

**ĐẠI HỌC QUỐC GIA TP. HỒ CHÍ MINH  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA**

**TRẦN THIÊN HẬU**

**NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG LASER BÁN DẪN CÔNG SUẤT  
THẤP TRONG ĐIỀU TRỊ PHỤC HỒI CHỨC NĂNG TUYẾN  
TUY VÀ GAN BỊ RỐI LOẠN Ở NGƯỜI  
ĐÁI THÁO ĐƯỜNG TYPE 2**

Ngành: Vật lý kỹ thuật

Mã số ngành: 62520401

**TÓM TẮT LUẬN ÁN TIẾN SĨ**

**TP. HỒ CHÍ MINH - NĂM 2022**

Công trình được hoàn thành tại **Trường Đại học Bách Khoa – ĐHQG-HCM**

Người hướng dẫn 1: PGS.TS TRẦN MINH THÁI

Người hướng dẫn 2: PGS.TS CẦN VĂN BÉ

Phản biện độc lập 1:

Phản biện độc lập 2:

Phản biện 1:

Phản biện 2:

Phản biện 3:

Luận án sẽ được bảo vệ trước Hội đồng đánh giá luận án hợp tại

.....  
.....

vào lúc            giờ            ngày            tháng            năm

Có thể tìm hiểu luận án tại thư viện:

- Thư viện Trường Đại học Bách Khoa – ĐHQG-HCM
- Thư viện Đại học Quốc gia Tp.HCM
- Thư viện Khoa học Tổng hợp Tp. HCM

## **ĐẶT VẤN ĐỀ**

Bệnh ĐTĐ (ĐTĐ) type 2 chiếm 90% các trường hợp bệnh ĐTĐ. Do đó hướng nghiên cứu chính quan tâm đến bệnh ĐTĐ type 2. Hướng nghiên cứu này có ba mục tiêu chính.

**Mục tiêu thứ nhất:** nghiên cứu ứng dụng laser bán dẫn công suất thấp (LCST) trong điều trị hạ đường huyết và duy trì được lượng đường huyết khi đói và lượng đường huyết sau khi ăn 2 tiếng về gần với mức độ sinh lý, để đạt được mức HbA1c lý tưởng, đối với bệnh nhân ĐTĐ type 2 không thể kiểm soát được lượng đường huyết của họ.

**Mục tiêu thứ hai:** nghiên cứu ứng dụng laser bán dẫn công suất thấp trong điều trị một số nguy cơ chính đưa đến biến chứng mạn do bệnh ĐTĐ type 2 gây nên.

**Mục tiêu thứ ba** nghiên cứu ứng dụng laser bán dẫn công suất thấp trong điều trị phục hồi chức năng gan bị rối loạn ở người ĐTĐ type 2. Những vấn đề đặt ra của đề tài đã được nhóm nghiên cứu Phòng thí nghiệm Công nghệ laser trường Đại học Bách khoa TP.HCM nghiên cứu trong một thời gian dài với nhiều cải tiến về kỹ thuật thiết bị cũng như công nghệ điều trị, đặc biệt sự phối hợp chọn lọc của nhiều phương thức điều trị, trong đó liệu pháp laser nội tĩnh mạch được bổ sung trong thời gian gần đây đã mang lại hiệu quả nâng cao đáng kể. Phương pháp tổng hòa được đề cập ở đây là hoàn toàn mới và có ý nghĩa đáng kể về học thuật cũng như thực tiễn.

## **CHƯƠNG 1 TỔNG QUAN CÁC VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU**

ĐTĐ type 2 xảy ra khi cơ thể vẫn sản xuất được insulin, nhưng ngày càng ít đi và insulin sản xuất không còn hoạt động đúng mức nữa, còn được gọi là đề kháng insulin, không chuyển hóa được đường trong máu. Gan đóng nhiều vai trò quan trọng trong việc bảo tồn sức khỏe của con người. Tuy nhiên, vì không hoàn toàn là một "bộ phận siêu việt", gan cũng có thể bị tàn phá bởi độc tố, vi trùng, vi khuẩn và nhiều bệnh tật khác nhau. Gan chỉ cần hoạt động 25% công suất của nó là đủ đảm bảo chức năng gan bình thường. Vì vậy, những người bị viêm gan mạn tính tiến triển, gan bị hủy hoại dần trong nhiều năm liền và vẫn chưa thấy có dấu hiệu suy gan. Chỉ khi xét nghiệm mới biết được viêm gan có tiến triển hay không và do tác nhân nào gây nên.

### **Sự tương tác của chùm tia laser bán dẫn công suất thấp lên mô sống**

Sự phân bố ánh sáng của laser trong mô sinh học [29] dựa trên lý thuyết về sự vận chuyển bức xạ điện từ. Lý thuyết về sự vận chuyển bức xạ mô tả sự lan

truyền năng lượng ánh sáng trong một môi trường được đặc trưng bởi các thông số quang học của nó.

Phương trình vận chuyển bức xạ  $L(\vec{r}, \vec{s})$  là:

$$\vec{s} \cdot \nabla L(\vec{s}, \vec{r}) = -(\mu_a + \mu_s) L(\vec{s}, \vec{r}) + \mu_s \int_0^{4\pi} p(\vec{s}, \vec{s}') L(\vec{s}, \vec{r}) d\omega$$

Với:  $L(\vec{r}, \vec{s})$  là độ chói ở vị trí  $\vec{r}$  theo phương  $\vec{s}$  [ $\text{W m}^{-2} \text{sr}^{-1}$ ]

$\mu_s$  hệ số hấp thụ [ $\text{m}^{-1}$ ]

$\mu_s$  hệ số tán xạ [ $\text{m}^{-1}$ ]

$p(\vec{s}, \vec{s}')$ : hàm số phase

Hàm số phase áp dụng cho mô sổng là hàm Henyey – Greenstein:

$$p(\vec{s}, \vec{s}') = p(\cos\theta) = \frac{1-g^2}{2(1+g^2-2g\cos\theta)^{3/2}}$$

Phương pháp vận chuyển bức xạ điện từ cho phép xác định sự phân bố ánh sáng trong mô, khi các thông số quang học của mô đã được biết. Nhiều phương pháp gần đúng cho phép giải phương trình vận chuyển trong những trường hợp riêng biệt, việc lựa chọn phương pháp gần đúng phụ thuộc vào bài toán được xét, đó là thực hiện sự dịch chuyển của photon trong mô: phương pháp Monte Carlo [29].

Ánh sáng xuyên qua phần bên trong của mô tương tác sinh học, về cơ bản, theo hai cách: hấp thụ và tán xạ. Sự hấp thụ xảy ra khi một photon tương tác với một nguyên tử hoặc phân tử và toàn bộ năng lượng của photon được chuyển tới nguyên tử hoặc phân tử đó. Laser công suất thấp có thể làm giảm đau lâu dài do khả biến thần kinh, đó là khả năng của các tế bào thần kinh trong cả hệ thống thần kinh trung ương và ngoại vi, được điều chỉnh bằng cách tăng hoặc giảm hoạt động từ các dây thần kinh đau.

## CHƯƠNG 2 ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1 Mô phỏng sự tương tác chùm tia laser lên mô sinh học

Mô phỏng Monte Carlo được gọi là "phương pháp chính xác" bởi vì nó liên quan đến các tương tác vi mô riêng lẻ của các photon với các hạt hấp thụ và tán xạ. Các tương tác bằng kính hiển vi được dựa trên các định luật quang học, bao gồm định luật tái định nghĩa, phương trình Fresnel để phản xạ và khúc xạ, và định luật của Snell về những thay đổi trong chỉ số khúc xạ. Một chùm photon thường được tiêm vào mô liên quan đến hình dạng và đặc điểm của ánh sáng tới. Gói photon bước qua mô và gặp các hạt tán xạ, hấp thụ. Một phần của bó

được hấp thụ và một phần nằm rải rác ở mỗi lần va chạm, tùy thuộc vào hệ số hấp thụ và tán xạ. Góc của ánh sáng tán xạ tiếp tục phụ thuộc vào hệ số dị hướng và chức năng pha tán đặc biệt. Từ các kết quả mô phỏng sự lan truyền chùm tia laser với công suất thấp bằng phương pháp Monte-Carlo đã nghiên cứu trên, nhóm nghiên cứu chọn: laser bán dẫn làm việc ở bước sóng 780 nm và laser bán dẫn làm việc ở bước sóng 940 nm để thực hiện điều trị theo phương thức quang trị liệu, laser bán dẫn làm việc ở bước sóng 940 nm để thực hiện điều trị bằng quang châm. Vì bước sóng này có hai ưu điểm cơ bản sau đây: đáp ứng mọi độ nông, sâu của các huyết ở thân người; Phụ thuộc vào sắc tố da thấp. Cũng từ kết quả nghiên cứu trên nhóm nghiên cứu chọn thiết bị laser bán dẫn nội tĩnh mạch làm việc ở bước sóng 650 nm, do phòng thí nghiệm Công nghệ laser chế tạo, tăng tuần hoàn máu nuôi gan và tuyến tụy một cách đầy đủ nhất.

## **2.2 Thông số kỹ thuật của các thiết bị điều trị trong nghiên cứu lâm sàng**

### **2.2.1 Thiết bị laser bán dẫn công suất thấp nội tĩnh mạch bước sóng 650 nm**

Laser bán dẫn công suất thấp ở bước sóng 650nm đóng vai trò chính trong điều trị với các thông số:

- Công suất chùm tia laser thay đổi từ (0 – 5) mW;
- Tần số điều biến chùm tia laser thay đổi từ (5 – 100) Hz;

Bộ phận định thời phục vụ điều trị gồm: đặt thời gian điều trị và đếm thời gian chữa trị. Bộ phận này hiện số. Nguồn nuôi thiết bị: DC.12v được lấy từ Adapter.

Kích thước thiết bị: (175 x 140 x 90) mm, Trọng lượng: 1 kg

Thiết bị này thực hiện điều trị cho bệnh nhân riêng biệt.

### **2.2.2 Thiết bị quang châm – quang trị liệu laser bán dẫn công suất thấp loại 12 kênh**

Bộ phận điều trị của thiết bị này gồm: mười kênh quang châm. Chúng hoàn toàn giống nhau, nhưng độc lập với nhau. Mỗi kênh có một đầu quang châm phục vụ cho điều trị. Đầu quang châm chính là laser bán dẫn ở bước sóng 940 nm, với các thông số chính: Công suất phát xạ thay đổi từ (0-12) mW, Tần số điều biến chùm tia thay đổi từ (5-100) Hz.

Hai kênh quang trị liệu. Chúng hoàn toàn giống nhau, nhưng độc lập với nhau. Ở mỗi kênh có một đầu quang trị liệu phục vụ cho điều trị. Đầu quang trị liệu là

nơi tạo ra hiệu ứng hai bước sóng đồng thời, do hai laser bán dẫn làm việc ở bước sóng 780nm và 940nm tạo nên, với các thông số chính:

- Công suất chùm tia thay đổi từ (0-20) mW.
- Tần số điều biến chùm tia thay đổi từ (5-100) Hz.

Các bộ phận phục vụ điều trị bao gồm: bộ phận định thời, bộ phận kiểm tra hoạt động đầu quang châm và đầu quang trị liệu, bộ phận kiểm tra hoạt động của các bộ phận chức năng. Kích thước của thiết bị: 48 x 36 x 14 cm; Trọng lượng của thiết bị: 5 kg; Điện thế cung cấp cho thiết bị: AC: 220v/50Hz

### **2.3 Phương pháp nghiên cứu ứng dụng laser bán dẫn công suất thấp trong điều trị**

Nghiên cứu này áp dụng các nguyên tắc đạo đức của tuyên bố Helsinki trong các nghiên cứu trên người. Nghiên cứu thực hiện sử dụng phương pháp không xâm lấn trên người tuân thủ các quy định của trường Đại Học Bách khoa, ĐHQG Tp. Hồ Chí Minh và các quy định pháp luật có liên quan.

#### **Nội dung của phương pháp điều trị:**

1. Sử dụng laser bán dẫn công suất thấp nội tĩnh mạch ở bước sóng 650nm để cải thiện hệ tuần hoàn máu sẩn có trong cơ thể người bệnh, nhằm cung cấp máu đầy đủ với chất lượng cao để nuôi tuyến tụy, gan nhằm từng bước điều trị phục hồi chức năng của chúng.

2. Sử dụng hiệu ứng hai bước sóng đồng thời do hai chùm tia laser bán dẫn ở bước sóng 780 nm và 940 nm tạo nên làm cho các đáp ứng sinh học, do hiệu ứng kích thích sinh học mang lại xảy ra nhanh hơn và mạnh hơn tác động trực tiếp lên tuyến tụy từ bề mặt da vùng lưng và gan từ bề mặt da vùng bụng, nhằm từng bước điều trị phục hồi chức năng tuyến tụy và gan bị rối loạn. Các đáp ứng sinh học nêu trên, bao gồm: đáp ứng chống viêm, đáp ứng chống đau, đáp ứng tổn thương tế bào, đáp ứng tái sinh, đáp ứng hệ miễn dịch, đáp ứng hệ tim mạch, đáp ứng hệ nội tiết.

3. Sử dụng quang châm bằng laser bán dẫn ở bước sóng 940nm tác động trực tiếp lên các huyết trong châm cứu cổ truyền để thực hiện: điều trị tuyến tụy, và gan bị viêm, điều trị hạ chỉ số đường huyết ở người ĐTĐ type 2

#### **Đối tượng nghiên cứu**

**Tiêu chuẩn chọn bệnh:** Bệnh nhân ĐTĐ type 2 sinh sống ở vùng Tân Châu, An Giang hoặc khu vực lân cận đến điều trị ngoại trú trong thời gian từ đầu năm 2013 đến hết năm 2014. Bệnh nhân tự nguyện tham gia nghiên cứu điều

trị. Bệnh nhân có đầy đủ xét nghiệm đường huyết trước khi điều trị và sau khi điều trị. Chỉ số đường huyết theo tiêu chuẩn của Quyết định 4068/QĐ-BYT.

**Tiêu chuẩn loại bệnh:** không nhận vào diện nghiên cứu đối với các bệnh nhân: ĐTĐ type 1; Bệnh nhân có kèm theo các triệu chứng cấp cứu ngoại khoa và nội khoa; Bệnh nhân tự bỏ điều trị; Bệnh nhân không thực hiện đủ xét nghiệm máu chỉ số đường huyết đầu vào và đầu ra.

**Chọn cỡ mẫu trong nghiên cứu:**

Sau khi xác định theo tiêu chuẩn chọn bệnh của từng nhóm bệnh, các số liệu được thu thập theo cùng cách thức như nhau cho tất cả các nhóm bệnh. Quy tắc chọn mẫu thuận tiện, tuyển chọn bệnh nhân đến phòng khám ngẫu nhiên và tư vấn ổn định tâm lý bệnh nhân về phương pháp điều trị theo các bước tiến hành như sau:

Bước 1: Hỏi bệnh, khám bệnh, làm các xét nghiệm cận lâm sàng theo mẫu bệnh án nghiên cứu (trích ở phần phụ lục) nhằm mục đích mô tả đặc điểm bệnh lý và xác định một số yếu tố liên quan đến bệnh lý (ở những trường hợp xảy ra biến chứng của ĐTĐ type 2) bao gồm: tuổi, giới tính, thời gian phát hiện bệnh ĐTĐ type 2, đo huyết áp bệnh nhân, cân nặng và chỉ số đường huyết, chỉ số HbA1C trước và sau khi điều trị.

Bước 2: đánh giá kết quả nghiên cứu bao gồm: đặc điểm lâm sàng: tuổi, giới tính, thời gian phát hiện bệnh ĐTĐ type 2, huyết áp, cân nặng; đặc điểm cận lâm sàng: chỉ số đường huyết, chỉ số HbA1C, tiền sử bệnh nhân.

Bước 3: Xử lý số liệu.

Áp dụng quy trình chọn cỡ mẫu tương tự cho tất cả các nhóm bệnh còn lại.

Đối tượng nghiên cứu là những bệnh nhân có bệnh ĐTĐ type 2 với cỡ mẫu  $n \geq 100$ , cụ thể  $n = 110$  để thực hiện nghiên cứu với các lý do chủ yếu sau đây:

- Khi cỡ mẫu  $n \geq 100$ , nhóm nghiên cứu có được số lượng bệnh nhân có đường huyết khi đói trải dài từ 150 mg/dl đến 380 mg/dl (tức là từ 8.2 mmol/l đến 20.9 mmol/l).
- Thời gian mắc bệnh ĐTĐ của các bệnh nhân sẽ đa dạng hơn.
- Lứa tuổi ở bệnh nhân bị ĐTĐ type 2.

Tất cả bệnh nhân trong diện nghiên cứu điều trị ( $n = 100$ ) hội tụ đầy đủ các điều kiện:

- Đã được các bệnh viện lớn ở TP.HCM và An Giang chẩn đoán bệnh ĐTĐ type 2.

- Đã và đang được điều trị bằng thuốc Tây y, bệnh nhân xảy ra các triệu chứng như: khát, đói dẫn đến ăn nhiều, tiểu nhiều, hay mệt. Bệnh nhân không kiểm soát được chỉ số đường huyết khi đói vào sáng sớm. Điều này được thể hiện ở các lần kiểm tra hàng tuần. Chính điều này, khiến bệnh nhân tìm đến phương pháp điều trị hạ chỉ số đường huyết ở bệnh nhân đái tháo đường type 2 bằng laser bán dẫn công suất thấp.

- Điều này đưa đến bệnh nhân hoàn toàn tự nguyện tham gia chương trình nghiên cứu của nhóm nghiên cứu.

Phòng thí nghiệm Công nghệ laser kết hợp với Phòng điều trị y học cổ truyền Thiên Trang tại Tân Châu, An Giang tổ chức nghiên cứu sử dụng phương pháp điều trị hạ chỉ số đường huyết ở người đái tháo đường type 2 bằng laser bán dẫn công suất thấp trong điều trị lâm sàng. Quy trình và liệu trình điều trị được nhóm nghiên cứu tuân thủ theo quyết định 792 /QĐ-BYT (trang 14-15) và quyết định số 54/QĐ-BYT ngày 06/01/2014 về việc ban hành hướng dẫn quy trình kỹ thuật về laser chiếu ngoài (trang 27-28) và quyết định số 5737/QĐ-BYT ngày 22/12/2017 về việc ban hành hướng dẫn quy trình của laser nội mạch trang (25-27).

### **Chỉ định điều trị:**

Laser châm được chỉ định tương đối rộng rãi để điều trị các chứng bệnh. Tuy nhiên, trên lâm sàng laser châm được chỉ định chủ yếu để điều trị các chứng đau và các chứng liệt, bao gồm:

- Chống viêm các loại, bao gồm: viêm cấp tính, bán cấp hay mạn tính, viêm của tổ chức phần mềm (da, cơ), xương khớp, nội tạng...
- Giảm đau: đau do chấn thương, đau thần kinh, đau xương khớp, đau điễm...
- Kích thích tái tạo mô, làm nhanh liền sẹo vết thương, vết loét.
- Điều hoà tuần hoàn và hoạt hóa hệ thần kinh trung ương (laser nội mạch).
- Điều trị trên huyết đạo (laser châm): chỉ định vị trí huyết giống như huyết dòng trong châm cứu.

**Chống chỉ định:** Không sử dụng laser châm trong các trường hợp sau:

- Những thay đổi bất thường của da không rõ nguyên nhân.
- Tiền ung thư, u ác tính.



- Người bệnh sau khi điều trị với các thuốc ức chế miễn dịch, corticoid liều cao kéo dài.
- Người bệnh cường giáp.
- Có bệnh ác tính nặng, sốt, u, lao, suy kiệt, bệnh truyền nhiễm cấp tính
- Đang chảy máu hoặc đe dọa chảy máu.
- Không chiếu laser vào vùng thóp, đầu các xương dài của trẻ vị thành niên, cạnh các tuyến nội tiết (tuyến giáp, tinh hoàn...)
- Người bệnh không đồng ý điều trị.

Chỉ định và chống chỉ định tuân thủ theo Quyết định số 5737/QĐ-BYT ngày 22 tháng 12 năm 2017 trang 22 đến trang 25.

## **2.4 Phương pháp điều trị vết loét bàn chân ở người ĐTĐ type 2**

Nghiên cứu tiền hành song song: điều trị đưa chỉ số đường huyết khi đói vào sáng sớm về giá trị bình thường (70-100) mg/dl. Đồng thời điều trị các tổn thương như: thay đổi màu da ở bàn chân, vết loét ngón chân và vết loét ở bàn chân người ĐTĐ type 2. Kết hợp hài hoà ba phương thức ở phần 2.3 để điều trị cho bệnh nhân.

### **2.4.1 Phương pháp điều trị da bàn chân bị đổi màu ở người ĐTĐ type 2**

Tổng số bệnh nhân trong nghiên cứu điều trị là 12 người, theo QĐ số 371/BYT-QĐ của Bộ y tế đây là nghiên cứu thăm dò, cỡ mẫu:  $10 \leq n \leq 30$  người. Phương pháp nghiên cứu thực nghiệm lâm sàng, tự đối chứng trước và sau khi kết thúc 02 liệu trình điều trị theo giá trị trung bình chỉ số đường huyết khi đói vào sáng sớm; chỉ số HbA1c; sự thay đổi màu da bàn chân và cổ chân ở người ĐTĐ type 2

### **2.4.2 Phương pháp điều trị vết loét ngón chân cái ở người ĐTĐ type 2**

Tổng số bệnh nhân trong diện nghiên cứu điều trị là 16 người. theo QĐ số 371/BYT-QĐ của Bộ y tế, đây là nghiên cứu thăm dò, cỡ mẫu  $10 \leq n \leq 30$  người. Phương pháp nghiên cứu thực nghiệm lâm sàng, tự đối chứng trước và sau khi kết thúc điều trị theo giá trị trung bình chỉ số đường huyết khi đói vào sáng sớm, chỉ số HbA1c tương ứng; mức độ chuyển biến vết loét ở ngón chân

### **2.4.3 Phương pháp điều trị vết loét bàn chân ở người ĐTĐ type 2**

Kết quả xét nghiệm cho thấy trước khi điều trị bằng laser bán dẫn công suất thấp, đường huyết của bệnh nhân rất cao, chỉ số HbA1c tương ứng đạt giá trị ở mức nguy hiểm. Tổng số bệnh nhân trong diện điều trị là 16 người, theo QĐ số 371/BYT-QĐ của Bộ y tế, đây là nghiên cứu thăm dò, cỡ mẫu:  $10 \leq n \leq 30$  người. Phương pháp nghiên cứu thực nghiệm lâm sàng, tự đối chứng trước và

sau khi kết thúc 03 liệu trình điều trị theo giá trị trung bình chỉ số đường huyết khi đói vào sáng sớm, chỉ số HbA1c tương ứng; kết quả hồi phục vết loét ở bàn chân của người ĐTĐ type 2.

**2.5 Phương pháp điều trị phục hồi chức năng vận động và trí lực ở người ĐTĐ type 2 bị liệt nửa người sau TBMMN**

Điều trị đưa chỉ số đường huyết vào sáng sớm ở người ĐTĐ type 2 về giá trị bình thường: (70 – 100) mg/dl hoặc tiền ĐTĐ: > 100 mg/dl và < 126 mg/dl.

Điều trị phục hồi chức năng vận động và trí lực ở bệnh nhân ĐTĐ type 2 bị liệt nửa người sau TBMMN bằng sự kết hợp ba phương thức ở 2.3

Nghiên cứu thực nghiệm lâm sàng, tự đối chứng dựa trên kết quả trước và sau khi điều trị:

- a. Kết quả siêu âm Doppler màu động mạch cảnh trong đoạn ngoài hộp sọ trước và sau khi kết thúc điều trị bằng laser bán dẫn công suất thấp.
- b. Chỉ số trung bình lượng đường huyết khi đói vào buổi sáng trước và sau khi kết thúc điều trị bằng Laser bán dẫn công suất thấp.
- c. Sự hồi phục di chứng vận động và trí lực sau TBMMN thông qua:

- Độ liệt được đánh giá theo độ liệt Rankin:
  - Độ I: Hồi phục hoàn toàn;
  - Độ II: Di chứng nhẹ, trong sinh hoạt hoàn toàn tự lực;
  - Độ III: Di chứng vừa: trong sinh hoạt cần có người giúp đỡ;
  - Độ IV: Di chứng nặng: trong sinh hoạt cần người phục vụ hoàn toàn;
  - Độ V: Di chứng rất nặng: có nhiều biến chứng.
- Di chứng liệt dựa vào thang điểm Orgogozo được trình bày ở bảng 2.1

Bảng 2.1 Đánh giá di chứng liệt dựa vào thang điểm Orgogozo.

STT	Tình trạng	Mức độ	Điểm
01	Ý thức	- Bình thường	15
		- Ngủ gà	10
		- Sững sờ	05
		- Hôn mê	00
02	Giao tiếp Ngôn ngữ	- Bình thường	10
		- Khó khăn	05
		-Rất khó và không thể được	00
03	Mắt và tư thế đầu	- Không có triệu chứng bệnh lý	10
		- Hạn chế đưa mắt	05
		- Không thể quay đầu được	00
04	Vận động mắt	- Mất cân đối nhẹ	10

		- Liệt mặt rõ	05
05	Nâng cánh tay	- Bình thường - Không hoàn toàn - Không thể được	10 05 00
06	Vận động bàn tay	- Bình thường - Hạn chế nhẹ - Còn có thể cầm nắm được - Không vận động được	15 10 05 00
07	Trương lực chi trên	- Bình thường - Co cứng hoặc nhẽo	05 00
08	Nâng chân	- Bình thường - Chống lại sức cản - Chống lại trương lực - Không nâng chân lên được	15 10 05 00
09	Gấp bàn chân	- Có thể chống lại sức cản - Chống lại trương lực chi	05 00
10	Trương lực chi dưới	- Bình thường - Không thực hiện được - Mất trương lực hoặc co cứng	05 00 00

Bảng 2.2 Mối quan hệ giữa điểm Orgogozo với mức độ di chứng liệt

	Mức độ
(5 – 20) điểm	Di chứng rất nặng
(25 – 45) điểm	Di chứng nặng
(50 – 65) điểm	Di chứng vừa
(70 – 85) điểm	Di chứng nhẹ

Đối tượng nghiên cứu: tổng số bệnh nhân trong điều trị là 80 người. Số bệnh nhân này bị liệt nửa người sau TBMMN. Họ đã có một thời gian điều trị về TBMMN và bước đầu phục hồi chức năng tại các bệnh viện lớn ở Tp.HCM và được chẩn đoán là: TBMMN thể nhồi máu não.

## 2.6 Phương pháp điều trị xơ vữa động mạch cảnh trong ở người ĐTĐ type 2

- Điều trị đưa chỉ số đường huyết khi đói vào sáng sớm ở người ĐTĐ type 2 về giá trị bình thường: (70 – 100) mg/dl.
- Điều trị phục hồi chức năng vận động và trí lực ở người sau TBMMN.
- Điều trị xơ vữa động mạch cảnh trong đoạn ngoài hộp sọ ở người ĐTĐ type 2 bị liệt nửa người sau TBMMN.

Kết hợp hài hoà ba phương thức ở 2.3

a. Điều trị tổn thương ở tuyến tụy và gan bằng cách: chiếu trực tiếp lên tuyến tụy từ bề mặt da vùng lưng (giữa L1 và L2), chiếu trực tiếp lên vùng gan từ bề mặt da vùng bụng, phục vụ cho việc điều trị hạ chỉ số đường huyết ở người ĐTĐ type 2.

b. Tác động trực tiếp lên các định khu: định khu vận động, định khu nhận thức, định khu ngôn ngữ, ..., theo phác đồ đầu châm trong châm cứu cổ truyền để thực hiện điều trị phục hồi chức năng vận động và trí lực cho người ĐTĐ type 2 bị liệt nửa người, sau TBMMN.

Sử dụng hiệu ứng hai bước sóng đồng thời tác động trực tiếp lên hai đám rối thần kinh ở cổ và vùng thắt lưng nhằm:

✚ Giữ vững cột sống cho bệnh nhân bị liệt nửa người, để làm điểm tựa cho việc: ngồi, đứng và đi.

✚ Kích thích thần kinh vận động ở phía tay và chân bị liệt.

Sử dụng hiệu ứng hai bước sóng đồng thời tác động trực tiếp lên đoạn động mạch cảnh trong đoạn ngoài hộp sọ bị xơ vữa, nhằm:

- Mở rộng đường kính đoạn động mạch cảnh trong bị xơ vữa, để tăng cường dòng máu nuôi não;
- Điều trị các khe nứt ở nội mạc (nếu có) để tránh tạo ra huyết khối trên nền mảng xơ vữa.
- Điều trị làm tăng độ đàn hồi đoạn động mạch cảnh trong bấy lâu nay bị xơ vữa, nhằm đưa máu lên não tốt hơn.

Sử dụng quang châm ở bước sóng 940nm tác động trực tiếp lên các huyết trong châm cứu cổ truyền Phương Đông để thực hiện: điều trị viêm tuyến tụy, viêm gan, hạ chỉ số đường huyết ở người ĐTĐ type 2, tác động lên các huyết ở tay và chân phía bị liệt để điều trị phục hồi chức năng vận động.

## **2.7 Phương pháp điều trị phục hồi chức năng gan ở người ĐTĐ type 2**

- Điều trị hạ chỉ số đường huyết ở người ĐTĐ type 2 vào sáng sớm về giá trị bình thường 70-100 (mg/dl).
- Điều trị phục hồi chức năng gan nhằm đưa chỉ số men gan về giá trị bình thường:  $ALT \leq 40U/L$ ,  $AST \leq 40U/L$ .

Kết hợp hài hoà ba phương thức điều trị ở 2.3. Trước khi điều trị bằng laser bán dẫn công suất thấp, từng bệnh nhân được tiến hành xét nghiệm: chỉ số đường huyết khi đói vào sáng sớm; chỉ số men gan ALT, AST. Bệnh nhân nào có đồng thời 2 chỉ số bên dưới sẽ đưa vào tiêu chuẩn chọn bệnh.

- Chỉ số đường huyết khi đói vào sáng sớm cao hơn 126 mg/dl.

- Chỉ số men gan ALT, AST cao hơn 40 U/L.

Điều trị lâm sàng cho 30 bệnh nhân. Số bệnh nhân này hoàn toàn tự nguyện tham gia chương trình điều trị bằng laser bán dẫn công suất thấp.

Sau khi hoàn thành 2 liệu trình điều trị bệnh nhân được xét nghiệm: chỉ số đường huyết khi đói vào sáng sớm và chỉ số các men gan: ALT, AST.

**Đối tượng nghiên cứu:** Tổng số bệnh nhân trong diện nghiên cứu điều trị lâm sàng là 30 người. Theo quyết định số 371/BYT-QĐ của Bộ y tế, đây là lô nghiên cứu lâm sàng ở quy mô vừa nhằm đánh giá tính an toàn và hiệu quả của phương pháp điều trị, cỡ mẫu  $30 \leq n \leq 50$ .

## 2.8 Xử lý số liệu

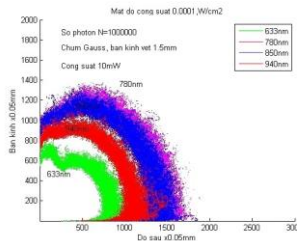
Các số liệu thu thập được xử lý theo phương pháp thống kê trong y học, với sự hỗ trợ của phần mềm IBM SPSS Statistics 23.

Giá trị các chỉ số được trình bày dưới dạng trung bình  $\bar{X} \pm$  độ lệch chuẩn (SD), đánh giá sự khác biệt bằng thống kê kiểm định Test Student Fischer (t-test). Giá trị p trước và sau điều trị là  $p < 0.05$  được xem là có ý nghĩa.

## CHƯƠNG 3 KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

### 3.1 Kết quả mô phỏng sự tương tác của chùm tia laser lên mô sinh học

#### 3.1.1 Mô phỏng tụy

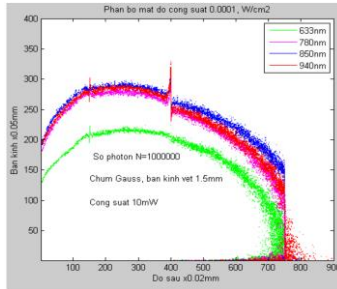


Hình 3.1 Các đường đẳng mật độ công suất ( $10^{-4} \text{ W/cm}^2$ ) ứng với các bước sóng 633nm, 780nm, 850nm, 940nm tại công suất 10mW

Kết quả mô phỏng cho thấy, độ xuyên sâu vào mô ứng với các mật độ công suất từ  $10^{-4} \text{ W/cm}^2$  tại 4 bước sóng 633nm, 780nm, 850nm, 940nm với công suất 10 mW lần lượt là: 50 mm, 75 mm, 75 mm, 65 mm. Trong khi độ sâu cần đạt được đến tụy tạng là 60.6 mm. Vậy cho thấy chỉ có bước sóng 780 nm, 850 nm và 940 nm đạt được độ xuyên sâu vào mô tuyến tụy.

### 3.1.2 Mô phỏng gan

Kết quả mô phỏng của các bước sóng 633nm, 780nm, 850nm, 940nm ở 10mW: độ xuyên sâu vào mô ứng với các mật độ công suất từ  $10^{-4}$  W/cm<sup>2</sup> tại 4 bước sóng với công suất 10mW lần lượt là: 15mm, 16mm, 16mm, 16mm.



Hình 3.2 Các đường đẳng mật độ công suất ( $10^{-4}$ W/cm<sup>2</sup>) ứng với các bước sóng 633nm, 780nm, 850nm, 940nm tại công suất 10mW

Từ kết quả mô phỏng trên cho thấy với tổng bề dày các lớp đến mô gan là 15 mm các bước sóng trên đều đạt độ xuyên sâu cần thiết theo yêu cầu.

### 3.2 Kết quả điều trị hạ chỉ số đường huyết ở người ĐTĐ type 2

Bảng 3.1 Chỉ số trung bình đường huyết lúc đói trước và sau khi kết thúc điều trị

Bệnh nhân trong diện điều trị: 110 người ( $\bar{X} \pm SD$ )		
Chỉ số trung bình đường huyết khi đói	Đơn vị (mg/dl)	Đơn vị (mmol/l)
Trước khi điều trị	234.4 ± 68.8	12.9 ± 3.8
Sau khi điều trị	83.9 ± 7.2	4.6 ± 0.4
Kết quả giảm được	150.5	8.3
p trước - sau	p < 0.05	

Bảng 3.2 Chỉ số trung bình đường huyết sau 2 giờ ăn – sau kết thúc điều trị

Bệnh nhân trong diện điều trị: 110 người	
Chỉ số trung bình đường huyết sau 2 giờ ăn – sau kết thúc điều trị	
180.3 ± 10.4 mg/dl	9.9 ± 0.6 mmol/l

Bảng 3.3 Hiệu quả về chỉ số HbA1c sau khi điều trị

Bệnh nhân trong diện điều trị: 110 người		
	Trước điều trị	Sau điều trị

Chỉ số trung bình đường huyết khi đói (mg/dl)	234.4 ± 68.8	83.9 ± 7.2
Chỉ số trung bình đường huyết khi đói (mmol/l)	12.9 ± 3.8	4.6 ± 0.4
Chỉ số HbA1c (Tỷ lệ %)	9.6 ± 2.0	5.2 ± 0.5
p trước - sau	p < 0.05	

### 3.2.1 Kết luận

Khi kết hợp đồng thời ba phương thức: sử dụng laser bán dẫn nội tĩnh mạch, sử dụng hiệu ứng hai bước sóng đồng thời của chùm tia laser 780nm và 940 nm tác động lên tuyến tụy và gan nhằm phục hồi sự sản sinh của tế bào  $\beta$ , đồng thời nội sinh và sửa chữa insulin. Sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0.05$ ). Những con số này có ý nghĩa rất lớn trong thực tiễn điều trị lâm sàng và cả về phương pháp điều trị.

### 3.3 Kết quả điều trị vết loét bàn chân ở người ĐTĐ type 2

#### 3.3.1 Kết quả điều trị da bàn chân bị đổi màu ở người ĐTĐ type 2

Bảng 3.4 Kết quả điều trị da bàn chân đổi màu ở người ĐTĐ type 2

Bệnh nhân trong điều trị: 12 người		
	Trước điều trị	Sau điều trị
Giá trị trung bình đường huyết khi đói vào sáng sớm (mg/dl)	215.8 ± 23.9 đường huyết cao	79.3 ± 7.1 Giá trị bình thường
Giá trị trung bình chỉ số HbA1c (Tỷ lệ %)	8.9 ± 0.6 Mức độ nguy hiểm	5.0 ± 0.5 Giá trị bình thường
Màn da bàn chân:	Đen	bình thường
p trước - sau	p < 0.05	

Dựa vào bảng 3.4 tính điểm đánh giá chỉ số đường huyết khi đói vào sáng sớm, chỉ số HbA1c tương ứng, màu da cho từng bệnh nhân trong diện điều trị cho trước khi và sau khi kết thúc chữa trị bằng laser bán dẫn công suất thấp. Kết quả này trình bày ở bảng 3.5 (xem thêm cách cho điểm ở bảng 3.7a và 3.7b ở phần phụ lục 1-luận án tiến sĩ).

Bảng 3.5 Bảng lượng hoá chỉ số đường huyết khi đói vào sáng sớm và chỉ số HbA1c tương ứng

	A1	A2	A3	A	B1	B2	B3	B	d= B- A	d <sup>2</sup>
1	40	11	2	53	50	15	3	68	15	225
2	39.5	11	2	52.5	50	15	3	68	15.5	240.25

3	39.5	11	2	52.5	50	15	3	68	15.5	240.25
4	38	11	2	51	50	15	3	68	17	289
5	37	11	2	50	50	15	3	68	18	324
6	36	12	2	50	50	14	3	67	17	289
7	36	12	2	50	50	14	3	67	17	289
8	35	12	2	49	50	14	3	67	18	324
9	35	12	2	49	49	14	3	66	17	289
10	34	11	2	47	49	13	3	65	18	324
11	33	11	2	46	49	13	3	65	19	361
12	33	11	2	46	48	13	3	64	18	324

Từ bảng 3.5. tính được:

Số trung bình cộng

$$\bar{x}_d = \frac{\sum d}{n} = \frac{205}{12} = 17,08$$

Phương sai mẫu:

$$sD^2 = \frac{\sum d^2 - \frac{(\sum d)^2}{n}}{n-1} = 1,49$$

Vậy:  $t_{NC} = \text{số trung bình cộng} \times (\text{mẫu NC})^{1/2} / (\text{phương sai mẫu})^{1/2} = 48.44$

Trong bảng T student (theo Fisher và Yates) với bậc tự do  $n - 1 = 11$ , ta thấy khi  $t = 3.106$  thì mức có ý nghĩa là 0.01 (tức là 99%). Ở lô nghiên cứu  $t_{NC} = 48.44 > 3.16$ . Điều này đưa đến  $p_{NC} < 0.01$ . Như vậy, liệu pháp điều trị bằng laser bán dẫn cho kết quả tốt với độ tin cậy cao.

### 3.3.2 Kết quả điều trị vết loét ngón chân cái ở người ĐTĐ type 2

Bảng 3.6 Kết quả điều trị vết loét ngón chân cái ở người ĐTĐ type 2

Bệnh nhân trong điều trị: 16 người		
	Trước điều trị	Sau điều trị
Giá trị trung bình đường huyết khi đói vào sáng sớm (mg/dl)	296.4 ± 23.9 đường huyết cao	84.9 ± 6.1 Giá trị bình thường
Giá trị trung bình chỉ số HbA1c (Tỷ lệ %)	11.4 ± 0.9 Mức độ nguy hiểm	5.3 ± 0.4 Giá trị bình thường
Tình trạng bệnh	Vết loét ở ngón chân cái	Vết loét hết hoàn toàn
p	p < 0.05	

### 3.3.3 Kết quả điều trị vết loét bàn chân ở người ĐTĐ type 2

Bảng 3.7 Kết quả điều trị vết loét bàn chân ở người ĐTĐ type 2



Bệnh nhân trong diện điều trị: 16 người		
	Trước điều trị	Sau điều trị
Giá trị trung bình đường huyết khi đói vào sáng sớm (mg/dl)	356.9 ± 42.0 đường huyết cao	89.9 ± 7.8 Giá trị bình thường
Giá trị trung bình chỉ số HbA1c (Tỷ lệ %)	13.2 ± 1.5 Mức độ nguy hiểm	5.5 ± 0.6 Giá trị bình thường
Tình trạng bệnh	Giá trị trung bình diện tích vết loét bàn chân 141.187 mm <sup>2</sup>	Vết loét hết hoàn toàn
p trước - sau	p < 0.05	

Kết quả lượng hoá bằng điểm các chỉ số nêu trên được trình bày ở bảng 3.8

Bảng 3.8 Lượng hoá bằng điểm các chỉ số trước và sau khi điều trị độ loét bàn chân ở người ĐTĐ type 2

STT	Trước khi điều trị bằng laser bán dẫn				Sau khi điều trị bằng laser bán dẫn				d=B-A	d <sup>2</sup>
	A1	A2	A3	A	B1	B2	B3	B		
1	15	3	3	21	48	13	6	67	46	2.116
2	16	3,5	3	22,5	48	13	6	67	44,5	1.980,25
3	17	4	3	24	48	13	6	67	43	1.849
4	19	4,5	4	27,5	48	13	6	67	39,5	1.560,25
5	20	5	4	29	48	13	6	67	38	1.444
6	21	5	4	30	48	13	6	67	37	1.369
7	21	5	4	30	48	13	6	67	37	1.369
8	22	6	4	32	48	13	6	67	35	1.225
9	23	6	4	33	49	13,5	6	68,5	35,5	1.260,25
10	23	6	4	33	49	14	6	69	36	1.296
11	24	6,5	4	34,5	49	14	6	69	34,5	1.190,25
12	25	7	4	36	40	14	6	69	33	1.089
13	26	7	4	37	49	14	6	69	32	1.024
14	27	7	4	38	50	14	6	69	31	961
15	28	8	4	40	50	15	6	71	31	961
16	29	8	4	41	50	15	6	71	30	900

Từ bảng 3.8 tính được:

Tổng điểm chênh lệch  $\sum d = 583$

Trung bình điểm chênh lệch  $d^2 \quad \sum d^2 = 21.594$

Tổng bình phương điểm chênh lệch trước và sau điều trị cho 16 bệnh nhân

$$\bar{d} = \frac{\sum d}{n} = \frac{583}{16} = 36,44$$

Phương sai mẫu:

$$s^2 d^2 = \frac{\sum d^2 - \frac{(\sum d)^2}{n}}{n-1} = 23,4$$

$$t_{NC} = \frac{TBDCL \times (mauNC)^{1/2}}{(Phuongsai)^{1/2}} = 30,134$$

Tra bảng T Student (theo Fisher và Yates) với bậc tự do  $n - 1 = 15$ , ta thấy khi  $t = 2,947$  thì mức ý nghĩa là 0.01 (tức là 99%) ở lô nghiên cứu  $t_{NC} = 30.134 > 2.947$ , đưa đến ngẫu suất  $p_{NC} < 0.01$  như vậy, phương pháp điều trị vết loét bàn chân ở người ĐTĐ type 2 bằng laser bán dẫn công suất thấp mang lại kết quả tốt với độ tin cậy chính xác đến 99%.

### 3.4 Kết quả điều trị phục hồi chức năng vận động và trí lực ở người ĐTĐ type 2 bị liệt nửa người sau TBMMN

- ❖ Kết quả điều trị hạ chỉ số đường huyết ở người ĐTĐ type 2

Bảng 3.9 Kết quả điều trị chỉ số đường huyết

Tổng số bệnh nhân trong diện điều trị: 80 người		
Chỉ số trung bình đường huyết khi đói	Đơn vị: mg/dl	Nhận xét
Trước điều trị	203.2 ± 28.4	Giá trị đường huyết cao
Sau điều trị	94.8 ± 11.2	Giá trị bình thường

- ❖ Kết quả điều trị xơ vữa động mạch cảnh trong ở người ĐTĐ type 2, bị liệt nửa người sau TBMMN

Bảng 3.10 Vị trí xơ vữa ở động mạch cảnh trong trước và sau khi điều trị

Tổng số bệnh nhân trong diện điều trị: 80 người					
STT	Vị trí mảng xơ vữa ở động mạch cảnh trong	Trước khi điều trị		Sau khi kết thúc điều trị	
		Số lượng bệnh nhân	Tỉ lệ	Số lượng bệnh nhân	Tỉ lệ
1	Bên trái	18	22.50%	01	1.25%
2	Bên phải	12	15.00%	0	0
3	Cả hai bên	50	62.50%	0	0

- ❖ Kết quả điều trị phục hồi chức năng vận động thông qua độ liệt theo Rankin

Bảng 3.11 Di chứng liệt nửa người đánh giá theo độ liệt Rankin.

Bệnh nhân trong diện điều trị: 80 người				
Trước khi điều trị			Sau khi điều trị	
Độ liệt	Số bệnh nhân	Tỉ lệ	Số bệnh nhân	Tỉ lệ
Độ I	0	0	64	80,0%
Độ II	0	0	14	17.5%
Độ III	6	7.5%	2	2.5%
Độ IV	40	50.0%	0	0
Độ V	34	42.5%	0	0

Như vậy, liệt độ I và II có 78 người, chiếm 97,5%. Trong đó, bệnh nhân liệt độ I nhiều hơn liệt độ II 4.57 lần. Hiệu quả điều trị này, được chúng tôi đánh giá cao.

- ❖ Kết quả điều trị phục hồi chức năng vận động và trí lực sau TBMMN thông qua điểm Orgogozo.

Bảng 3.12 Phân bố bệnh nhân trong diện điều trị theo thang điểm Orgogozo

Bệnh nhân trong diện điều trị: 80 người				
Điểm Orgogozo	Trước khi điều trị		Sau khi điều trị	
	Số bệnh nhân	Tỉ lệ	Số bệnh nhân	Tỉ lệ
10				
15				
20	34	42.5 %		
25				
30				
35				
40	40	50%		
45				
50	6	7.5%		
55				
60				
65			02	2.5%
70				
75				
80				
85			14	17.5 %
90				
93			64	

				80%
Tổng điểm Orgogozo trước điều trị		380		
Điểm Orgogozo trung bình:		29.75		
Tổng điểm Orgogozo sau khi kết thúc điều trị				7.27
Điểm Orgogozo trung bình sau khi kết thúc điều trị				90.90

### 3.5 Kết quả điều trị xơ vữa động mạch cảnh trong ở người ĐTĐ type 2

Tổng số bệnh nhân trong điều trị là 40 bệnh nhân ĐTĐ type 2, đã trải qua TBMMN và huyết áp cao. Số bệnh nhân này, sau khi hoàn thành:

- Khám bằng siêu âm Doppler màu với kết luận: động mạch cảnh bị hẹp do mảng xơ vữa.
- Lượng đường huyết khi đói cao (2 lần đo).
- Tự nguyện tham gia chương trình nghiên cứu điều trị.

Để thực hiện điều trị xơ vữa động mạch cảnh ở người ĐTĐ type 2, chúng tôi phải song song thực hiện ba vấn đề chính sau đây: điều trị hạ đường huyết, điều trị xơ vữa động mạch cảnh; điều trị phục hồi chức năng vận động cho người sau TBMMN, hoặc điều trị cao huyết áp,...cho bệnh nhân trong điều trị.

#### 3.5.1 Kết quả điều trị hạ đường huyết:

Bảng 3.23 Chỉ số trung bình đường huyết khi đói

Bệnh nhân trong điều trị: 40 người		
Chỉ số trung bình đường huyết khi đói	Trước điều trị (mg/dl)	Sau điều trị (mg/dl)
		225.8 ± 45.7
Theo Tổ chức y tế thế giới và Hội ĐTĐ Hoa Kỳ	ĐTĐ	Bình thường

### 3.5.2 Kết quả điều trị mảng xơ vữa ở động mạch cảnh trong

Bảng 3.14 Kết quả điều trị mảng xơ vữa ở động mạch cảnh trong

Bệnh nhân trong điều trị: 40 người					
STT	Mảng xơ vữa ở động mạch cảnh trong	Trước khi điều trị		Sau khi điều trị	
		Số lượng bệnh nhân	Tỷ lệ %	Số lượng bệnh nhân	Tỷ lệ %
1	Bên trái	07	17.5	0	0
2	Bên phải	08	20.0	1	2.5
3	Cả hai bên	25	62.5	0	0

### 3.5.3 Kết luận

Từ những kết quả trình bày ở các phần trên, nhóm nghiên cứu rút ra những nhận xét sau đây: để việc điều trị mảng xơ vữa ở động mạch cảnh trong của người ĐTD type 2 mang lại kết quả tốt, cần phải song song tiến hành: điều trị hạ đường huyết ở người ĐTD loại 2 và phải đưa được chỉ số đường huyết khi đói về giá trị bình thường hoặc tiền ĐTD. Đồng thời điều trị mảng xơ vữa ở động mạch cảnh trong.

## 3.6 Kết quả điều trị phục hồi tổn thương gan ở người ĐTD type 2

### 3.6.1 Kết quả điều trị hạ chỉ số đường huyết ở người ĐTD loại 2

Bảng 3.15 Kết quả điều trị phục hồi chức năng gan ở người ĐTD type 2

Tổng số bệnh nhân: 30 người		
	Trước khi điều trị	Sau 2 liệu trình điều trị
Giá trị trung bình chỉ số men gan ALT	74.2 ± 18.4 U/L Men gan cao	29.3 ± 7.1 U/L Giá trị bình thường
Giá trị trung bình chỉ số men gan AST	74.4 ± 18.5 U/L Men gan cao	29.6 ± 7.2 U/L Giá trị bình thường
Giá trị p trước - sau	p < 0.05	

Từ bảng 3.22 và 3.23 trong luận án, nhóm tiến hành tính tổng điểm chênh lệch trước và sau khi điều trị đối với men gan ALT cho 30 bệnh nhân:

$$\sum d = 131$$

Tổng bình phương điểm chênh lệch trước và sau khi điều trị đối với men gan ALT:

$$\sum d^2 = 635$$

Trung bình điểm chênh lệch:

$$\bar{x}_d = \frac{\sum d}{n} = \frac{131}{30} = 4,36$$

Độ lệch chuẩn:

$$\delta d = \left[ \frac{\sum d^2}{n} - \left( \frac{\sum d}{n} \right)^2 \right]^{\frac{1}{2}} = 1,44$$

Độ lệch thu gọn:

$$\gamma_{NC} = \frac{\bar{x}_d}{\delta d} \sqrt{n} = \frac{4,3667}{1,4488} \sqrt{30} = 16,5$$

Với mức ý nghĩa 1%, tra bảng độ lệch thu gọn ở phụ lục ta nhận thấy, khi  $\gamma = 2,576$  thì ngẫu suất  $p = 0.01$ , tức là độ tin cậy chính xác đến 99 %. Như vậy  $\gamma_{NC} \approx 16,51 > 2,576$  ứng với ngẫu suất  $p < 0.01$ . Điều này có ý nghĩa là phương pháp điều trị có kết quả tốt với độ tin cậy lớn hơn 99 %.

Cũng tương tự như trường hợp men gan ALT, tiến hành tính toán cho men gan AST. Kết quả thu được  $\gamma_{NC} = 11,29$ . Như vậy với  $\gamma_{NC} = 11,29 > 2,576$  ứng với ngẫu suất  $p < 0.01$ . Điều này cho thấy phương pháp nghiên cứu điều trị có kết quả tốt với độ tin cậy lớn hơn 99 %. Cũng dựa trên những công trình nghiên cứu mà Phòng thí nghiệm công nghệ laser đã chế tạo hai thiết bị ứng dụng điều trị phục hồi chức năng cho dạng bệnh ĐTĐ type 2, các biến chứng cũng như các dạng rối loạn chức năng gan ở bệnh nhân ĐTĐ type 2. Giữa ĐTĐ type 2 và rối loạn chức năng gan có một mối quan hệ bệnh lý rất lớn. Những thay đổi trong gan của bệnh nhân ĐTĐ bao gồm gan nhiễm mỡ, giảm glycogen, giảm gluconeogenesis, tăng nguy cơ ung thư gan và ung thư đường mật. Có thể còn có nhiều vấn đề về gan khác liên quan đến ĐTĐ. Cũng đã có những chứng minh khá rõ ràng từ các nghiên cứu ở trên, một trong hai vấn đề về gan dẫn đến bệnh ĐTĐ hoặc ngược lại.

## **CHƯƠNG 4 KẾT LUẬN VÀ BÀN LUẬN**

### **4.1 Chọn bước sóng thích hợp trong điều trị phục hồi chức năng tuyến tụy và gan bị rối loạn**

#### **4.1.1 Đối với laser bán dẫn công suất thấp nội tĩnh mạch ở bước sóng 650nm.**

Tác giả T.Lim cho biết sử dụng LCST nội tĩnh mạch bước sóng 650 nm chiếu vào lòng mạch máu làm cho sự chuyển hóa đường trong máu được cải thiện

thông qua hiệu ứng quang hóa. Theo đó, cải thiện vận chuyển oxy máu của tế bào hồng cầu; giảm độ nhớt, mỡ, áp suất thẩm thấu và nồng độ đường trong máu [53]. Khi LCST nội tĩnh mạch bước sóng 650 nm tương tác trực tiếp lên dòng máu đang lưu thông trong tĩnh mạch. Tác dụng của nó tác động trực tiếp lên các thành phần của hệ tuần hoàn, nhằm cải thiện tuần hoàn máu sẵn có trong cơ thể người bệnh. Đặc biệt có tác dụng đối với tim và mạch máu. Ở [67] cho biết, khi mổ tử thi 1.000 quân nhân khoẻ mạnh thì thấy, từ 40 tuổi trở lên 100% bị xơ vữa động mạch. Kết quả khảo sát ở [68] cho biết, điều trị bằng laser công suất thấp nội tĩnh mạch làm giảm đi chỉ số xơ vữa từ 4,14 xuống 3,4. Một loạt công trình nghiên cứu cho biết: sau khi được điều trị bằng LCST nội tĩnh mạch, chất lượng dòng máu được tăng lên rõ rệt: giảm kết dính tiểu cầu và hồng cầu, hoạt hoá hệ tiêu sợi huyết, tối ưu hoá phổ lipid máu, độ kết dính của hồng cầu trước và sau 25 phút điều trị bằng LCST nội tĩnh mạch [53]. Từ nhiều nghiên cứu cho thấy khi điều trị bằng LCST nội tĩnh mạch, tuần hoàn máu được cải thiện đáng kể trên hai mặt: số lượng và chất lượng. Từ kết quả những nghiên cứu của các công trình [54, 81, 85] chúng tôi đã chọn thiết bị LCST nội tĩnh mạch bước sóng 650 nm trong điều trị lâm sàng.

#### ***4.1.2 Đối với phương thức quang trị liệu bằng laser bán dẫn công suất thấp khi sử dụng hiệu ứng hai bước sóng đồng thời 780 nm và 940nm***

Trong công trình đã được công bố của Karu [78] tiến hành khảo sát vai trò bước sóng trong hiệu ứng kích thích sinh học. Thí nghiệm tiến hành bằng cách tác dụng ánh sáng đơn sắc vùng khả kiến đối với một số loại vi sinh như: Ecoli, Yeast, Hela. Chỉ tiêu đánh giá là lượng các phân tử DNA và RNA. Ở một số bước sóng nhất định, lượng này đạt cực đại nhưng giá trị ở các điểm cực đại lại khác nhau. Ví dụ ở bước sóng 400 nm, lượng phân tử DNA so với đối chứng đạt 128%, ở bước sóng 620 nm đạt 135% và ở bước sóng 780 nm lại đạt 160%. Ở khía cạnh khác, độ xuyên sâu của chùm tia laser còn là một trong những yếu tố quan trọng nhất nhằm xác định khả năng ứng dụng laser công suất thấp trong y học lâm sàng. Bằng việc mô hình hóa sự lan truyền photon trong da gồm 2 lớp biểu bì và hạ bì bằng phương pháp Monte Carlo với nồng độ sắc tố khác nhau, với các bước sóng khác nhau: bước sóng 780 nm, 850 nm và 940 nm (đặc biệt ở bước sóng 940 nm) có khả năng xuyên sâu trong mô hơn ở mọi nồng độ sắc tố khác nhau. Kruik và cộng sự [79] là một trong những người đầu tiên sử dụng hiệu ứng hai bước sóng trong điều trị lâm sàng. Sử dụng hiệu ứng hai

bước sóng được tác giả tiến hành điều trị cho 448 bệnh nhân có vết thương lâu lành, 535 loét loét dưỡng sâu do suy tĩnh mạch mãn tính, 211 viêm tủy xương mãn sau khi chấn thương. Các vết loét rộng từ (10 – 150) mm<sup>2</sup>, từ 2 năm đến 22 năm.

Phương pháp tiến hành như sau: đầu tiên chiếu tia Laser He-Cd, làm việc ở bước sóng 441,6 nm (màu xanh) lên 10 điểm xung quanh vết loét. Tổng thời gian không quá 20 phút mỗi buổi điều trị. Kết quả thu được như sau:

- Điều trị bằng phương pháp kinh điển: đạt kết quả 51%.
- Sử dụng chỉ một loại Laser He-Ne: đạt kết quả 73%.
- Hiệu ứng hai bước sóng (He-Ne + He-Cd): đạt kết quả 92%.

Hai bước sóng 780nm và 940nm, theo kết quả nghiên cứu [78], có khả năng xuyên sâu vào cơ thể, nên thiết bị quang trị liệu sử dụng hiệu ứng hai bước sóng đồng thời, không những điều trị được những tổn thương ở những độ nông, sâu khác nhau trong cơ thể người. Điều trị bằng hiệu ứng hai bước sóng đã tạo ra khả năng do những vết thương rộng dưới 100 mm<sup>2</sup> liền sẹo chắc chắn. Trong khi đó nếu chỉ dùng 1 bước sóng của Laser He-Ne chỉ có hiệu quả với vết thương rộng từ 40 – 50 mm<sup>2</sup> [79]. Công trình của tác giả Lê Lã Vương Linh ở [92] nghiên cứu bằng thực nghiệm cho thấy: hiệu ứng hai bước sóng đồng thời, do: laser bán dẫn làm việc ở bước sóng 780 nm và laser bán dẫn làm việc ở bước sóng 940 nm tạo nên, trong điều trị viêm xoang cấp và mạn do nhiễm khuẩn mang lại hiệu quả cao. Cũng như nghiên cứu của tác giả Lê Thị Thanh Thuý [93] kết hợp cùng với kết quả mô phỏng sự lan truyền chùm tia laser với công suất thấp từ bề mặt da vùng bụng đến gan bằng phương pháp Monte-Carlo đã nghiên cứu ở trên nhóm nghiên cứu chọn giải pháp: sử dụng hiệu ứng hai bước sóng đồng thời, do hai laser bán dẫn tạo nên trong điều trị phục hồi chức năng tuyến tụy và gan bị rối loạn.

#### **4.1.3 Đối với quang châm bằng laser bán dẫn công suất thấp ở bước sóng 940nm**

Karu [78] cho biết đối với bước sóng 630 nm, sự ảnh hưởng của sắc tố da lên độ xuyên sâu khá lớn, nồng độ sắc tố da càng lớn thì độ xuyên sâu càng ngắn. Trong khi ấy, đối với bước sóng 940 nm, sự ảnh hưởng nồng độ tổng hợp nên lớn hơn nhiều lần so với bước sóng 630 nm. ATP là phân tử cung cấp năng lượng cho hầu như mọi phản ứng sinh hóa trong tế bào. Hàm lượng phân tử ATP do bước sóng 940 nm tổng hợp nên lớn hơn nhiều lần so với bước sóng



630 nm. Quang châm bằng laser bán dẫn công suất thấp đồng thời dựa trên hiệu ứng kích thích sinh học.

Để chọn bước sóng làm việc của laser bán dẫn công suất thấp sử dụng làm kim quang học để thực hiện quang châm, phòng thí nghiệm công nghệ laser đã dày công nghiên cứu. Việc nghiên cứu đc tiến hành như sau: trước tiên tiến hành mô phỏng sự lan truyền chùm tia laser làm việc ở các bước sóng khác nhau: 633nm, 780nm, 850nm và 940nm với công suất thấp bằng phương pháp Monte-Carlo từ bề mặt da đến các cơ quan khác nhau như: Gan, Thận, Tuyến tụy. Từ kết quả mô phỏng, chúng tôi chọn bước sóng 940nm làm kim quang học để thực hiện quang châm. Vì nó đáp ứng độ nông sâu của các huyết trên cơ thể người. Tiến hành sử dụng thiết bị quang châm bằng laser bán dẫn công suất thấp làm việc ở bước sóng 940nm loại 10 kênh điều trị thực nghiệm lâm sàng cho 117 bệnh nhân có màu da đa dạng khác hẳn với màu da người Việt Nam như: da đen, da ngăm đen, da trắng. Lớp mỡ dày hơn và trọng lượng lớn hơn so với người Việt Nam. Mặc nhiều loại bệnh khác nhau. Kết quả điều trị khỏi chiếm 87,18%, điều trị giảm chiếm 12,82%. Việc điều trị này được tiến hành tại: Canada (năm 1992), Mỹ (vào các năm 1993, 1996, 1997 và 1998), Úc (năm 1997) [80].

Từ kết quả mô phỏng và nhiều nghiên cứu trên, chúng tôi chọn bước sóng 940nm làm kim quang học để thực hiện quang châm. Vì bước sóng này có ưu điểm: đáp ứng độ nông sâu của các huyết trên cơ thể người và có sự phụ thuộc vào sắc tố da thấp.

## **4.2 NHỮNG ĐIỂM ĐẠT ĐƯỢC TRONG LUẬN ÁN**

Dựa trên kết quả của nhiều nghiên cứu trước đó của PTN Công nghệ laser, chúng tôi đã xây dựng phương pháp điều trị thử nghiệm lâm sàng với hai thiết bị laser bán dẫn nội tĩnh mạch và thiết bị quang châm – quang trị liệu bằng laser bán dẫn công suất thấp loại 12 kênh cho các dạng bệnh: hạ đường huyết cho bệnh nhân ĐTĐ type 2; biến chứng vết loét ở bàn chân của bệnh nhân ĐTĐ type 2; biến chứng liệt nửa người sau tai biến mạch máu não ở bệnh nhân ĐTĐ type 2; biến chứng xơ vữa động mạch cảnh trong ở người sau tai biến mạch máu não bị ĐTĐ type 2; điều trị phục hồi chức năng gan ở bệnh nhân ĐTĐ type 2. Những biến chứng của bệnh ĐTĐ

type 2 gần đây trở nên rất phổ biến. Những biến chứng này dễ dàng dẫn đến tử vong cho bệnh nhân một cách nhanh chóng. Và đồng thời quá trình điều trị lâm sàng cho những bệnh nhân đã có biến chứng thực tế cực kỳ khó khăn và lâu dài. Do đó, người điều trị và cả bệnh nhân phải thực hiện cả hai nhiệm vụ là hạ đường huyết cho bệnh nhân về mức đường huyết bình thường đồng thời vừa điều trị biến chứng cho bệnh nhân nên vấn đề càng phức tạp hơn. Trên thực tế nghiên cứu trên chúng tôi đã thực hiện điều trị lâm sàng song song thực hiện hai vấn đề trên để đem lại kết quả điều trị bước đầu khá tốt với kết quả điều trị có sự khác biệt về ý nghĩa thống kê ( $p < 0.05$ ). Giúp giảm mức độ tử vong khi biến chứng ĐTĐ xảy ra, giảm chi phí điều trị cho bệnh nhân và giải quyết được nhu cầu của xã hội hiện nay. Phương pháp điều trị đạt kết quả khá tốt và có sự khác biệt mang ý nghĩa thống kê ( $p < 0.05$ ), đặc biệt khi sử dụng kết hợp liệu trình điều trị laser bán dẫn nội tĩnh mạch tác động lên hệ miễn dịch đem lại kết quả phục hồi khá tốt cho bệnh nhân, do những tác dụng đặc biệt của chùm tia laser tác động trực tiếp lên hồng cầu, tác động lên tế bào máu (đã có các công trình nghiên cứu cho thấy chùm tia laser nội tĩnh mạch có tác dụng mạnh mẽ lên tế bào gốc, và tế bào gốc của cơ thể giúp sửa chữa những tổn thương bên trong những cơ quan trong cơ thể).

### **4.3 SỰ KHÁC BIỆT CỦA PHƯƠNG PHÁP SO VỚI NHỮNG PHƯƠNG PHÁP ĐIỀU TRỊ KHÁC**

Phương pháp quang châm bằng laser BD CST tác động lên huyết cần châm, không gây cảm giác đau, và tạo ra hiệu ứng kích thích sinh học tại huyết cần châm cùng với tác dụng điều trị bổ và tả lên huyết cần châm trên cơ thể bệnh nhân. Khi dùng kim có khả năng gây chảy máu, gây đau hoặc nếu người điều trị không cẩn thận có thể bị lây truyền các bệnh qua đường máu. Không điều trị triệt để nguồn gốc của bệnh ĐTĐ, chỉ điều trị được bệnh ở giai đoạn nhẹ,

hiệu quả thấp không điều trị hết hẳn nguồn căn bệnh. Khi kết hợp đồng thời ba phương thức: sử dụng laser bán dẫn nội tĩnh mạch, sử dụng hiệu ứng hai bước sóng đồng thời của chùm tia laser 780nm và 940 nm tác động lên tuyến tụy và gan nhằm phục hồi sự sản sinh của tế bào  $\beta$ , đồng thời nội sinh và sửa chữa chức năng đúng cho insulin. Phương pháp Tây Y tiêm insulin làm cơ thể bệnh nhân sẽ nhận insulin từ bên ngoài, dần dần làm mất khả năng nội sinh insulin của cơ thể, điều đó làm cho cơ thể bị phụ thuộc insulin bên ngoài. Ngoài ra, khi dùng phương pháp laser bán dẫn nội tĩnh mạch bước sóng 650nm tác động trực tiếp lên dòng máu điều trị tổn thương và kích thích tăng hệ miễn dịch cơ thể bệnh nhân, đồng thời cung cấp máu đầy đủ cơ bóp nuôi một trái tim khoẻ mạnh, trái tim khoẻ mạnh cung cấp máu nuôi tuyến tụy và gan giúp chúng khoẻ để hoạt động đúng chức năng của chúng. Ở công trình của tác giả Khoo [33] đã điều trị cho 24 bệnh nhân mắc bệnh ĐTĐ không thể kiểm soát so với phương pháp của chúng tôi đã điều trị cho 110 bệnh nhân mắc bệnh ĐTĐ type 2 không kiểm soát được ở nhiều độ tuổi khác nhau. Tác giả Khoo đã dùng laser nội tĩnh mạch bước sóng liên tục, công suất 1.5 mW, chế độ liên tục, bước sóng 405-nm and 632,8 nm, thời gian chiếu 20-30 phút mỗi ngày, 2 lô điều trị ánh sáng xanh và đỏ với 14 lần điều trị. Kết quả của việc phân tích này cho thấy rằng tia laser nội tĩnh mạch giảm mức độ đường huyết trong máu ở bệnh nhân ĐTĐ type 2 một cách đáng kể. Trước khi điều trị:  $214.71 \pm 78.99$  mg/dl, sau khi điều trị:  $188.53 \pm 75.60$ . Họ không nghiên cứu tới chỉ số HbA1c,  $p < 0.05$ . Phương pháp hiệu ứng hai bước sóng đồng thời 780nm và 940nm chiếu lên vùng tuyến tụy và gan, đồng thời chiếu lên tuyến ức nhằm tăng cường hệ miễn dịch cho bệnh nhân, công suất chùm tia thay đổi từ (0-20) mW, tần số điều biến chùm tia thay đổi từ (5-100) Hz. Laser bán dẫn GaAs kết hợp laser bán dẫn nội tĩnh mạch 650nm nhằm tăng

cường hệ miễn dịch đặc hiệu và không đặc hiệu cho bệnh nhân. Đồng thời chúng tôi còn dùng quang châm Laser bước sóng 940nm tác động lên huyết hạ chỉ số đường huyết của bệnh nhân. Kết quả điều trị chỉ số trung bình đường huyết khi đói: trước điều trị:  $234.4 \pm 68.8$ , sau khi điều trị:  $83.9 \pm 7.2$  (mg/dl), chỉ số HbA1c  $5.5 \pm 0.6$  %, giá trị bình thường, và  $p < 0.05$ . Phương pháp thực nghiệm lâm sàng của đề tài cũng có những nét tương đồng với những nghiên cứu lớn trên thế giới như cùng sử dụng laser Ga-As, cũng sử dụng công suất thấp chế độ xung trong điều trị.

#### **4.4 HƯỚNG PHÁT TRIỂN CỦA ĐỀ TÀI**

Đề tài: “Nghiên cứu ứng dụng laser bán dẫn công suất thấp trong điều trị phục hồi chức năng tuyến tụy và gan bị rối loạn ở người ĐTĐ type 2” là một đề tài rất rộng và việc nghiên cứu tiếp tục là rất cần thiết. Cũng giống như bất kỳ vấn đề y học nào, bất kỳ kiến thức nào về bất kỳ chủ đề nào cũng không bao giờ đủ, do đó chúng tôi nghĩ là nên nghiên cứu thêm trong tương lai gần để mở rộng sự hiểu biết của chúng ta về mối quan hệ của gan với bệnh ĐTĐ. Ứng dụng LCST trong y học tập trung trên ba mảng lớn: Quang châm, quang trị liệu và nội tĩnh mạch thật sự cần được quan tâm sâu sắc hơn, đặc biệt cần nhấn mạnh tăng cường hệ miễn dịch cho bệnh nhân để cơ thể có thể chống lại các tác nhân xấu và vi khuẩn qua hệ thống miễn dịch của cơ thể thông qua thiết bị laser nội tĩnh mạch là chủ yếu. Và hướng phát triển mới với ứng dụng điều trị ĐTĐ qua thiết bị laser nội tĩnh mạch với bước sóng 532nm là điều rất hay cần phát triển trong tương lai. Và tất cả cho thấy rằng ứng dụng laser công suất thấp trong điều trị y học và sinh học là một hướng phát triển mới trong y học cần được nhà nước và xã hội quan tâm nhiều hơn để phục vụ nhu cầu sức khỏe điều trị chăm sóc sức khỏe cộng đồng.

## DANH MỤC CÔNG TRÌNH ĐÃ CÔNG BỐ

### **Tạp chí quốc tế**

1. Tran Thien Hau, Tran Minh Thai, Ngo Thi Thien Hoa, "A new approach to cure in patients with type 2 diabetes by low level laser therapy," *International Journal of Recent Scientific Research*, vol. 11, no. 5, 10.24327/IJRSR, p.38374-38376, 2020.

### **Kỹ yếu hội nghị quốc tế**

1. Thien Hau Tran, Minh Thai Tran, Thi Ngoc Dung Tran, Thi Thien Hoa Ngo, "Light-tissue interactions of low level laser to support the chronic hepatitis patients," *Kalpa Publications in Engineering, Proceedings of International Symposium on Applied Science 2021, Volume 4, 2022*, pages 90–98, 2022.
2. Tran Minh Thai, Tran Thien Hau, Ngo Thi Thien Hoa, Nguyen Pham Song Toan, "Initial result of treatment fatty liver by low power semiconductor laser", *The 4<sup>th</sup> Academic Conference on Natural Science for Young Scientists, Master and Students from Asean Countries, Bangkok – Thailand*, p.181-186, 2015.
3. Tran Minh Thai, Tran Thien Hau, Ngo Thi Thien Hoa, Ngo Van Trung, Phan Van To Ni, "Application of low power semiconductor laser for treatment of atherosclerosis of internal carotid artery in type 2 diabetes", *The 4th Academic Conference on Natural Science for Young Scientists, Master and PhD Students from Asean Countries, Bangkok – Thailand*, pp. 187 – 194, 2015.
4. Tran Thien Hau, Tran Minh Thai, Tran Dinh Hop, Tran Thi Ngoc Dung, "Application of low power semiconductor laser for rehabilitation of liver function damaged by drug addiction", *The 3<sup>rd</sup> Academic Conference on Natural Science for Master and PhD Students from Asean Countries*, 11-15 November, Phnom Penh, Cambodia, p.258-263, 2014.

### **Kỹ yếu hội nghị trong nước**

1. Trần Minh Thái, Trần Thiên Hậu, Ngô Thị Thiên Hoa, Lê Trọng Đại, Cẩn Ngọc Minh, "Phương pháp điều trị rối loạn lipid máu ở người đái tháo đường type 2 bằng laser bán dẫn công suất thấp", *tại Hội nghị Những tiến bộ trong Quang học, Quang phổ và Ứng dụng XI, Hoà Bình, Việt Nam*, trang 46-52, 2021.
2. Trần Minh Thái, Trần Thiên Hậu, Ngô Thị Thiên Hoa, Cẩn Ngọc Minh, Trần Anh Tú, "Ứng dụng laser bán dẫn công suất thấp trong điều trị xơ vữa động mạch cảnh trong ở người Đái tháo đường type 2 bị liệt nửa người sau tai biến mạch máu não", *tại Hội nghị Những tiến bộ trong Vật lý kỹ thuật và ứng dụng VI, Thái Nguyên*, trang 28-35, 2020.

3. Trần Minh Thái, Trần Thiên Hậu, Ngô Thị Thiên Hoa, Lê Trọng Đại, “Phương pháp điều trị vết loét bàn chân ở người đái tháo đường type 2 bằng laser bán dẫn công suất thấp”, tại *Hội nghị Những tiến bộ trong Quang học, Quang tử, Quang phổ và Ứng dụng X*, Hạ Long, trang 83-88, 2018.
4. Trần Thiên Hậu, Trần Minh Thái, Ngô Thị Thiên Hoa, “Nghiên cứu ứng dụng laser bán dẫn công suất thấp trong điều trị phục hồi chức năng gan ở bệnh nhân viêm gan mãn tính”, tại *Hội nghị Vật lý kỹ thuật và ứng dụng toàn quốc lần V*, Đà Lạt, Việt Nam. Trang 310-314, 2018.
5. Trần Minh Thái, Trần Thiên Hậu, Ngô Thị Thiên Hoa, Phan Văn Tô Ni, “Ứng dụng laser bán dẫn công suất thấp trong điều trị phục hồi chức năng gan bị rối loạn ở người lớn tuổi ĐTĐ type 2”, tại *Hội nghị Vật lý Kỹ thuật và Ứng dụng lần V*, Đà Lạt, trang 24 – 31, 2018.
6. Trần Thiên Hậu, Trần Minh Thái, Ngô Thị Thiên Hoa, Phan Văn Tô Ni, Nguyễn Thị Hương Linh, “Ứng dụng laser bán dẫn công suất thấp trong điều trị bệnh ĐTĐ type 2 và một số biến chứng nó gây nên,” trong *Hội Nghị Quang học-Quang Phổ Toàn Quốc lần IX*, Ninh Bình, trang 490-497, 2017.
7. Trần Minh Thái, Trần Thiên Hậu, Cầm Văn Bé, Ngô Thị Thiên Hoa, Trịnh Trần Hồng Duyên, Nguyễn Dương Hùng, Trần Anh Tú, Nguyễn Thị Hương Linh, Nguyễn Minh Châu, Nguyễn Đình Quang, "Phương pháp điều trị hạ chỉ số đường huyết không kiểm soát được ở người đái tháo đường type 2 bằng laser bán dẫn công suất thấp," in *Hội nghị Toàn Quốc về Những tiến bộ trong Vật lý kỹ thuật và Ứng dụng*, Huế, p.278-289, 2013.
8. Trần Thiên Hậu, Trần Minh Thái, Cầm Văn Bé, Ngô Thị Thiên Hoa, Trịnh Trần Hồng Duyên, Nguyễn Dương Hùng, Trần Anh Tú, Nguyễn Thị Hương Linh, Nguyễn Minh Châu, Nguyễn Đình Quang, "Ứng dụng laser bán dẫn công suất thấp trong điều trị loét chân ở người đái tháo đường type 2," trong *Kỷ yếu Hội nghị toàn quốc lần thứ VII về Ứng dụng quang học, quang phổ và Photonics - NXB Khoa học và Công nghệ*, Hồ Chí Minh, p. 863-871, 2012.
9. Trần Thiên Hậu, Trần Minh Thái, Ngô Thị Thiên Hoa, Cầm Văn Bé, "Ứng dụng laser bán dẫn công suất thấp trong điều trị phục hồi chức năng gan cho người bệnh đái tháo đường type 2" trong *Kỷ yếu Hội nghị toàn quốc lần thứ VII về Ứng dụng quang học, quang phổ và Photonics – NXB Khoa học và Công nghệ*, Hồ Chí Minh, p. 505 – 513, 2012.
10. Trần Minh Thái, Trần Thiên Hậu, Cầm Văn Bé, Ngô Thị Thiên Hoa, “Ứng dụng laser bán dẫn công suất thấp trong điều trị phục hồi chức năng vận động sau tai biến mạch máu não ở người tiểu đường loại 2”, in *Kỷ yếu Hội nghị toàn quốc lần thứ VII về Ứng dụng quang học, quang phổ và Photonics - NXB Khoa học và Công nghệ*, Hồ Chí Minh, trang 408 – 418, 2012.

11. Tran Thien Hau, Tran Minh Thai, Ngo Thi Thien Hoa, “*The treatment methods to rehabilitate disordered liver function by low power semiconductor laser*”, The second Academic Conference on Natural Science for Master and PhD Students from Cambodia, Laos, Malaysia and Viet Nam, Vinh: 2012
12. Tran Thien Hau, Tran Minh Thai, Cấn Văn Bé, “Result in treatment to rehabilitate disordered liver function by using low power semiconductor laser”, The second academic conference on natural science for master and PhD students from Cambodia, Laos, Malaysia and Viet Nam, Vinh: 2012

### **Đề tài nghiên cứu khoa học**

1. Nghiên cứu ứng dụng laser bán dẫn công suất thấp trong điều trị phục hồi chức năng gan ở người ĐTĐ loại 2. Mã đề tài: TNCS-KHUD-2013-15. Thời gian: 2013 – 2014. Mức độ tham gia: Chủ nhiệm đề tài. Kết quả: tốt.
2. Nghiên cứu ứng dụng laser bán dẫn công suất thấp trong điều trị xơ vữa động mạch cảnh trong. Mã đề tài: C2014-20-34-ĐHQG. Thời gian: 2014 – 2017. Mức độ tham gia: tham gia đề tài. Kết quả: tốt.
3. Nghiên cứu ứng dụng laser bán dẫn công suất thấp trong điều trị phục hồi chức năng gan bị tổn thương. Mã đề tài: T-KHUD-2017-32. Thời gian: 2017-2018. Mức độ tham gia: chủ nhiệm đề tài. Kết quả: đạt.