tổ chức và phủ tạng như thận, phổi, ruột, mạc treo, v.v. nhưng chỉ thoáng qua trong một thời gian ngắn. Cho đến nay chưa có công trình nào khẳng định được tác hại nghiêm trọng của TSNCT.

III.- PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU:

3.1.- Đối tượng:

Bệnh nhân được chọn với các điều kiện sau:

- Có sỏi ở bể, đài, bể+đài và niệu quản, đặc biệt niệu quản cao, và sỏi bàng quang nếu tự nguyện;
- Chức năng thận kể cả bên có sỏi còn tốt, để có thể tổng sỏi vụn dễ dàng;
- Sỏi một viên (cá biệt có nhiều viên hoặc củ gừng bán phần, do tha thiết yêu cầu);
- Không có chống chỉ định như các tác giả đã nêu trong y văn
- Tự nguyện xin được TSNCT.

3.2.- Phương pháp:

- Tất cả bệnh nhân được tán sỏi theo qui trình:
 - 1) chuẩn bị như mổ đại phẫu về tất cả các mặt;
 - 2) kiểm tra bằng siêu âm trước khi cho lên bàn tán sỏi để tạo điều kiện cho định vị sỏi;
 - 3) phá sỏi từ vùng tiếp xúc với nước trước, thường là đầu trên;
 - 4) quan sát liên tục quá trình tán trên màn hình siêu âm để điều chỉnh vị trí trước-sau, trên-dưới, phải-trái;
 - 5) Điều chỉnh tốc độ, điện thế, cường độ, tùy theo phản ứng của bệnh nhân cũng như khả năng vỡ của viên sỏi.
 - 6) Sau tán sỏi, giữ bệnh nhân lại theo dõi tối thiểu 24 h.
- Đại đa số được chụp phim X-quang kiểm tra kết quả ngay sau tán. Cứ sau 2-3 tuần được hẹn khám lại để xem có phải tán thêm buổi không. Một số

nằm viện, đặc biệt khi có tắc sỏi vụn ở niệu quản để còn thực hiện các biện pháp bổ sung (thông rửa niệu quản, chọc hút bể thận.v.v.).

IV.- KẾT QUẢ:

Bệnh nhân đến từ cả nước, trong đó: Hà Nội có 23; các tỉnh Bắc bộ - 43; các tỉnh Trung bộ - 33 và Nam bộ - 1.

Tất cả là sỏi rarer, bờ tương đối đều, hình dáng thay đổi, trừ 6 sỏi củ gừng bán phần (5,9 %). Mật độ có thể đều hoặc không, đặc hay mờ trên phim chụp không chuẩn bị, thậm chí có 2 ca kèm cản quang, phải xác định bằng siêu âm.

Số viên sỏi: 1 v.....81 (80,2 %); 2 v.....8; 3 v.....4; > 3 v.....8.

Mổ sỏi cũ: 4; mổ sỏi chỗ khác: 3; mổ bệnh khác: 3. Viêm cơ tim mạn:.... 1.

BẢNG I: tuổi & giới: từ 9 - 72 tuổi, trung bình: $43 \pm 8,7$ (chung cho 2 giới)

tuổi/giới	< 20(%)	< 30(%)	< 40(%)	< 50(%)	< 60(%)	> 60(%)	cộng	%
nam	1 1,6	9 14,8	21 34,4	17 27,9	8 13,1	5 8,2	61	60,4
nữ	1 2,5	5 12,5	15 37,5	10 25	3 7,5	6 15	40	39,6
cộng	2 2,0	14 13,9	36 35,6	27 26,7	11 10,9	11 10,9	101	-

BẢNG II: Cỡ sỏi:

cỡ vị trí	≤ 1 cm	≤ 2 cm	≤ 3 cm	≤ 4 cm	> 4 cm	cộng	phạm vi (t.b.)
bể thận	-	6	11	3	-	20	15 → 40
%	-	30	55	15	-	-	(30)
dài thận	7	11	5	3	-	26	6 → 35
%	27	42,3	19,2	11,5	-	-	(18,3)
bể + dài	-	1	12	5	1	19	15 → 50
%	-	5,3	63,2	26,3	5,3	-	(32,0)
nq + dài	-	2	1	-	-	3	12 → 30
%	-	66,7	33,3	-	-	-	(24,2)
niệu/q.	3	19	7	2	-	31	10 → 40
%	9,7	61,3	22,6	6,4	-	-	(22,1)
bquang	-	-	2	-	-	2	25 → 26
%	-	-	100	-	-	-	(25,5)
cộng	10	39	38	13	1	101	6 → 50
%	9,9	38,6	37,6	12,9	1,0	-	(24,7)

BẢNG III: Vị trí và bên cổ sỏi (không kể sỏi bằng quang):

vị trí	Bể			Đài			Bể + Đài			Niệu quản			N/q + đài		
	N	n	+	N	n	+	N	n	+	N	n	+	N	n	+
phải: 54	5	8	13	10	4	14	7	3	10	9	6	15	2	-	2
trái: 45	6	1	7	7	5	12	6	3	9	8	8	16	-	1	1
cộng 99	11	9	20	17	9	26	13	6	19	17	14	31	2	1	3

Những trường hợp sỏi hai bên: 16 (b+b: 3; d+d: 5; b+nq: 2; d+nq: 4; d+(d-nq): 1; (b-d)+nq: 1). Trường hợp tán cả hai bên là b/á số 89 (N: nqT + (d-b) P).

BẢNG IV: Số buổi TSNCT:

vị trí:	lần:	1	2	3	5	cộng (bình quân)	%
bể thận	số ca	11	7	1	-	19	1,5
	%	57,9	36,8	5,3	-		18,8
đài thận	số ca	22	4	1	-	27	1,2
	%	81,5	14,8	3,7	-		26,7
đài + bể thận	số ca	9	5	5	-	19	1,8
	%	47,4	26,3	26,3	-		18,8
đài + niệu / q	số ca	-	2	-	-	2	2,0
	%	-	100,	-	-		2,0
niệu quản	số ca	23 *	6	-	3	32	1,6
	%	71,9	18,7	-	9,4		31,7
bằng quang	số ca	2	-	-	-	2	1,0
	%	100,	-	-	-		2,0
tổng cộng	số ca	67	24	7	3	101	1,5
	%	66,3	23,8	6,9	3,0		100

Ghi chú: * 1 ca sỏi vô nhưng mắc ở đoạn ngay khe khớp cùng-chậu đã xin di mổ và 1 ca không vô

BẢNG V: Kết quả điều trị:

(tốt: khô hẳn, hết sỏi, hết đau; vừa: còn ít sỏi vụn ≤ 4 mm; xấu: có biến chứng;
không kết quả: còn nhân to; phải mổ.)

kết quả	tốt	vừa	xấu	không kết quả
số bệnh nhân	91	7	1 (xin mổ)	2
%	90,1	6,9	1,	1,9

BẢNG VI: **tai biến: (%) (tính theo số buổi tán)**

đ/máu	đau	sốt	buồn nôn	phổ sỏi	choáng váng	bầm máu	khác
143	18	15	8	20	3	5	3
94,7	12,	9,9	5,3	13,2	2,0	3,3	2,0

V.- BÀN LUẬN:

1.- Chỉ định TSNCT:

Vì chủ yếu chỉ chọn những bệnh nhân sỏi niệu quản cao và bể - đài thận, cho nên tuổi hay gặp nhất là từ 30 đến 50 (trung bình: 43); nam và nữ khác nhau không có ý nghĩa, vì số liệu chưa đại diện cho toàn thể.

Phần lớn sỏi có kích thước dưới 3 cm (86,1 %). Tuy nhiên, có ca > 3 cm, thậm chí có khi tới 5 cm. Đây là những trường hợp bệnh nhân tha thiết xin được tán. Trong số sỏi này có nhiều viên hình củ gừng (5,9 %), nhưng chỉ là củ gừng bán phần.

Tán có kết quả nhất là những sỏi nhỏ ≤ 1 cm, nằm trong bể hoặc đài, khi chưa giãn lắm. Nhiều tác giả chủ trương chỉ tán những sỏi dưới 2 cm hoặc 3 cm là cùng, vì ít khi phải tán lại. Chỗ chúng tôi có những sỏi lớn hơn và thực tế phải tán nhiều buổi, thậm chí có ca tới 5 buổi (sỏi vỡ dần và thải dần sẽ đỡ ùn tắc trong niệu quản). Riêng về sỏi củ gừng, rất nhiều tác giả từ chối và đề nghị dùng phương pháp khác. Nhưng cũng có nhiều người vẫn chủ trương TSNCT với những thận trọng nhất định, như dùng các thủ thuật hỗ trợ: tán sỏi qua da, v.v.

Về số viên sỏi, thì đa số cho rằng chỉ nên tán cho bệnh nhân có một viên sỏi nằm trong bể, đài thận hoặc niệu quản cao. Tuy nhiên, cần xét từng trường hợp riêng rẽ để có chỉ định thích hợp: nếu có một viên chính ớn ngử ở bể thận hoặc đầu trên niệu quản, thì đó là nguồn gốc gây ra các viên sỏi thứ phát nằm trong đài thận (thường đài giãn nhẹ). Khi đó phải chỉ định tán viên chính đó để giải thoát cho các viên nhỏ thứ phát. Lễ cổ nhiên phải xác định những trường hợp này có thể phải tán nhiều buổi.

Về vị trí sỏi, theo kinh nghiệm của nhiều tác giả, những sỏi nằm tự do trong bể thận là có chỉ định thuận lợi nhất. Sau đó là sỏi trong đài, nhưng sỏi ở đài dưới lâu ra hơn; tuy nhiên, có ca sỏi đài trên cũng khó ra (có lẽ do cổ đài hẹp). Tiếp đến là sỏi niệu quản cao. Sỏi niệu quản ở các vị trí khác rất khó định vị, cho nên khó tán. Có thể tán sỏi niệu quản sát bàng quang khi nó gần như nằm ngang, nghĩa là trong thành bàng quang, có thể định vị siêu âm nếu bơm nước căng bàng quang (chúng tôi có 2 ca như vậy). Trường hợp sỏi bàng quang thì chỉ cần tán cơ học bằng dụng cụ đưa vào bàng quang rồi nghiền: máy U-rat I / II của Liên Xô cũ, dùng sóng điện-thủy lực, tán sỏi bàng quang rất có hiệu quả và cũng ít đau đớn (nhưng hiện nay không ở đâu còn máy này). Nhưng nếu bệnh nhân yêu cầu, vẫn có thể tán ngoài cơ thể được (chúng tôi đã tán 2 ca).

2.- Kỹ thuật TSNCT:

Sóng xung kích tập trung vào tiêu điểm F_2 là vị trí viên sỏi đã được định vị bằng đầu dò siêu âm phẳng. Đây là loại máy dùng nguyên lý xung điện thủy lực, phát minh đầu tiên của hãng Dornier (CHLB Đức), đã trải qua nhiều thay đổi, từ cách ngấm người trong nước cho đến bầu phát xung gọn nhẹ có màng cao su bọc ở miệng và đặt áp vào da bệnh nhân; từ định vị siêu âm đồng trục đến đặt đầu dò siêu âm bên ngoài bầu phát xung.

Máy WD ESWL 91 có những thông số kỹ thuật sau: máy dùng điện ba pha $380\text{ V} \pm 10\%$; cường độ $0,75\text{ A}$; tần số $50 \pm 1\text{ Hz}$; nhiệt độ môi trường $10 - 35^\circ\text{C}$; độ ẩm tương đối: $45 - 75\%$. Đặc điểm hoạt động: bề rộng sóng $= 1\mu\text{s}$, điện tích $= 0,5\mu\text{s}$, kích thước điểm hội tụ sóng ở F^2 là $7 \times 12,5\text{ mm}$; khoảng cách giữa F^2 và bề mặt của bầu phản xạ là 110 mm ; sai số từ F^2 đến đầu khu trú trên màn hình $\leq 2\text{ mm}$; cách đánh: bằng tay, tự động và đồng bộ điện tim; một đôi điện cực chịu tối thiểu 2500 xung.

Không phải dùng thuốc tê hoặc thuốc giảm đau vì cảm giác chung của bệnh nhân là như sóng vỗ vào người, đôi khi đau rất, nhưng chịu đựng được. Một số người đau quá (18) phải giảm bớt điện thế (12) hoặc thêm thuốc giảm đau (6).

Sỏi vỡ thể hiện bằng các mảnh vụn bắn tung tóe trong nước hoặc bóng sỏi to ra ở chỗ có ít hoặc không có nước (sỏi trong đài thận, niệu quản), thấy được trên màn hình siêu âm khi đã tích lũy được kinh nghiệm.

Số xung phát trong một buổi tán phụ thuộc vào tuổi thọ của điện cực, cho nên thông thường chúng tôi phát từ 2500 đến 3500 xung (tùy theo điện thế sử dụng). Một điều quan trọng là trong khi phá sỏi, thầy thuốc phải luôn luôn theo dõi trên màn hình để điều chỉnh vùng nào phá trước vùng nào phá sau cũng như khả năng vỡ của từng loại sỏi, liều lượng sử dụng.v.v.

Những sỏi dễ phá: xếp và nằm trong túi nước (bể thận hoặc đài thận giãn). Đây cũng là kinh nghiệm của nhiều tác giả. Những sỏi đó vừa dễ định vị vừa dễ phá phần ngấm trong nước (phá vỡ xong mảnh vụn rơi ngay vào nước và phần dưới lại ngấm trực tiếp vào nước để bị phá tiếp).

Trong khi đó, những sỏi khó phá là: sỏi chắc và bị bó trong tổ chức, nhất là tổ chức đó đã bị viêm xơ. Thường là sỏi niệu quản mắc tại chỗ lâu ngày, và sỏi đài thận không giãn. Cũng khó phá những sỏi niệu quản giữa và thấp vì khó định vị. Ngoài ra, cũng khó tán cho những người có thành bụng quá dày (béo).

Đối với sỏi củ gùg, nói chung không nên mở rộng chỉ định, vì mất nhiều buổi, vừa mệt cho bệnh nhân vừa vất vả cho thầy thuốc, mà dễ bị dồn tắc sỏi vụn. Sở dĩ chúng tôi có một số trường hợp sỏi củ gùg là do bệnh nhân tha thiết yêu cầu. Nhưng hầu hết kết quả rất tốt, nhờ đánh từng phần để cho sỏi dần, hạn chế dồn tắc sỏi vụn trong niệu quản; và chỉ tán tiếp khi sỏi vụn của đợt trước đã được thải hết. Trên thực tế ở những bệnh nhân này chức năng thận còn tốt, một điều kiện quan trọng cho việc tống sỏi vụn sau tán. Dù sao, cũng nên giới hạn vào những củ sỏi củ gùg bán phần và nhỏ ($< 5\text{ cm}$).

3.- Đánh giá kết quả:

Kết quả được tóm tắt trong bảng V. Trong vòng 6 tháng, chúng tôi thực hiện TSNCT 151 buổi cho 100 bệnh nhân sỏi tiết niệu (có 1 bệnh nhân được tán cả hai bên). Đa số là người thuộc các tỉnh miền Bắc (76%), điều đó chứng tỏ giao thông thuận lợi là một yếu tố quan trọng tạo điều kiện cho bệnh nhân.

Mặc dù vậy vẫn còn một tỷ lệ lớn những người ở rất xa, nhưng tha thiết được chữa bệnh không phải nhỏ.

Đái máu sau tán thể hiện sỏi đã vỡ. Đái máu có thể xảy ra ngay sau tán, hoặc hôm sau; thường kèm sạn sỏi. Trường hợp sỏi nhỏ có thể được tống hết sỏi vụn ngay hôm tán. Phần lớn bệnh nhân chỉ thải hết sỏi vụn sau nhiều ngày hoặc nhiều tháng. Đa số tác giả lấy 3 tháng làm mốc đánh giá.

Không có tử vong. Kết quả chung đáng khích lệ:

- Trong số bệnh nhân tán sỏi một buổi (66,3 %), có 2 trường hợp sỏi niệu quản cao không vỡ. 1 xin đi mổ ở bệnh nhân nữ có sỏi niệu quản 1/3 giữa sỏi đã vỡ nhưng mắc kẹt ngay khe khớp cùng-chậu, đã thông niệu quản không tác dụng; còn đều đái ra hết sỏi vụn. Như vậy tỷ lệ khỏi sau một lần tán chiếm 63,4 %. 24 ca tán hai buổi, trong đó có 3 còn sót mảnh sỏi > 4mm, chưa đái ra, chờ tán tiếp, thêm 21 ca khỏi, nghĩa là đạt 84,2 %; tán 3 buổi có 7 ca thì 2 vẫn còn mảnh > 4 mm, thêm 5, đạt kết quả 89,1 %; tán 5 buổi có 3 bệnh nhân đều khỏi, đưa kết quả lên 92,1 %. Số buổi tán có liên quan không những với kích thước, vị trí sỏi mà còn phụ thuộc cấu trúc, hình thể cũng như còn tùy theo cá tính người (khả năng chịu đựng, hình dáng và cấu tạo giải phẫu, cân nặng....).

Những trường hợp không hoặc chưa tán tiếp được là do: chưa đến hẹn, bệnh nhân bỏ cuộc, chuỗi sỏi vụn ở niệu quản của lần tán trước chưa thải ra hết....

Tổng hợp kết quả chung trong bảng sau:

Vị trí		Hết sỏi	còn 2-<4mm	còn>4mm	không vỡ	Cộng
Bể		17	1	1		19
Đài	trên	7				7
	giữa	4				4
	dưới	15	1			16
Niệu quản	1/3 tr	27	2*		2**	31
	sát BQ	1				1
Bể + Đài		16	2	1		19
Đài+Niệu quản		2				2
Bàng quang		2				2
Cộng:		91	6	2***	2***	101

Ghi chú: * : 1 ca sỏi niệu quản 1/3 trên, tán vỡ, nhưng chậm ra, b/n xin mổ;
 ** : 2 ca sỏi niệu quản nằm ở cửa bể thận sát cột sống, mới tán 1 lần;
 ***: những ca này còn phải tán tiếp.

- Các biến chứng:

Tuy không nhiều nhưng lắm lúc cũng gây phiền phức. Một phần biến chứng liên quan đến tâm lý sợ đau, ví dụ có tới 12 bệnh nhân trong khi tán chúng

tôi phải hạ bớt cường độ do cảm giác đau. Nhưng hiện tượng "phổ sỏi" là biến chứng nổi bật nhất cần quan tâm sử lý sớm và đúng kỹ thuật. "Phổ sỏi" di chuyển trong niệu quản, có thể ngắn, nhưng cũng có khi rất dài (tới 10 -15 cm), phải nhiều ngày, thậm chí hàng tháng mới tự thải ra hết. Để tháo nhanh cột sỏi vụn này, chúng tôi mời bệnh nhân nằm viện và dùng thủ thuật bơm rửa niệu quản, có khi cả bế thận (7 ca phải làm thủ thuật thông rửa niệu quản bổ xung).

Những điểm yếu:

Máy ESWL-WD-9I có những nhược điểm cơ bản sau:

- Bàn cố định, làm khó khăn cho định vị sỏi; thầy thuốc phải trực tiếp di chuyển bệnh nhân theo các chiều khác nhau;
- Chỉ dùng màn hình siêu âm đơn thuần, đòi hỏi phải thành thạo và nhìn quen trên màn hình này; có những trường hợp không thể định vị được; nếu định vị thêm được bằng X-quang sẽ mở rộng được chỉ định;
- Rất nhiều sự cố thông thường từ bàn điều khiển đến máy ổn áp và các bộ phận cơ di chuyển bầu phát xung, nếu không kết hợp khéo léo giữa thầy thuốc và kỹ sư thì dễ phải dừng hoạt động.

KẾT LUẬN:

Có thể nói, những kết quả bước đầu này cho phép chúng tôi khẳng định phương pháp đã đóng góp một phần nhỏ vào việc chữa cho một số khá lớn bệnh nhân sỏi tiết niệu, giúp họ tránh được một cuộc mổ, phù hợp với xu hướng hiện nay của thế giới.

Máy ESWL-WD-9I thực sự có hiệu quả TSNCT, xử dụng không khó khăn lắm, miễn là được đào tạo về siêu âm và thao tác trên máy, dễ chuyển giao công nghệ và tương đối rẻ tiền, phù hợp với khả năng kinh tế của ta.

Hà Nội, tháng 11/1996

Tài liệu tham khảo:

- 1.- Vũ Lê Chuyên. -
Expérience de la lithotripsie extracorporelle à l' Hôpital Binh Dân. 1993.
- 2.- Vũ Công Lập, Trần Ngọc Liêm, Trần Công Duyệt, Nguyễn Quang Minh, Thái Quang Tùng, Trần thị Thanh An. -
Tình hình hiện tại về các thiết bị phá sỏi từ bên ngoài cơ thể bằng sóng xung kích. -
- 3.- Đỗ Phú Đồng và CTV. - Nhận xét bước đầu tán sỏi ngoài cơ thể bằng máy WD-ESWL 91. - Ngoại khoa, 1995, xxv, 6: 1 - 5.
- 4.- Đỗ Phú Đồng và CTV. - Kết quả bước đầu tán sỏi ngoài cơ thể với máy WD-ESWL 91. - Công trình nghiên cứu nhân một năm hoạt động của Trung tâm ứng dụng công nghệ Y học cao thuốc Công ty phát triển công nghệ y học. Hà Nội, tháng 6/1995.
- 5.- Chaussy, C. G., Schmeidt, E., Jochman, D. et al. -
First Clinical Experience with Extracorporeally Induced Destruction of Kidney Stones by Shock Waves. - J. Urol., 131: 417, 1982a
- 6.- Chaussy, C. G., Fuchs, G. J. -
Current State and Future Development of Noninvasive Treatment of Human Urinary Stones with Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy. - J. Urol., 1989, 141: 782.
- 7.- Bien G., Bick C., Tutschky E., Kunz B., Schorpke W., Duster B., Hieronymi K., Kirschner P. -
Durchführung und klinische Ergebnisse der extrakorporalen Stosswellenlithotripsie (ESWL) von Nieren- und Harnleitersteinen. - Z. Klin. Med. 44 (1989), Heft 11: 943-947.
- 8.- Miller K., Sauter T., Bachor R., Hautmann R. -
Role of Extracorporeal Shockwave Lithotripsy without Anesthesia in the Treatment of Ureteral Calculi. - Arch. Esp. Urol., 1989, 42 Suppl 1: 19-23.
- 9.- Chaussy C., Fuchs G. -
Extracorporeal Shockwave Lithotripsy: the Evolution of a Revolution. - Urologe A., 1989 May, 28 (3): 126-129.
- 10- Jocham D., Ledl B., Lunz C., Schuster C., Chaussy C. -
Long-Term Experiences Following Extracorporeal Shockwave Lithotripsy in Patients with Urinary Calculi. - Urologe A., 1989 May, 28 (3): 134-137.
- 11- Ghirlanda J., Gigler C., Scherzer D., Mazza O., Rainone M., Ameri C., Ranitzsch I. -
Extracorporeal Shockwave Lithotripsy as Monotherapy Using the Dornier HM-3 in Staghorn Kidney Lithiasis. Effectiveness of the Use of a Double J Catheter. - Arch. Esp. Urol., 1989, 42 Suppl 1: 95-108.

- 12.- Mompo-Sanchis J.A., Fernandez-Rodriguez A., Tormos-Perez E. -
Extracorporeal Shockwave Lithotripsy in patients with a Single Kidney.-
Arch. Esp. Urol., 1989, 42 Suppl 1: 31-37.
- 13.- Ruiz-Marcellan F.J., Ibraiz-Servio L., Ramon-Dalmau M. -
Controversies on Extracorporeal Shockwave Lithotripsy.- Arch. Esp.
Urol., 1989, 42 Suppl 1: 24-30.
- 14.- Gleeson M.J., Griffith D.P. -
Extracorporeal Shockwave Lithotripsy Monotherapy for Large Renal
Calculi.- Br. J. Urol., 1989 Oct., 64 (4): 329-332.
- 15.- Montgomery B.S., Cole R.S., Palfrey E.L., Shuttleworth K.E. -
Does Extracorporeal Shockwave Lithotripsy Cause Hypertension? -
Br. J. Urol., 1989 Dec., 64 (6): 567-571.
- 16.- McCullough, D.L. -
Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy. Campbell's Urology, Saunder's
6th Edition, 1992, 2157-2182.
- 17.- Torrecilla C., Contreras J., Tesedo X., Lopez-Coste M., Perez-Cespedes M. -
Ambulatory Treatment without Anesthesia of Urinary Lithiasis by
Extracorporeal Shock wave Lithotripsy: 7.000 cases.- Actas Urol. Esp., 1993
Jan., 17 (1): 47 - 52.
- 18.- Higashi Y., Okada T., Ito H., Kuze M., Takeda T., Kita Y., Takeuchi H.,
Yoshida O. -
Combination Therapy of ESWL and PNL for the Staghorn Calculi.-
Hinyokika-Kiyo, 1993 Nov; 39 (11): 1077-1080.
- 19.- Kato H., Kineshita N., Onishi T., Kurimoto K., Tochigi H., Kawamura J. -
Treatment of Patients with Staghorn Calculi by Means of
Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy.- Hinyokika-Kiyo, 1993 Nov; 39 (11):
1103-1109.
- 20.- Greenstein, A., Kavir, I., Bruf, Z. -
Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy without Synchronization with the
Heart Rate (1st Report).- Xith EAU Congress of Urology in Berlin 13-16th July,
1994.
- 21.- Greenstein, A., Kavir, I., Bruf, Z. -
Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy without heart Rate
Synchronization (2nd Report).- 12th World Congress of Endourology and
ESWL in St. Louis USA, December 3-6, 1994.
- 22.- James E. Lingeman. -
Update on ESWL.- AUA Update Series, Lesson 28, Vol XIV, 1995.

NHU CẦU NGUYÊN VẬT LIỆU

Phụ lục 1

TT	Tên nguyên vật liệu chủ yếu + nguyên vật liệu phụ	Đơn vị đo	Số lượng	Đơn giá (1000đ)	Thành tiền (1000 đồng)	Nguồn tài chính			
						Từ Bộ KHCN & MT		Từ các nguồn khác	
						Số lượng	Thành tiền (1000 đồng)	Số lượng	Thành tiền (1000 đồng)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Tôn tấm $\delta = 1\text{mm} \pm 2\text{mm}$	kg	1.000	50	50.000				50.000
2	Thép cứng, thép không rỉ	kg	200	50	10.000				10.000
3	Đồng, nhôm thỏi	kg	200	40	8.000				3.000
4	Ebonit, cao su	kg	100	20	2.000				2.000
5	Bakelit, mica thỏi cách điện 20KV	kg	100	100	10.000				10.000
6	Keo cách điện 25KV	tuýp	80	150	12.000				12.000
7	Màng PVC cách điện 35KV	cuộn	40	600	24.000				24.000
8	Tôn silic $\delta = 0.5\text{mm}$	kg	200	70	14.000				14.000
9	Ferit	kg	100	100	10.000				10.000
10	Eposi	tuýp	50	100	5.000				5.000
11	Bakelit trang đồng sợi thủy tinh	tấm	100	500	50.000				50.000
12	Sơn phủ, sơn chống rỉ	thùng	40	300	12.000				12.000
13	Bơm hút khí, nước chuyên dụng	cái	150	1.000	150.000				150.000
14	Ống dẫn khí, nước chuyên dụng	m	1.000	15	15.000				15.000

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
15	Hệ thống sấy khô quạt gió	hệ	50	1.000	50.000				50.000
16	Dây cao áp 35KV	m	500	100	50.000				50.000
17	Ống ghen cách điện cao áp	m	400	10	4.000				4.000
18	Bảng dính cao áp	cuộn	100	100	10.000				10.000
19	Vòng đánh số đầu dây	hộp	10.000	1	10.000				10.000
20	Dây thít	túi	1.000	10	10.000				10.000
21	Đinh tán ốc vít	hộp	100	100	10.000				10.000
22	Hoá chất ăn mòn rửa	lít	50	100	5.000				5.000
23	Thiếc nhựa thông hàn	kg	50	200	10.000				10.000
24	Linh kiện điện tử	chiếc	20.000	50	1.000.000				1.000.000
25	Linh kiện quang học	chiếc	600	1.000	600.000		300.000		300.000
26	Ống laser CO ₂ , H ₂ N ₂	chiếc	220	5.000	1.100.000		500.000		600.000
27	Cáp quang	chiếc	250	1.500	375.000				375.000
28	Máy vi tính 486 DX4	hệ	5	15.000	75.000				75.000
	Tổng				3.681.000		800.000		2.881.000

NHU CẦU THIẾT BỊ, MÁY MÓC

Phụ lục 2

TT	Tên thiết bị	Đơn vị đo	Số lượng	Đơn giá (1000 đ)	Thành tiền (1000 đồng)	Nguồn tài chính			
						Từ Bộ KHCN & MT		Từ các nguồn khác	
						Số lượng	Thanh tiền (1000 đồng)	Số lượng	Thanh tiền (1000 đồng)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	Thiết bị đo lường								
1	Thiết bị đo công suất laser	hệ	1	50.000	50.000				
2	Máy đo cao áp	hệ	1	30.000	30.000				
3	Đồng hồ vạn năng	cái	5	1.000	5.000				
4	Máy hiện sóng Oscilograp	cái	2	15.000	30.000				
5	Máy tính, máy in (Chế bản)	bộ	1	15.000	15.000				
6	Máy đo áp lực, áp suất	cái	1	10.000	10.000				
7	Máy đo nhiệt độ, độ ẩm	cái	2	3.000	6.000				
8	Máy đo tần số	cái	1	15.000	15.000				
9	Máy đo độ cách điện MΩ	cái	1	15.000	15.000				
10	Máy đo độ dẫn điện	cái	1	10.000	10.000				
11	Máy đo cường độ sáng Luxmeter	cái	1	15.000	15.000				
12	Máy đo độ ồn	cái	1	15.000	15.000				
13	Máy đo độ rung	cái	1	20.000	20.000				
14	Máy đo lưu lượng nước, khí	cái	1	15.000	15.000				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
B	Thiết bị thử nghiệm, kiểm tra								
1	Thiết bị thử nghiệm ống laser (kiểm tra chất lượng)	hệ	10	30.000	300.000				
2	Thiết bị kiểm tra bộ nén xung	hệ	2	10.000	20.000				
3	Thiết bị bơm, hút nước	cái	1	5.000	5.000				
4	Thiết bị cân chỉnh hướng laser	hệ	1	20.000	20.000				
5	Thiết bị mô phỏng điều trị U xơ	cái	5	2.000	10.000				
6	Máy đóng ngắt mạch tự động	cái	20	1.000	20.000				
7	Thiết bị mô phỏng QT châm cứu	cái	50	1.000	50.000				
C	Máy móc thiết bị gia công								
1	Máy khoan bàn, tay	cái	5	10.000	50.000				
2	Máy tiện	cái	2	50.000	100.000				
3	Máy đột dập	cái	2	50.000	100.000				
4	Máy cắt phôi	cái	2	50.000	100.000				
5	Máy uốn	cái	2	30.000	60.000				
6	Máy sấy, tủ sấy sơn	cái	2	40.000	80.000				
7	Máy in, dập chữ nổi	cái	1	20.000	20.000				

NHU CẦU ĐIỆN, NƯỚC, XĂNG DẦU.

Phụ lục 3

TT	Nhu cầu	Đơn vị đo	Số lượng	Đơn giá (1000 đ)	Thành tiền (1000 đồng)	Nguồn tài chính			
						Từ Bộ KHCN & MT		Từ các nguồn khác	
						Số lượng	Thành tiền (1000 đồng)	Số lượng	Thành tiền (1000 đồng)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	Về điện	KWh	172.000	1	172.000				
-	Điện sản xuất : Tổng số công suất thiết bị máy móc : 40 Kw								
-	Điện tiêu thụ : 40 Kw x 8h/ngày x 900 ngày x 0,6								
B	Về nước	m ³	9.000	1,6	14.400				
-	Nước sản xuất 10m ³ /ngày								
-	Nước tiêu thụ 10m ³ /ngày x 900ng								
C	Về xăng dầu								
-	Cho thiết bị sản xuất	lít	1.000	4	4.000				
-	Cho phương tiện vận tải	lít	1.000	4	4.000				
	Cộng				194.400				

CHI PHÍ LAO ĐỘNG

Phụ lục : 4

TT	Các hạng mục	Số người	Số tháng	Chi phí 1000đ/người /tháng	Thành tiền (1000 đồng)	Nguồn tài chính	
						Từ Bộ KHCN & MT	Từ các nguồn khác
1	2	3	4	5	6	7	8
A	Lương, phụ cấp, bảo hiểm xã hội						
1	Chủ nhiệm dự án	1	36	300	10.800		
2	Kỹ sư	10	36	250	90.000		
3	Nhân viên kỹ thuật	30	36	200	216.000		
4	Công nhân viên	30	36	150	162.000		
B	Thuê khoán chuyên môn						
1	Thu thập tài liệu các thiết bị				20.000		
2	Chế tạo, gia công cơ bản				250.000		
3	Thiết kế hệ thống, viết phần mềm				150.000		
4	Chuyển giao công nghệ				100.000		
	Tổng				998.000	456.000	542.000

CHI PHÍ KHÁC CHO DỰ ÁN

Phụ lục 5

TT	Nội dung	Thành tiền (1000 đồng)	Nguồn tài chính		Ghi chú
			Từ Bộ KHCN & MT	Từ các nguồn khác	
1	2	3	4	5	6
1	Công tác phí: 100 lượt đi công tác trong nước 6 lượt đi công tác ngoài nước	200.000			
2	Quản lý phí (2.5%) :				
	- Quản lý hành chính thực hiện dự án	20.000			
	- Đào tạo tiếp thị quảng cáo	140.000			
3	Sửa chữa bảo trì thiết bị (5÷10%)	150.000			
4	Khấu hao thiết bị cũ. Thuê thiết bị	200.000			
5	Khấu hao nhà xưởng cũ	50.000			
6	Chi phí vận chuyển	100.000			
7	Chi phí đánh giá, kiểm tra, nghiệm thu				
	- Kiểm tra định kỳ	10.000			
	- Nghiệm thu cấp cơ sở (đăng ký chất lượng)	10.000			
	- Nghiệm thu cấp Nhà nước (đăng ký bản quyền)	13.000			
8	Chi khác (thông tin, fax, tel.....)	100.000			
	Tổng cộng	993.000	300.000	693.000	

TỔNG VỐN ĐẦU TƯ

Phụ lục 6

TT	Nguồn vốn	Tổng cộng (1000 đồng)	Trong đó					
			Vốn cố định		Vốn lưu động			
			Thiết bị, máy móc	Xây dựng cơ bản	Lương, thuê khoán	Nguyên vật liệu, năng lượng	KH thiết bị, nhà xưởng + thuê thiết bị, sửa chữa	Khác
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Từ ngân sách Nhà nước (từ Bộ KHCN & MT)	2.850.000	1.094.000	200.000	456.000	800.000		300.000
2	Vốn tự có và các nguồn khác	5.500.000	700.000	480.000	542.000	2.881.000	100.000	593.000
	Tổng cộng	8.350.000	1.794.000	680.000	998.000	3.885.000	100.000	893.000

PHẦN I

KẾT LUẬN:

Với thời gian 18 tháng trong khuôn khổ của đề tài đã thực hiện một khối lượng công việc lớn với nhiều nội dung phong phú và thực hiện tại nhiều cơ sở đã đạt được các mục tiêu như trong bản đăng ký đề tài đã đặt ra. Một ưu điểm nổi bật của đề tài là phần lớn các sản phẩm đã hoàn chỉnh và đã đưa vào ứng dụng có hiệu quả như dao mổ Plasma, thiết bị điều trị đau, thiết bị Laser hồng ngoại nhiều đầu cho vật lý trị liệu. Tổ đề tài cũng hỗ trợ một số cơ sở y tế hoàn chỉnh các phần mềm ứng dụng như đánh giá hiệu quả của dao mổ Plasma và dao mổ Laser, qui trình tán sỏi tiết niệu bằng sóng xung kích. Những kết quả này có ý nghĩa to lớn trong việc thúc đẩy việc chuyển giao các công nghệ y học vào Việt Nam. Về các kiến nghị đề tài đã chuẩn bị hai dự án nhằm khởi đầu một kế hoạch lâu dài trong việc phát triển một số công nghệ chọn lọc làm nền tảng cho sự nghiệp công nghiệp hoá và hiện đại hoá ngành điện tử y tế. Chúng tôi rất mong được sự quan tâm của Bộ Khoa học Công nghệ và Môi trường để các dự án trên sớm được hoàn chỉnh và đưa vào thực hiện.

PHẦN K

PHỤ LỤC CÁC CÔNG TRÌNH ĐÃ CÔNG BỐ

1. **Vật lý trị liệu dưới ánh sáng mới**
Tập chí “ Thông tin trang thiết bị y tế ”, 1996, số 26, trang 3 - 8
2. **Dao mổ Plasma khí trời và dao mổ Laser và dao mổ điện**
Tập chí “ Thông tin trang thiết bị y tế ”, 1996, số 27, trang 12 - 19
3. **Tình hình nghiên cứu và triển vọng phát triển Laser và điện từ trường trong y học Việt Nam.**
Hội nghị lần thứ 7 Châu Á Thái Bình Dương về ứng dụng Laser trong y học - Seoul, tháng 11, 1996
4. **Điện từ sinh học_Một quan điểm mới về bản chất sự sống**
Tập chí “ Thông tin trang thiết bị y tế ”, 1996, số 28, trang 23 - 28
5. **Nghiên cứu chế thử và đánh giá thiết bị xác định ngưỡng đau thực nghiệm**
Tập chí “ Thông tin trang thiết bị y tế ”, 1996, số 29, trang 18 - 24
6. **Đánh giá hiệu quả điều trị hen phế quản bằng Laser châm kết hợp với Laser hồng ngoại chiếu ngoài.**
Hội thảo hội Laser y học Thành phố Hồ Chí Minh, tháng 9, 1996
7. **Ứng dụng Laser và điện từ trường trong y tế**
Tài liệu tập huấn cho các tỉnh mới tách, Vinh Phúc, tháng 4, 1997