

# HƯỚNG DẪN THỰC HÀNH

# LASER THẨM MỸ



# MỤC LỤC



*Lời nói đầu*

*Lời giới thiệu*

*Lời cảm ơn*

**Phần 1: Các tài liệu tham khảo quan trọng**

**Phần 2: Giới thiệu và các khái niệm cơ bản**

**Phần 3: Điều trị**

**1 Triệt lông**

**2 Các tổn thương sắc tố**

**3 Các tổn thương mạch máu**

**4 Xóa xăm**

**5 Điều trị nếp nhăn với laser tái tạo bề mặt không xâm lấn**

**6 Điều trị nếp nhăn với tái tạo bề mặt xâm lấn**

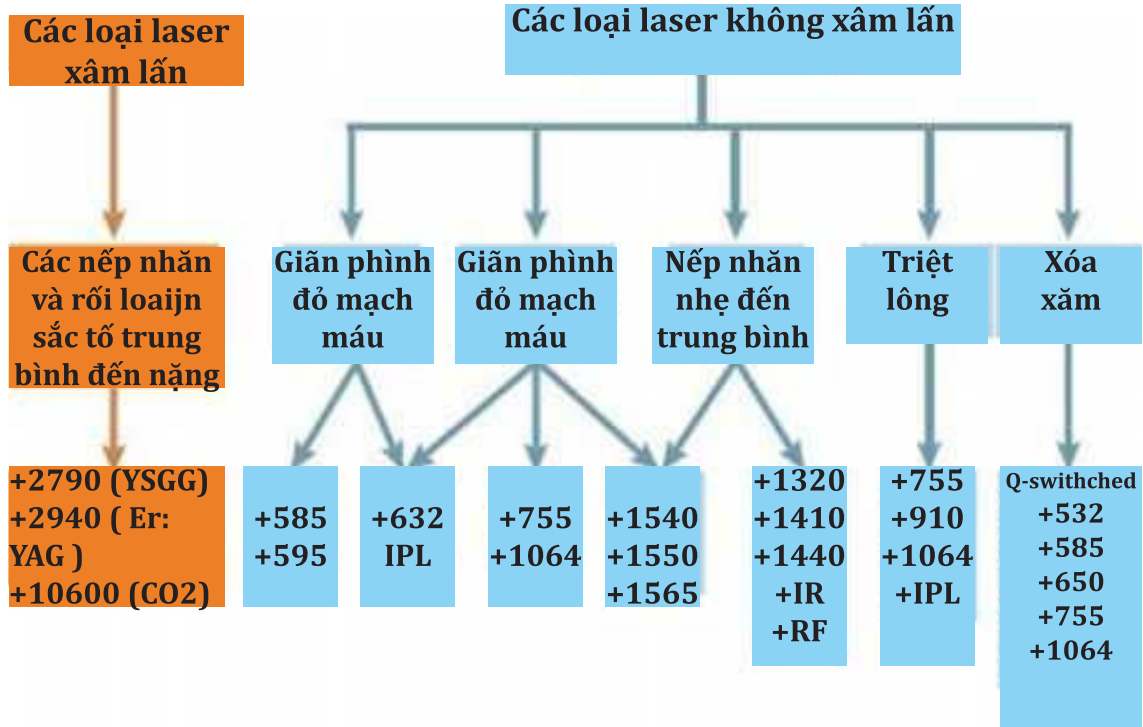
**Phụ lục 1: Các hướng dẫn trước và sau điều trị laser**

**Phụ lục 2: Các mẫu đồng thuận khi điều trị laser**



# Phần 1

## Phần tham khảo chính



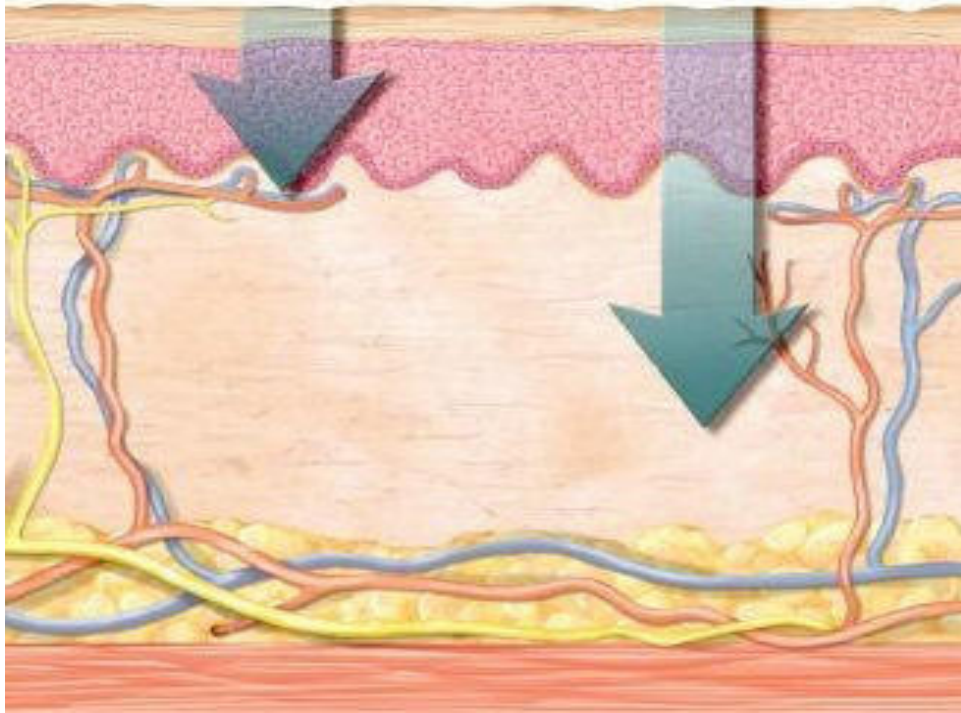
IPL = intense pulsed light: ánh sáng xung mạnh

IR = infrared broadband light: ánh sáng hồng ngoại dải rộng

RF = radiofrequency: sóng cao tần

**Bước sóng ngắn**  
**Độ rộng xung ngắn**  
**Các điểm kích thước nhỏ**  
**Độ ảnh hưởng thấp**

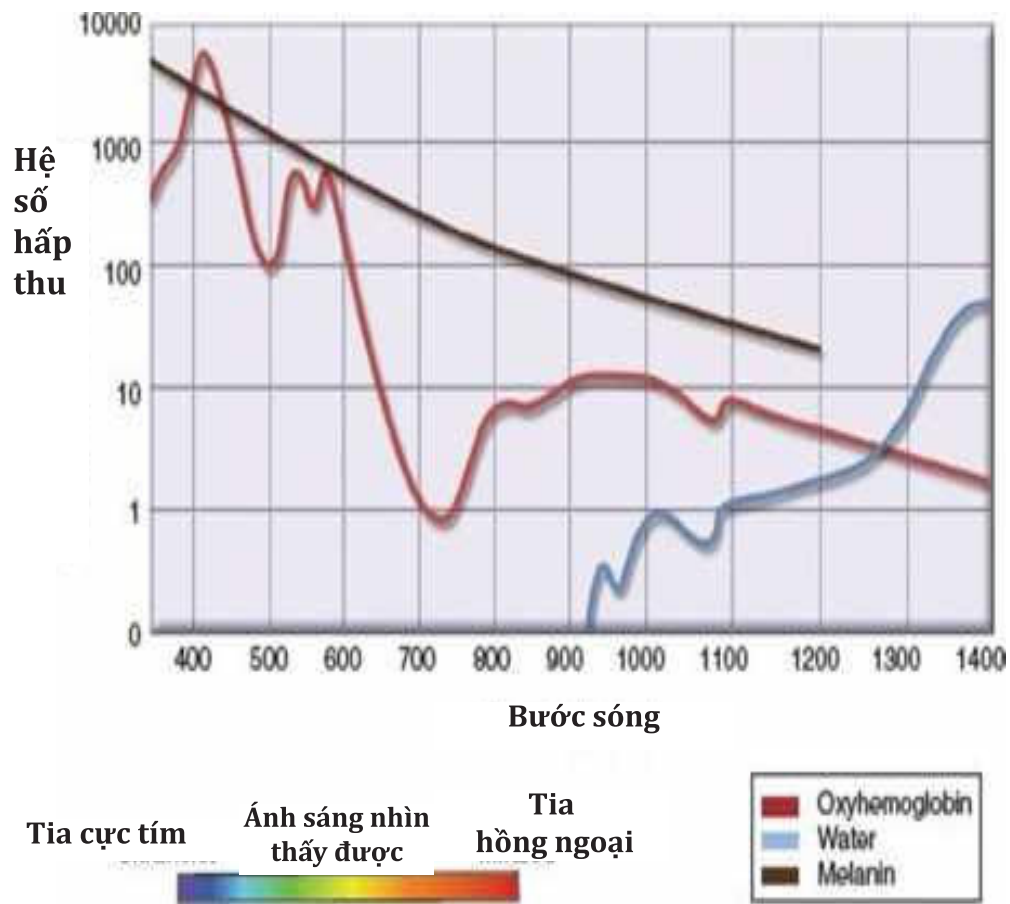
**Bước sóng dài**  
**Độ rộng xung dài**  
**Các điểm kích thước lớn**  
**Độ ảnh hưởng cao**



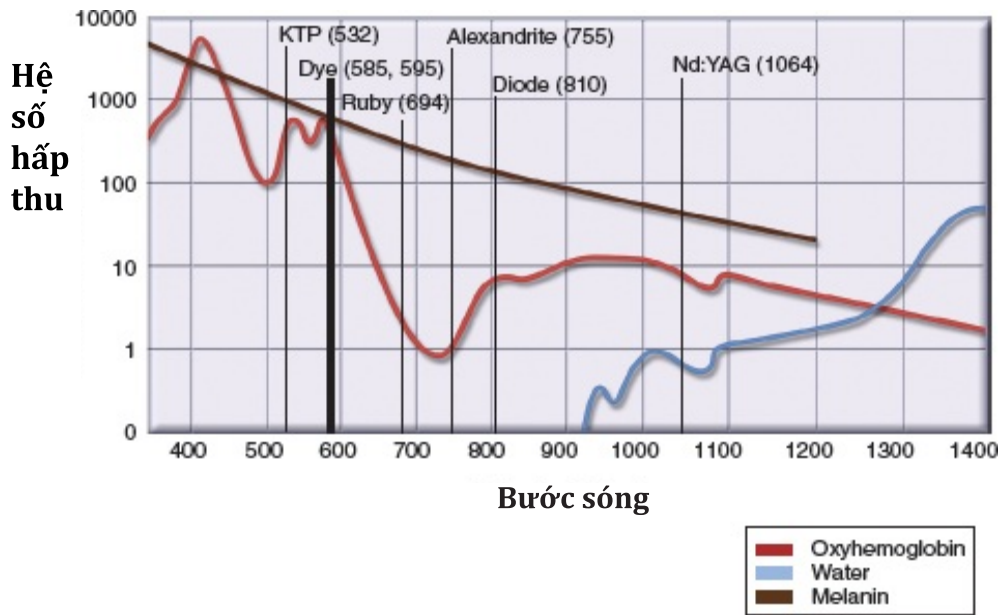
*HÌNH 2 Các yếu tố ảnh hưởng đến độ sâu thâm nhập của laser.*

<b>Các đặc điểm của bệnh nhân</b>	<b>Các đặc điểm của tổn thương</b>	<b>Các thông số của laser</b>
Phân loại da tối màu theo Fitzpatrick (IV – VI) Các khu vực không thuộc mặt	Mật độ cao Màu sắc đậm	Bảo tồn (bước sóng dài, độ rộng xung dài, các điểm kích thước lớn, độ ảnh hưởng thấp)
Phân loại da sáng màu theo Fitzpatrick (I – III) Mặt	Mật độ thấp Màu sắc nhạt	Mạnh mẽ ( bước sóng ngắn, độ rộng xung ngắn, điểm kích thước nhỏ, độ ảnh hưởng cao)

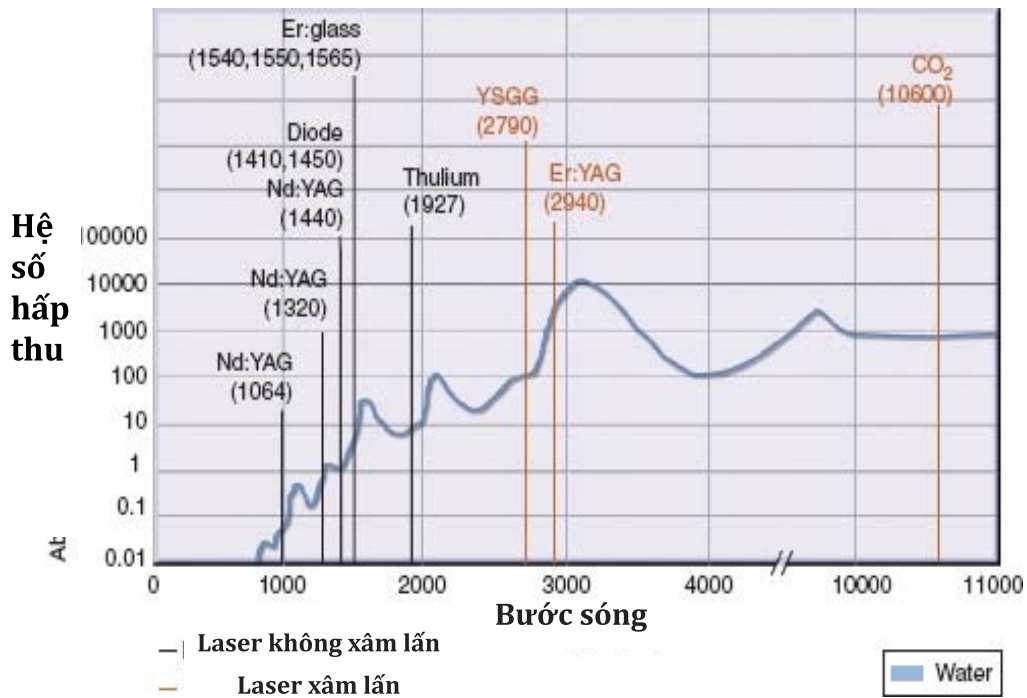
*HÌNH 3 Các thông số điều trị laser sử dụng cho các bệnh nhân khác nhau với các đặc điểm tổn thương khác nhau.*



HÌNH 4 Phổ biểu đồ độ hấp thu của mô nhóm mang màu.



HÌNH 5 Phổ biểu đồ độ hấp thụ của mô nhóm mang màu và lasers sử dụng cho các tình trạng thẩm mỹ.



HÌNH 6 Phổ biểu đồ hấp thụ nước và laser sử dụng để tái tạo bề mặt da.



# Phần 2

## **Giới thiệu và các khái niệm nền tảng**

**BS Rebecca Small**

Cuốn sách hướng dẫn thực hành này tập trung vào các công nghệ laser và công nghệ ánh sáng được sử dụng để điều trị da bị lão hóa do ánh nắng mặt trời và các tình trạng thẩm mỹ thường gặp khác. Mục tiêu để trẻ hóa làn da lão hóa do ánh nắng mặt trời là cải thiện sức khỏe và vẻ ngoài của da thông qua việc giảm rối loạn sắc tố, giãn mao mạch, ban đỏ và vết nhăn da. Một loạt các công nghệ nền tảng là laser và công nghệ ánh sáng được sáng tạo nhằm vào các khía cạnh cụ thể của da lão hóa do ánh nắng mặt trời, cho phép đáp ứng nhu cầu trẻ hóa của từng cá nhân. Phần giới thiệu này trình bày các nguyên tắc và khái niệm cơ bản cần thiết để thực hiện các phương pháp điều trị thẩm mỹ bằng laser và ánh sáng một cách an toàn và hiệu quả.

### **Lão hóa da.**

Theo thời gian da tự nhiên mỏng và mất tính đàn hồi. Những thay đổi lão hóa bên trong này ngày càng nhanh và kết hợp với ảnh hưởng của ánh nắng mặt trời. Da lão hóa do ánh nắng mặt trời là thuật ngữ được sử dụng để mô tả tổn thương da do tiếp xúc quá nhiều với ánh sáng tia cực tím và còn được gọi là lão hóa ngoại sinh, tẩm nắng da, tổn thương quang hóa và tổn thương do ánh sáng. Để đánh giá lão hóa da do ánh nắng mặt trời đối với sự xuất hiện của da lão hóa, da được bảo vệ khỏi ánh sáng như bên trong cẳng tay trên hoặc dưới cằm có thể được so sánh với sự xuất hiện của da lão hóa do ánh nắng mặt trời trên mặt và mặt sau của bàn tay. Da lão hóa do ánh nắng mặt trời thường biểu hiện điển hình là: những thay đổi về kết cấu như nếp nhăn và độ nhám, thay đổi sắc tố như nốt ruồi nâu (đốm nâu), mảng tối (tàn nhang) và dạng màu đồng quang hóa (biến đổi màu nền vàng nâu), thay đổi mạch máu như giãn mao mạch và nổi ban (đỏ), chảy xệ / lỏng lẻo, móng manh và thay đổi thoái hóa như dày sừng (keratoses) và tân sinh quang hóa (ung thư da). Thay đổi sắc tố, còn được gọi là chứng loạn sắc tố, có thể là màu da sẫm màu được gọi là tăng sắc tố, hoặc màu da sáng được gọi là giảm sắc tố. Thay đổi mạch máu cũng được gọi là giãn mạch máu. Kết quả lâm sàng nhìn thấy ở da lão hóa do ánh nắng mặt trời được xem xét trong Hình 1 và Bảng 1.

### **Những khía cạnh nào của da lão hóa do ánh nắng mặt trời có thể được điều trị bằng laser?**

Laser và các công nghệ dựa trên ánh sáng có thể làm giảm nếp nhăn và kết cấu thô ráp của da lão hóa do ánh nắng mặt trời, điều trị loạn sắc tố và giãn



**HÌNH 1** Các thay đổi lão hóa da do ánh nắng mặt trời. (Courtesy of R. Small, MD.)

**BẢNG 1: Các phát hiện lâm sàng ở da lão hóa do ánh nắng mặt trời**

**Các thay đổi ở mạch máu**

- + Giãn mao mạch
- + Ban đỏ

**Các thay đổi về cấu trúc**

- + Nếp nhăn
- + Lỗ chân lông nở rộng
- + Da khô và thô ráp
- + Elastosis: sợi đàn hồi

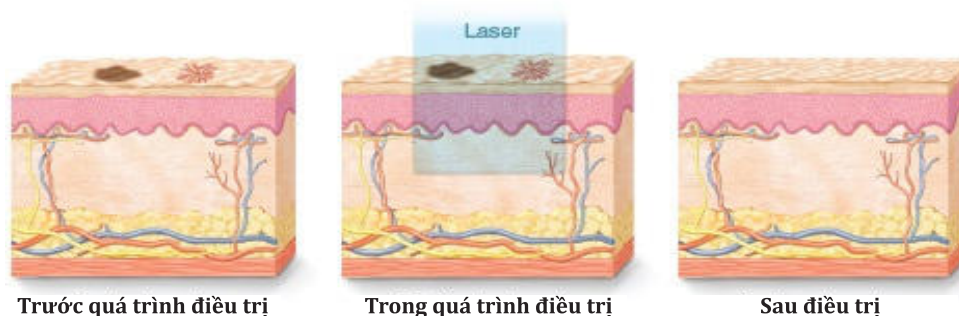
**Thay đổi sắc tố**

- + Đốm da civatte
- + Giảm sắc tố
- + Thay đổi màu tái xám
- + Nốt ruồi, tàn nhang tối màu, đường lằn thay đổi sắc tố

**Sự nhão và chảy xệ**

**Các thay đổi do lão hóa**

- +Lành tính (ví dụ như sừng hóa tiết bã nhờn, sự tăng sản bã nhờn, u mạch hồng đào)
- + Các triệu chứng tiền u (ví dụ : sừng hóa do quang hóa)
- + Các khối u (ví dụ: ung thư tế bào đáy có vảy và u melanin)



**HÌNH 2** Lựa chọn nhiệt phân bằng ánh sáng.

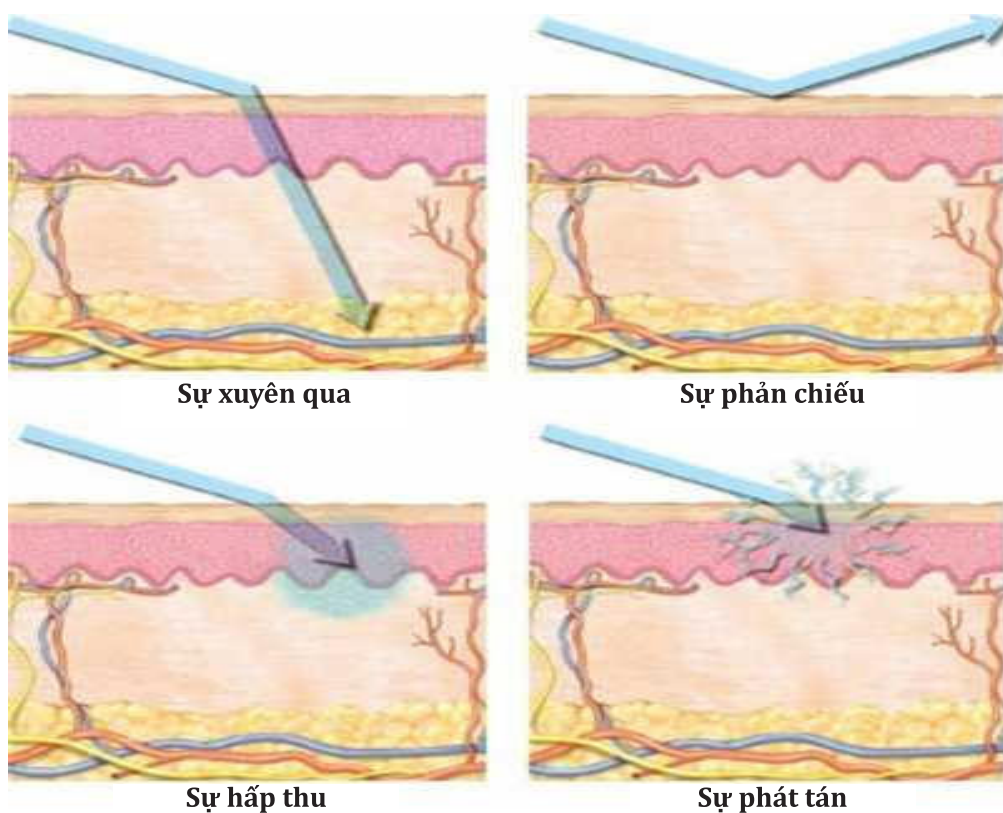
mạch máu. Điều trị da lão hóa do ánh nắng mặt trời bằng công nghệ laser và ánh sáng được gọi là trẻ hóa da bằng ánh sáng. Các phương pháp điều trị này cũng có thể dễ dàng kết hợp với các quy trình thẩm mỹ xâm lấn tối thiểu khác như chất làm đầy (fillers), độc tố botulinum (botox) và các sản phẩm bôi ngoài da để tăng cường kết quả (xem phần Kết hợp các quy trình thẩm mỹ bên dưới).

## Các nguyên tắc Laser

Laser là tên viết tắt của cụm từ Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation trong tiếng Anh, có nghĩa là “khuếch đại ánh sáng bằng phát xạ kích thích”. Các thiết bị laser tạo ra ánh sáng có bước sóng đơn độc với các tia song song phân tán tối thiểu, do đó tạo thành chùm sáng đơn sắc, chuẩn độ, tập trung cao. Các thiết bị ánh sáng xung mạnh (IPL) phát ra ánh sáng có phổ bước sóng rộng với các tia phân tán, tạo thành các chùm sáng đa sắc, phân kỳ. Cả laser và thiết bị IPL, gọi chung là laser\* trong cuốn sách này, hoạt động theo nguyên tắc ánh sáng nhiệt phân chọn lọc. Theo nguyên tắc này, ánh sáng của một bước sóng cụ thể được hấp thụ một cách chọn lọc bởi một tổn thương da không mong muốn như đốm nâu hoặc giãn mao mạch; tổn thương được làm nóng, phá hủy và loại bỏ trong khi vùng da xung quanh không bị ảnh hưởng (Hình 2). Không giống như theo dấu một mạch máu bằng phương pháp đốt điện để loại bỏ mạch máu, tia laser không nhắm vào mục tiêu của chúng, thay vào đó chúng hướng vào da và một khi chùm tia chạm vào mục tiêu, năng lượng laser được hấp thụ chọn lọc bởi mục tiêu mong muốn.

Khi năng lượng laser tác động lên da, chùm tia có thể được hấp thụ, phản xạ, truyền hoặc tán xạ (Hình 3). Tất cả bốn tương tác xảy ra ở một mức độ nào đó, nhưng sự hấp thụ là quan trọng nhất trên lâm sàng. Khi hấp thụ, nhiệt từ tia laser có thể tạo ra một loạt các phản ứng mô bao gồm tổng hợp collagen qua da làm giảm nếp nhăn, phá hủy cấu trúc tăng trưởng của nang lông và tế bào nội mô của các mạch máu giúp loại bỏ lần lượt các lông không mong muốn và tổn thương mạch máu. Hấp thụ năng lượng laser phụ thuộc vào sự hiện diện của các nhóm mang màu, các hợp chất hấp thụ ánh sáng. Các thông số điều trị bằng laser được chọn để có sự hấp thụ lớn hơn bởi nhóm mang màu đích trong tổn thương không mong muốn so với nhóm mang màu ở vùng da xung quanh.

Các nhóm mang màu chính trong da là melanin, oxyhemoglobin và nước và mỗi loại có phổ hấp thụ duy nhất (Hình 4, Tài liệu tham khảo chính). Nhóm mang màu trong các tổn thương mạch máu màu đỏ là oxyhemoglobin, cho thấy sự hấp thụ mạnh ở khoảng 400-600nm với đỉnh ở 418,542 và 577nm và có một số hấp thụ ở 750-1100nm. Nhóm mang màu trong các tổn thương sắc tố và lông tối màu là melanin. Melanin hấp thụ ánh sáng qua một phổ bước sóng rộng với độ hấp thụ lớn hơn ở bước sóng ngắn và độ hấp thụ ít hơn ở bước sóng dài hơn. Bước sóng trong khoảng từ 600 đến 1100nm được melanin hấp thụ tốt hơn so với hemoglobin. Melanin cũng có mặt trong lớp biểu bì xung quanh



Hình 3 Các tương tác mô laser.

**BẢNG 2: Nhóm mang màu ở tổn thương da mục tiêu bằng điều trị laser**

Tổn thương da	Nhóm mang màu
Lông	Melanin
Tổn thương sắc tố	Melanin
Tổn thương đỏ mạch máu	Oxyhemoglobin
Hình xăm	Mực xăm
Nếp nhăn	Nước

tổn thương. Melanin trong mô biểu bì là một cân nhắc quan trọng ở những bệnh nhân có làn da sẫm màu vì nó đóng vai trò là một nhóm mang màu cạnh tranh với các tổn thương đích (xem phần Điều trị bằng Laser ở bệnh nhân có phần Da nền tối). Nhóm mang màu được sử dụng để điều trị nếp nhăn và hiệu ứng tái tạo collagen là nước. Sự hấp thụ nước bắt đầu trở nên đáng kể vào khoảng 950nm và tiếp tục lên đến 11000nm, với các đỉnh hấp thụ trong khoảng 1000-1600nm và ở 3000nm (Hình 6 phần tài liệu tham khảo chính). Nhóm mang



màu được tìm thấy trong các tổn thương ở da được điều trị bằng laser được tóm tắt trong Bảng 2.

## Các thành phần của Laser là gì?

Thành phần chính của laser là môi trường phát laser. môi trường phát laser là một chất, mà khi được kích thích bởi một nguồn năng lượng bên ngoài, sẽ phát ra một bước sóng ánh sáng đặc biệt. Nói cách khác, môi trường phát laser có các đặc tính cho phép nó khuếch đại ánh sáng thông qua một quá trình phát xạ kích thích bên trong. môi trường phát laser có thể là một chất rắn (ví dụ, alexandrite, ruby, chất neodmium pha với yttrium aluminum garnet), chất lỏng (ví dụ, thuốc nhuộm) hoặc khí (ví dụ, carbon dioxide). Laser thường được tham khảo bằng môi trường phát laser và bước sóng mà chúng tạo ra. Ví dụ, một laser có chứa một đầu phát alexandrite sẽ có môi trường phát laser là 755 nm alexandrite laser. Ngoài môi trường phát laser, tất cả các laser đều có một khoang quang học bao quanh môi trường phát laser mà chứa quá trình khuếch đại, cung cấp năng lượng hoặc “bơm” cung cấp năng lượng cho môi trường phát laser và hệ thống phân phối như sợi cáp quang hoặc cánh tay có khớp nối với gương cung cấp năng lượng laser chính xác cho da. Hình 5 và 6 trong tài liệu tham khảo chính liệt kê các laser được sử dụng để điều trị da lão hóa do ánh nắng mặt trời bao gồm môi trường phát laser và bước sóng của chúng.

## Các thông số laser

- Các thông số laser là các cài đặt thiết bị có thể được điều chỉnh tại thời điểm điều trị. Bằng cách lựa chọn phù hợp các thông số laser về bước sóng, độ ảnh hưởng, độ rộng xung và kích thước điểm, các tổn thương cụ thể có thể được nhắm mục tiêu với hiệu quả và độ an toàn tối đa.

- **Bước sóng (nm)** được chọn lựa sao cho nó được hấp thụ tốt hơn bởi nhóm mang màu trong tổn thương đang điều trị. Bước sóng cũng ảnh hưởng đến độ sâu thâm nhập của laser vào da.

Bước sóng ngắn xuyên qua bề mặt nông do sự tán xạ lớn hơn của chùm tia laser và bước sóng dài hơn thâm nhập sâu hơn.

- **Độ ảnh hưởng (J / cm<sup>2</sup>)**, còn được gọi là mật độ năng lượng, là năng lượng (được đo bằng joules) phân phối trên một đơn vị diện tích (tính bằng cm<sup>2</sup>) và là cường độ của chùm tia laser. Độ ảnh hưởng được chọn lựa sao cho nó đủ cao để phá hủy các tổn thương mục tiêu. Độ ảnh hưởng quá cao có thể liên quan đến tổn thương nhiệt không mong muốn đối với mô xung quanh tổn thương mục tiêu trong khi độ ảnh hưởng quá thấp có thể không hiệu quả để loại bỏ tổn thương.

• **Độ rộng xung (phạm vi từ pico giây đến giây)**, còn được gọi là thời lượng xung, là khoảng thời gian tia laser tiếp xúc với da. Độ rộng xung ngắn xuyên qua nông và độ rộng xung dài hơn sẽ thâm nhập sâu hơn. Ngoài ra, độ rộng xung ngắn được sử dụng cho các tổn thương nhỏ và độ rộng xung dài được sử dụng cho các tổn thương lớn hơn.

• **Kích thước điểm (mm)** là đường kính của chùm tia laser trên bề mặt da. Kích thước điểm nhỏ xuyên qua nông do sự tán xạ lớn hơn của chùm tia laser và kích thước điểm lớn hơn thâm nhập sâu hơn. Kích thước điểm được sử dụng với các thiết bị phân đoạn, còn được gọi là pixel, rất nhỏ (được đo bằng micrometer) và không thể điều chỉnh. Điểm ảnh có thể thâm nhập rất sâu và nguyên tắc kích thước điểm lớn hơn làm tăng độ sâu thâm nhập không đúng khi xem xét kích thước điểm rất nhỏ được sử dụng với laser phân đoạn.

• **Tốc độ lặp lại (Hz)** là tần suất tại các xung laser. Một hertz (HZ) là một xung mỗi giây. Tốc độ lặp lại nhanh cho phép bao phủ nhanh hơn các khu vực điều trị lớn, bằng phẳng và có thể rút ngắn thời gian điều trị. Tốc độ lặp lại chậm hơn hỗ trợ trong việc đặt chính xác các xung laser và rất hữu ích để điều trị các tổn thương đơn lẻ, ròi rạc hoặc các vùng điều trị nằm ở đường viền.

• **Công suất (W)** là tốc độ phát ra năng lượng từ laser. Một watt (W) là 1 joule mỗi giây. Công suất được cung cấp trên một đơn vị diện tích là mật độ công suất ( $W/cm^2$ ), còn được gọi là bức xạ. Các biến này không được điều chỉnh trong quá trình điều trị mà được thảo luận khi so sánh các thiết bị laser khác nhau.

• **Làm mát** ảnh hưởng đến hiệu quả điều trị và bảo vệ lớp biểu bì khỏi tổn thương do nhiệt, tuy nhiên, thường không được điều chỉnh trong quá trình điều trị. Một số laser sử dụng các phương pháp làm mát như thuốc xịt cryogen và làm mát tiếp xúc để bảo vệ lớp biểu bì trong quá trình điều trị; không khí lạnh cưỡng bức bên ngoài cũng được sử dụng. Làm mát quá nhiều có thể làm giảm hiệu quả điều trị và thậm chí gây tổn thương biểu bì.

• **Máy quét.** Một số thiết bị, đặc biệt là để tái tạo bề mặt xâm lấn, sử dụng máy quét và phần mềm máy tính để điều phối xung “một cách ngẫu nhiên” trong một phần cài đặt để các xung không liền kề nhau. Sử dụng các xung không liền kề cho phép các năng lượng cao được truyền đến da mà không có tác động của việc làm nóng phần lõi và nguy cơ liên quan tổn thương do nhiệt.

• **Mật độ điểm.** Các thiết bị phân đoạn cũng có cài đặt mật độ xác định tỷ lệ phần trăm của da được điều trị bằng xung. Cài đặt mật độ cao có liên quan đến các phương pháp điều trị mạnh hơn, thời gian lành thương lâu hơn và có khả năng cải thiện lớn hơn.

• **Trình tự xung biến đổi.** Một số thiết bị IPL có trình tự xung thay đổi trong đó một xung đầu ra được phân phối dưới dạng xung đơn, đôi hoặc ba xung. Chế độ đa luồng xung (ví dụ: chế độ ba xung) có độ trễ giữa các xung và an toàn hơn trên da vì chúng cho phép năng lượng nhiệt tiêu tan giữa các

xung. Ngoài ra, độ rộng xung tổng thể được kéo dài trong các chế độ đa xung và chúng được sử dụng để điều trị các tổn thương sâu hơn.

Thông số laser thường được chọn lọc điển hình bằng cách sử dụng màn hình cảm ứng được vi tính hóa (Hình 10). Các thành phần laser khác được sử dụng để điều trị cũng được thể hiện trong Hình 10 bao gồm cánh tay laser, tay cầm và hướng dẫn khoảng cách hỗ trợ duy trì khoảng cách không đổi giữa đầu laser và da.

## **Thời gian thư giãn nhiệt**

Để hiểu làm thế nào độ rộng xung góp phần vào các tổn thương mục tiêu có chọn lọc, trước tiên người ta phải hiểu khái niệm về thời gian thư giãn nhiệt. Thời gian thư giãn nhiệt là thời gian cần để một tổn thương tiêu tan 50% năng lượng của nó vào các mô xung quanh. Chọn lựa các tổn thương đích được làm nóng chọn lọc để đạt được hiệu quả nhất khi năng lượng laser được truyền đến mục tiêu với tốc độ nhanh hơn tốc độ tản nhiệt ra khỏi mục tiêu. Nói cách khác, năng lượng laser bị giới hạn trong mục tiêu khi độ rộng xung laser ngắn hơn thời gian thư giãn nhiệt của mục tiêu. Độ rộng xung lý tưởng đủ dài để làm nóng mục tiêu mong muốn, trong khi đủ ngắn để hạn chế sự truyền nhiệt gây tổn hại đến các mô xung quanh. Thời gian thư giãn nhiệt mục tiêu là tỷ lệ thuận với diện tích đường kính mục tiêu. Các mục tiêu nhỏ, chẳng hạn như giãn mao mạch phẳng, có thời gian thư giãn nhiệt ngắn và yêu cầu độ rộng xung ngắn để điều trị; các mạch máu chuẩn độ lớn hơn có thời gian thư giãn nhiệt lâu hơn và yêu cầu độ rộng xung dài hơn để điều trị. Bằng cách chọn bước sóng được hấp thụ chọn lọc bởi nhóm mang màu trong tổn thương, sử dụng sự ảnh hưởng đầy đủ để gây phá hủy tổn thương và chọn một độ rộng xung cho phép đốt nóng tổn thương thay vì mô lân cận, laser chọn lọc phá hủy các tổn thương với tổn thương nhiệt không đặc hiệu tối thiểu đến da xung quanh. Đây là nguyên tắc của quá trình nhiệt phân ánh sáng chọn lọc vì nó liên quan đến các thông số laser. Phương pháp điều trị nitơ lỏng cung cấp một sự tương tự tốt. Ví dụ, nếu mụn cóc được xử lý bằng nitơ lỏng, thời gian đóng băng (tức là độ rộng xung) cần đủ dài để đóng băng mụn cóc nhưng không quá lâu để cái lạnh lan ra khỏi mụn cóc và làm hỏng mô xung quanh mụn cóc.

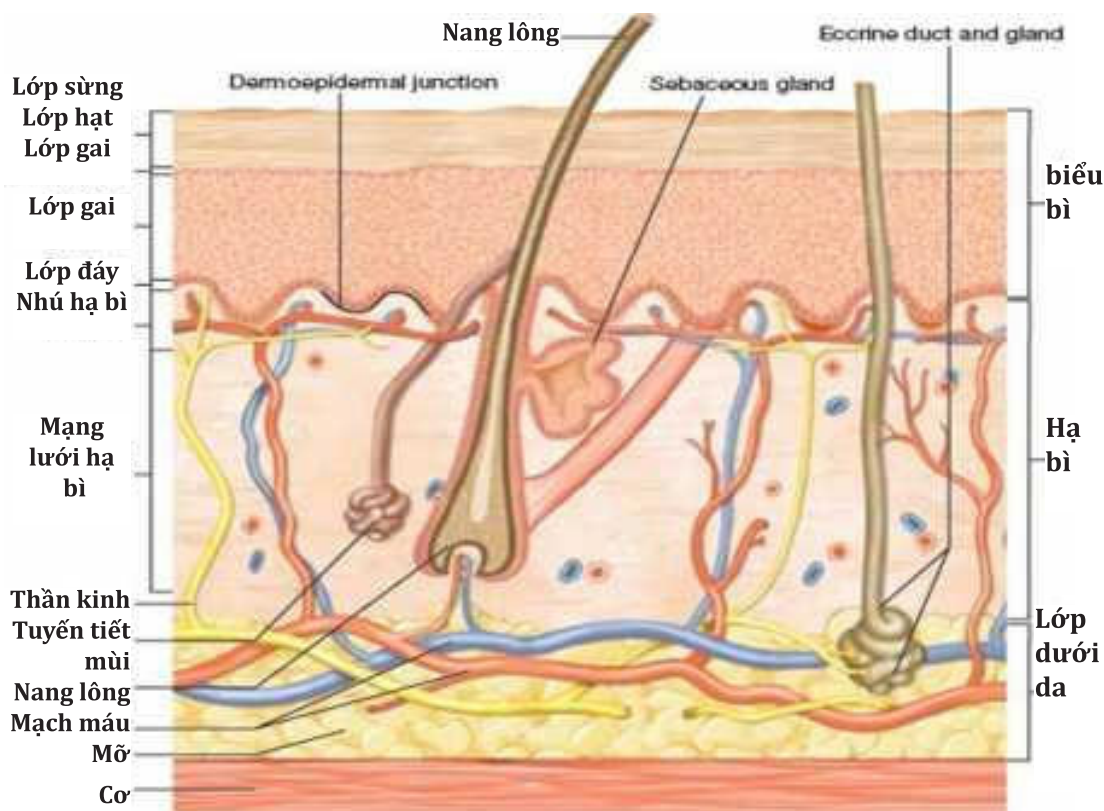
## **Độ sâu của mức thâm nhập**

Sự thâm nhập sâu của năng lượng laser sẽ an toàn hơn cho lớp biểu bì vì nó làm giảm bề mặt hấp thụ nhiệt và khả năng tổn thương nhiệt ở biểu bì. Ngoài ra, việc hiểu làm thế nào các thông số laser ảnh hưởng đến độ sâu thâm nhập cho phép các nhà cung cấp nhắm mục tiêu các tổn thương tốt hơn ở các độ sâu khác nhau trên da. Sự thâm nhập nông có liên quan đến bước sóng ngắn, độ rộng xung ngắn, độ ảnh hưởng thấp và kích thước điểm nhỏ. Sự thâm nhập sâu hơn có liên quan đến bước sóng dài, độ rộng xung dài, độ ảnh hưởng cao và

kích thước điểm lớn. Các khái niệm laser này, được tóm tắt trong Hình 2, phần tài liệu tham khảo chính áp dụng cho các thiết bị không phân đoạn. Độ sâu của sự thâm nhập với laser phân đoạn chủ yếu là chức năng của độ ảnh hưởng và bước sóng. Độ ảnh hưởng cao và bước sóng cao được hấp thụ kém bởi nhóm mang màu dạng nước, có mức thâm nhập sâu vào da (xem phần điều trị nếp nhăn - Tái tạo bề mặt không xâm lấn, Chương 5 để tìm hiểu thêm).

## Giải phẫu da

Da được chia thành ba lớp: lớp biểu bì, lớp hạ bì và lớp dưới da. Lớp biểu bì là lớp trên cùng của da và bao gồm lớp không có sự sống ở ngoài cùng, lớp sừng và các lớp tế bào sống của lớp hạt, lớp tế bào gai và lớp đáy (Hình 4). Tầng sừng bao gồm các tế bào sừng (các tế bào keratin không sinh trưởng) và chất béo và thường được gọi là hàng rào biểu bì. Nó có chức năng như một hàng rào ngăn sự bốc hơi để duy trì độ ẩm và sự mềm mại của da, và như một hàng rào vật lý bảo vệ chống lại vi khuẩn, chấn thương, kích ứng và tia UV. Đối mới liên tục là cần thiết cho lớp biểu bì để duy trì tính toàn vẹn và chức năng của nó một cách hiệu quả. Ở làn da trẻ khỏe, phải mất khoảng 1 tháng để các tế bào keratin di chuyển từ lớp đáy của lớp biểu bì đến bề mặt lớp sừng và tróc vảy trong quá trình tái tạo biểu bì.



HÌNH 4 Giải phẫu da