LASER DIODE 1450nm VÀ ĐỒNG THUẬN TRONG ĐIỀU TRỊ MỤN TRỨNG CÁ

16.1 Tổng quan và chỉ định của Laser Diode 1450 nm

Laser diode 1450 nm là một loại laser hồng ngoại trung (mid-infrared laser) có thể được sử dụng để trẻ hóa không xâm lấn. Tuy nhiên, vì nó có hiệu quả trị mụn trứng cá hơn so với các loại laser hồng ngoại sóng trung khác nên nó thường được sử dụng trong điều trị mụn trứng cá hơn là cho mục đích trẻ hóa không xâm lấn (Bảng16.1). Trẻ hóa không xâm lấn nhắm vào lỗ chân lông, sẹo, nếp nhăn và săn chắc da. Bởi vì laser Diode 1450 nm có độ xuyên thấu quang học nông hơn so với các loại laser hồng ngoại trung bình khác, nên nó ít hiệu quả hơn đối với sẹo và nếp nhăn, đồng thời chủ yếu được sử dụng cho kết cấu da, lỗ chân lông và làm săn chắc. Các chỉ định khác là điều trị quá sản bã nhờn [1] và u vàng ở mắt [2].

Laser Neobeam (Union Medical Co. Ltd. Uijeongbu, Hàn Quốc) được trang bị một thiết bị làm mát tự động (DCD) có thể thực hiện làm mát biểu bì bằng cách phun chất làm lạnh (chế độ A). Ngoài ra, DCD có thể được tắt để chiếu xạ nhiều lần (chế độ T), chẳng hạn như kỹ thuật genesis. Laser Neobeam có ưu điểm là có thể sử dụng kích thước điểm (spot sizes) lên đến 10 mm với đầu ra cao, cho phép thực hiện thủ thuật nhanh hơn ở "chế độ T" và độ sâu thâm nhập sâu hơn (Hình.16.1).

Bảng 16.1Thông số kỹ thuật của laser diode 1450 nm (Neobeam, UnionMedical Co. Ltd. Uijeongbu, Korea)

Loại laser	Laser Diode 1450nm
Spot sizes	6, 8, 10mm
Chế độ	A (với cryo), T (toning)
Công suất tối đa	25 W
Mật độ năng lượng	tối đa. 79,6 J/cm2
Tần số xung	1–10 Hz (step: 1 Hz)
Độ dài xung	10–200 ms (step: 1 ms)
Làm mát	DCD (dynamic cooling device)

Độ dài xung có thể được điều chỉnh từ 10 đến 200 ms, có thể chiếu nhiều xung trong một shot, giống như xung vĩ mô (macropulse) của laser xung nhuộm màu (PDL). DCD cũng có thể được chiếu giữa các xung. Ví dụ, nếu thời lượng xung được đặt 125 ms và 2 xung được chiếu xạ và DCD được đặt thành 20 ms, nó sẽ được chiếu xạ theo thứ tự 20 ms (DCD), 125 ms (xung), 20 ms (DCD), 125 ms (xung) và 20 ms (DCD), do đó tổng thời gian của một shot là 310 ms.

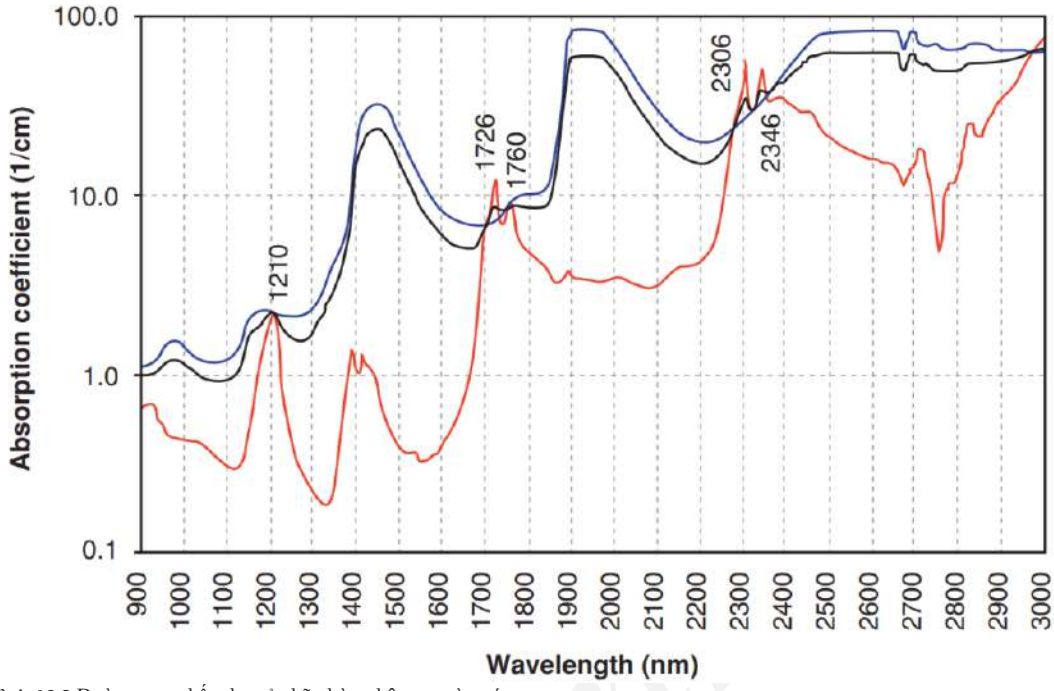
© The Author(s), under exclusive license to Springer Nature Singapore Pte Ltd. 2022
J. D. Lee, M. J. M. Oh, Lasers in Dermatology: Parameters and Choice,
https://doi.org/10.1007/978-981-19-7568-4_16

Hình 16.1 Laser Neobeam (UnionMedical Co. Ltd. Uijeongbu, Korea) có thể tăng kích thước điểm lên 10 mm, cho phép thực hiện thủ thuật nhanh hơn và thâm nhập sâu hơn

16.2 Quang nhiệt chọn lọc để nhắm mục tiêu tuyến bã nhờn

Sakamoto et al. đã đo đường cong hấp thụ của bã nhờn nhân tạo trong phòng thí nghiệm và quan sát thấy rằng bước sóng của đỉnh hấp thụ tương đối phù hợp với đường cong hấp thụ của chất béo ở 1210, 1390, 1414, 1728, 1760, 2306 và 2346 nm (Hình.16.2) [3]. Trong hình 16.2, các bước sóng có đường cong hấp thụ cao hơn nước là 1726, 2306 và 2346 nm. Trong số này, bước sóng 2306 và 2346nm không thể được sử dụng để điều trị tuyến bã nhờn vì độ sâu thâm nhập nông và khó tiếp cận tuyến bã nhờn. Do đó, bước sóng gần 1726 nm là bước sóng hữu ích nhất trong điều trị tuyến bã. Tuy nhiên, ngay cả ở bước sóng 1726 nm, hệ số hấp thụ chỉ cao hơn 1,2 lần so với nước. Richard R. Anderson, trong bài báo "Phương pháp quang nhiệt chọn lọc" của mình, đã tuyên bố rằng để xứng đáng với phương pháp quang nhiệt chọn lọc, hệ số hấp thụ của mục tiêu và các mô xung quanh phải khác nhau 10 lần và ít nhất là khác nhau 2 lần [4]. Do đó, bước sóng 1726 nm không phải là bước sóng phù hợp để điều trị mụn trứng cá khi xét về hệ số hấp thụ.

Tia laser cuối cùng biến năng lượng ánh sáng thành năng lượng nhiệt, và mục đích là làm tổn thương mô đích đồng thời bảo vệ các mô xung quanh. Do đó, hàm ý rằng hệ số hấp thụ của mô đích và mô xung quanh ít nhất phải gấp 2 lần, được hiểu là sự thay đổi nhiệt độ của mô đích ít nhất phải gấp 2 lần so với sự thay đổi nhiệt độ của mô xung quanh . Tuy nhiên, sự thay đổi nhiệt độ không chỉ bị ảnh hưởng bởi hệ số hấp thụ mà còn bởi nhiệt dung riêng và mật độ (công thức bên dưới [5]). Cho rằng tích của nhiệt dung riêng và mật độ là 4,2 J/Kcm^3 ở lớp trung bì và 2,12 J/Kcm^3 lớp mỡ và tuyến bã có 30% lipid, tích của nhiệt dung riêng và mật độ của tuyến bã là 3,62 J/Kcm^3 (Bảng 16.2) [3,6]. Sự khác biệt về thay đổi nhiệt độ giữa lớp trung bì và lớp mỡ thực tế



Hình 16.2 Đường cong hấp thụ của bã nhờn nhân tạo và nước.

Bảng 16.2 Hằng số nhiệt cho các mô và vật liệu sinh học khác nhau.

Vật liệu	Tỷ trọng ρ (g/cm3)	Hàm lượng nước (%)	Cw(J/gK)	Một (W/mK)
Nước	1000	100	4,83	0,58
Máu	900	55	3,22	0,62
Mỡ	900	–	1,93	0,3
Sụn	1225	60–70	3.06	0,36
Gan	1220	80	3,42	0,44
Động mạch chủ	1000	80	3,76	0,48
Đồng	8933	–	0,83	384
Kim cương	3510	–	0,502	33.000

tăng gấp 2 lần và quá trình đông huỷ mỡ (cryolipolysis) đã sử dụng nó để áp dụng hiệu quả trong thực hành lâm sàng. Tuy nhiên, sản phẩm của nhiệt dung riêng và mật độ của lớp hạ bì và tuyến bã nhờn không khác nhau nhiều. Trên thực tế, các thí nghiệm ở bước sóng 1720nm cho thấy sự thay đổi nhiệt độ trong bã nhờn nhân tạo chỉ cao hơn khoảng 1,6 lần so với gel nước. Do đó, bước sóng 1726 nm không phải là bước sóng phù hợp để điều trị mụn trứng cá, xét đến nhiệt dung riêng và mật độ. Cũng không phải là tia laser có bước sóng 1726nm được phát hành để sử dụng cho điều trị mụn trứng cá.

Mặt khác, laser diode 1450 nm hiện nay, được biết là có hiệu quả trong điều trị mụn trứng cá. Vậy nó có hiệu quả trong điều trị mụn trứng cá như thế nào?

$$\Delta T = \frac{F_z \mu_a}{\rho c}\left(\frac{\tau_r}{\tau_r + \tau_p}\right)^{g/2}$$

ΔT: mức tăng nhiệt độ của mục tiêu mong muốn
μ_a: hệ số hấp thụ
F_z: mật độ NL khu trú dưới bề mặt
ρ: mật độ

*c:*nhiệt dung riêng

*g:*hệ số hình học (1 cho mặt phẳng, 2 cho hình trụ và 3 cho hình cầu)

τP: độ dài xung laser

τr: thời gian thải nhiệt của mục tiêu (TRT)

16.3 Thời lượng xung của Laser Diode 1450 nm

Tiếp theo, ta sẽ xem xét đến laser diode 1450 nm. Đầu tiên, hãy tính độ dài xung của laser diode 1450 nm. Paithnkar và cộng sự báo cáo rằng vì các tuyến bã nhờn nằm ở độ sâu 200–1000 µm bên dưới lớp sừng, độ sâu để làm tổn thương lớp trung bì (nơi có các tuyến bã nhờn,bao gồm cả phần phễu) trong khi bảo vệ lớp biểu bì là 400 µm [7]. Độ sâu thâm nhập được tính toán thông qua mô phỏng Monte Carlo của bước sóng 1450 nm là 435 µm, điều này là phù hợp.Hãy tính TRT từ đáy của lớp sừng đến 435 chiều, là mô đích của ta.

$$TRT = d^2 / gk$$

*d:*độ dày hoặc đường kính của mục tiêu, g: hệ số hình học, k: hệ số khuếch tán nhiệt.*g* là một mặt phẳng vì nó là lớp thường bì và phần trên của lớp trung bì dưới lớp sừng, (g=8). *k* có số hơi khác nhau tuỳ vào từng tài liệu. Trong bài báo "lý thuyết mở rộng về quang nhiệt phân hủy chọn lọc", k=0,1 mm2/s [8].*d* là 435 pm và khi được tính bằng phương pháp thay thế, TRT khoảng 236ms. Nghĩa là, khi áp dụng phương pháp quang nhiệt chọn lọc, độ rộng xung có thể được chiếu xạ là 236 ms hoặc ít hơn.

Paithnkar và cộng sự đã sử dụng tia laser có bước sóng 1450 nm (được cho là mô hình thử nghiệm ban đầu của SmoothBeam) với spot size 4 mm, tần số 16 J/cm^2 và tính toán nhiệt độ thay đổi theo thời gian và độ sâu trong thí nghiệm in vivo ở tai thỏ và ex vivo ở da người bằng cách quan sát sinh thiết sau khi chiếu xạ[7]. Dựa trên các tính toán ở trên, tổng độ dài xung là 210 ms và được chia đều thành bốn phần bằng nhau và phun chất làm lạnh giữa các phần. Phun chất làm lạnh được sử dụng trong 15 ms trước thủ thuật, 15 ms 3 lần giữa các lần thủ thuật và 20 ms sau thủ thuật (Hình.16.3).Ngoài ra, 27 bệnh nhân bị mụn trứng cá ở lưng trong một nghiên cứu lâm sàng đã được điều trị 4 lần mỗi 3 tuần.

Tính toán theo mô phỏng Monte Carlo và sự truyền nhiệt cho thấy nhiệt độ cao nhất ở độ sâu 150 pm là 88,8 °C, dẫn đến tổn thương cao nhất đối với lớp trung bì phía trên, nơi có các tuyến bã nhờn, còn lớp thượng bì được bảo tồn (Hình.16.4).

Các nghiên cứu lâm sàng đã chỉ ra rằng da được điều trị bằng laser bước sóng 1450 nm thì giảm đáng kể về mặt thống kê số lượng mụn trứng cá so với da không được điều trị ($p < 0,01$). Và 14/15 bệnh nhân theo dõi tới 24 tuần, có da chiếu tia, được quan sát là không có tổn thương do mụn trứng cá. Ngoài ra, như kết quả kiểm tra mô bệnh học ở tai thỏ, lớp trung bì tổn thương và tuyến bã nhờn có sự thay đổi nhiệt mà không làm tổn thương lớp thượng bì vào ngày 1 và 3 của thủ thuật. Vào ngày thứ 7 của thủ thuật, người ta quan sát thấy sự nguyên vẹn của tuyến bã nhờn, dường như đã hồi phục sau tổn thương ban đầu. Do đó, cơ chế điều trị mụn của laser hồng ngoại trung không phải là làm tổn thương hoàn toàn tuyến bã bằng tia laser mà chỉ làm tổn thương một phần tuyến bã

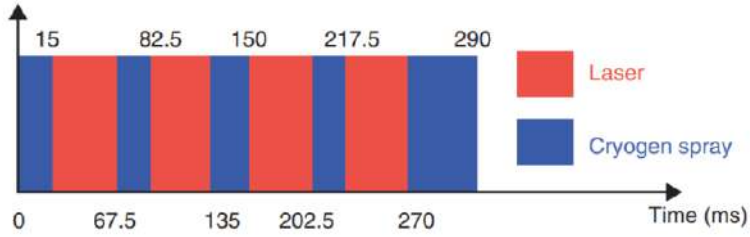
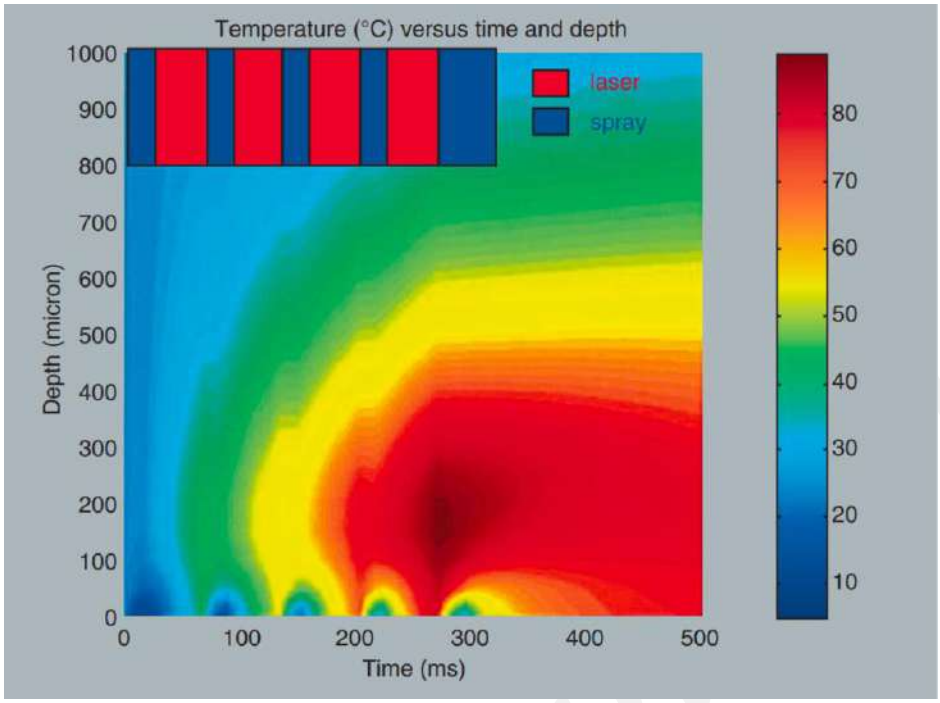


Fig. 16.3 Timing diagram showing alternate cryogen spray and laser pulses used per treatment shot. Reproduced from [7]



Hình 16.4 Biểu đồ màu của nhiệt độ được tính theo thời gian và độ sâu. Năm xung lạnh làm mát biểu bì. Làm nóng nhiệt của lớp trung bì trên đạt được.

Người ta cho rằng chức năng của các tuyến bã nhờn mà được phục hồi sau đó, đã giảm trong một khoảng thời gian đáng kể, dẫn đến mụn trứng cá được cải thiện.

Mặt khác, các nghiên cứu lâm sàng cho thấy không có tác dụng phụ cụ thể nào ngoài ban đỏ và phù nề. Tăng sắc tố sau viêm (PIH) được tìm thấy ở 3 trong số 27 bệnh nhân. Một người bị PIH nặng và hai người còn lại bị PIH nhẹ.

16.4 Thông số mới

Như vậy, một số bài báo đã chứng minh rằng tia hồng ngoại trung bình, đặc biệt là laser Diode 1450nm, có hiệu quả chống lại mụn trứng cá. Tuy nhiên, có những cơn đau trong quá trình làm thủ thuật và tác dụng phụ (7– 39%) khiến PIH thường xuyên xảy ra ở người da màu [9], vì vậy các thông số khác nhau đã được nghiên cứu để khắc phục điều này.

Yeung và cộng sự áp dụng laser diode 1450 nm với thông số mới cho 26 bệnh nhân Trung Quốc bị mụn trên mặt [9]. Kích thước điểm đều là 6 mm và 3 passes với 8 J/cm^2 được thực hiện để chúng không chồng lên nhau. Xịt lạnh được sử dụng trong thời gian ngắn trong 25 ms để giảm PIH. Quy trình được thực hiện tổng cộng 4 lần trong khoảng thời gian 3–4 tuần và theo dõi đến 6 tháng sau lần điều trị cuối cùng. Kết quả là sau 4 tuần và 6 tháng điều trị cuối cùng, tổn thương do mụn trung bình giảm 29% (p<0,01) và 40% (p<0,3) tương ứng. PIH xảy ra 4 lần (3,8%) ở hai bệnh nhân trong tổng số 104 thủ thuật. Cơn đau trong quá trình phẫu thuật đạt điểm VAS từ 3,4 đến 4,5 trên 10, mức độ chịu đựng được đối với hầu hết bệnh nhân.

Các tác giả của bài báo này xem xét mức tần số cao từ 10-14 J/cm^2 là nguyên nhân gây đau và PIH khi sử dụng laser diode 1450 nm trong quá khứ. Vì vậy, thay vì giảm tần số (fluence) xuống 8 J/cm^2 , tia laser được chiếu xạ nhiều lần với

3 passes. Phương pháp này tương ứng với Phương pháp B của phương trình Arrhenius được mô tả trong Phần.7.3 trong Chương.7. Nói cách khác, phương pháp thực hiện 1 pass với 10–14 J/cm^2 là phương pháp A với sử dụng nhiệt độ cao trong thời gian ngắn, đau dữ dội, phạm vi điều trị hẹp, dễ xảy ra tác dụng phụ. Mặt khác, phương pháp thực hiện 3 passes với 8 J/cm^2 là phương pháp B, sử dụng nhiệt độ thấp trong thời gian dài, hiệu quả điều trị như nhau nhưng do phạm vi điều trị rộng nên tác dụng phụ ít hơn nhưng thời gian thực hiện lâu hơn.

Vì tia laser hồng ngoại trung được sử dụng cho mụn trứng cá tuân theo phương trình Arrhenius, cũng là nguyên tắc trẻ hóa không xâm lấn, tôi nghĩ rằng nếu bạn lặp lại vài passes bằng cách giảm tần số hơn một chút và tăng Hz, như trong kỹ thuật ban đầu, thủ thuật sẽ mất nhiều thời gian hơn, nhưng tác dụng phụ sẽ ít hơn. Tuy nhiên, trong trường hợp này, làm mát là không đủ, vì vậy nên dừng thủ thuật trước khi bệnh nhân cảm thấy nóng hoặc đau. Và nếu hiệu quả dường như là chưa đủ, thì sẽ có ích khi chiếu xạ vùng tổn thương do mụn với tần số cao trong khi xịt lạnh, như với 1 shot toning nám.

16.5 Cơ Chế Điều Trị Mụn Bằng Laser Diode 1450 nm

Độ sâu của các tuyến bã nhờn là 435 μm bên dưới lớp sừng, TRT và độ dài xung được xác định dựa trên điều này. Tuy nhiên, tuyến bã nhờn ở thanh thiếu niên được biết là lớn hơn 2 lần so với ở bệnh nhân lớn tuổi [3], và ở những bệnh nhân bị mụn trứng cá, tuyến bã nhờn được cho là lớn hơn bình thường. Ngoài ra, nếu mụn trứng cá được nặn ra trên lâm sàng, dễ dàng tìm thấy nhân mụn có kích thước trên 1 mm. Vậy thì chẳng phải tia laser thâm nhập sâu hơn tia laser diode 1450nm sẽ hiệu quả hơn đối với mụn trứng cá sao?

Độ xuyên sâu của tia laser tỷ lệ nghịch với hệ số hấp thụ và hệ số tán xạ [10]. Do đó, độ sâu xuyên thấu của laser hồng ngoại trung bình là laser diode 1320 nm xuyên sâu nhất, tiếp theo là laser erbium glass 1540 nm và 1550 nm, và laser xuyên nông nhất là laser diode 1450 nm (Bảng16.3).

Cũng có báo cáo rằng laser Nd:YAG xung dài 1064 nm thâm nhập sâu hơn so với laser trung hồng ngoại thực tế cũng có hiệu quả trong điều trị mụn trứng cá [11–13]. Tuy nhiên, bằng chứng cho điều này chủ yếu dựa trên các bài báo và báo cáo trường hợp so sánh các laser KTP xung dài 532nm [11], laser PDL, laser Q-switched Nd:YAG 1064 nm [12], laser Nd:YAG xung dài với liệu pháp kết hợp và IPL [13] mà không có tác dụng đáng kể trên mụn trứng cá. Trên thực tế lâm sàng, laser Nd:YAG xung dài dường như không có tác dụng nhiều đối với mụn trứng cá. Không có loại laser trung hồng ngoại nào được sử dụng cho mụn trứng cá ngoài laser diode 1450nm trong hành nghề.

Tại sao laser hồng ngoại trung bình thâm nhập sâu hoặc laser Nd:YAG xung dài không hiệu quả hơn đối với mụn trứng cá so với laser diode 1450 nm? Chưa có nghiên cứu nào về vấn đề này, nhưng tôi nghĩ rằng trước tiên, laser diode 1450nm tác động lên mụn trứng cá nhỏ, khởi phát trứng cá hoặc tuyến bã nhờn, chứ không phải là tuyến bã nhờn lớn được thấy trong mụn viêm, làm giảm tiết bã nhờn và cuối cùng ngăn ngừa sự phát triển của mụn trứng cá mới, đây có thể là cơ chế chính của việc điều trị mụn trứng cá. Vì lý do này, tôi tự hỏi liệu cơ chế này có phải là lý do tại sao việc điều trị bằng laser diode 1450nm cần được lặp lại không chỉ một lần mà nhiều lần và mụn trứng cá sẽ cải thiện theo thời gian sau khi điều trị bằng laser kết thúc.

Bảng 16.3 Hệ số hấp thụ, hệ số tán xạ hiệu quả và độ xuyên sâu của laser trung hồng ngoại [10]

	1320nm	1450nm	1540nm
Hệ số hấp thụ	~3 cm^{-1}	20 cm^{-1}	8 cm^{-1}
Hệ số tán xạ hiệu quả	14 cm^{-1}	12 cm^{-1}	11 cm^{-1}
Độ sâu thâm nhập	~1500 μm	300 μm	700 μm

Thứ hai, mô đích khác với lý thuyết đầu tiên. Có thể tác dụng của laser diode 1450 nm đối với mụn trứng cá là do tác động lên phần phễu, phần trên của tuyến bã nhờn, chứ không phải bản thân tuyến bã nhờn, để ngăn ngừa quá trình sừng hóa biểu bì nang lông, đây là một trong bốn nguyên nhân chính gây mụn trứng cá. Thứ ba, việc sử dụng tia laser xuyên sâu đòi hỏi năng lượng cao vì nhiệt độ phải được nâng lên lớp sâu hơn, có thể gây đau dữ dội và có thể xảy ra tác dụng phụ nghiêm trọng như sẹo. Vì lý do này, tia laser trung hồng ngoại không còn được sử dụng trong hành nghề bất kể hiệu quả điều trị mụn trứng cá. Hiện tại, chỉ có laser diode 1450 nm trị mụn hiệu quả và laser Nd:YAG xung dài 1064 nm chi phí thấp đang được sử dụng thực tế.

16.6 Đồng thuận về điều trị mụn trứng cá

Thuốc trị mụn trứng cá có các vấn đề như đáp ứng không đầy đủ, khởi phát tác dụng chậm, bệnh nhân kém tuân thủ điều trị, tăng huyết áp nội sọ lành tính và hội chứng giống lupus (tetracycline) và khả năng gây quái thai (isotretinoin uống). Mặt khác, thiết bị dựa trên năng lượng có những ưu điểm như khởi phát tác dụng nhanh hơn, bệnh nhân tuân thủ điều trị tốt hơn, ít tác dụng phụ hơn, v.v.[6].

Tuy nhiên, các thiết bị dựa trên năng lượng (đèn LED, laser hồng ngoại trung bình, PDT, RF, v.v.) có nhược điểm là cần phải điều trị nhiều lần vì hiệu quả chỉ là tạm thời và chưa có sự thống nhất về các thông số và phương pháp điều trị phù hợp. Đặc biệt, không có sự đồng thuận nào nói rằng nó hiệu quả hơn thuốc. Các tác giả của "Fitzpatrick's dermatology in general medicine," một sách giáo khoa về da liễu, tin rằng các thiết bị dựa trên năng lượng kém hiệu quả hơn so với các loại thuốc truyền thống[14].Ngoài ra, kết quả của tổng quan hệ thống Cochrane gần đây kết luận rằng vẫn chưa có bằng chứng chất lượng cao về liệu pháp ánh sáng hoặc laser trong điều trị mụn trứng cá.[15].Vì vậy, thiết bị sử dụng năng lượng trong điều trị mụn được cho là phương pháp điều trị thứ hai (thuốc là phương pháp điều trị đầu tay).

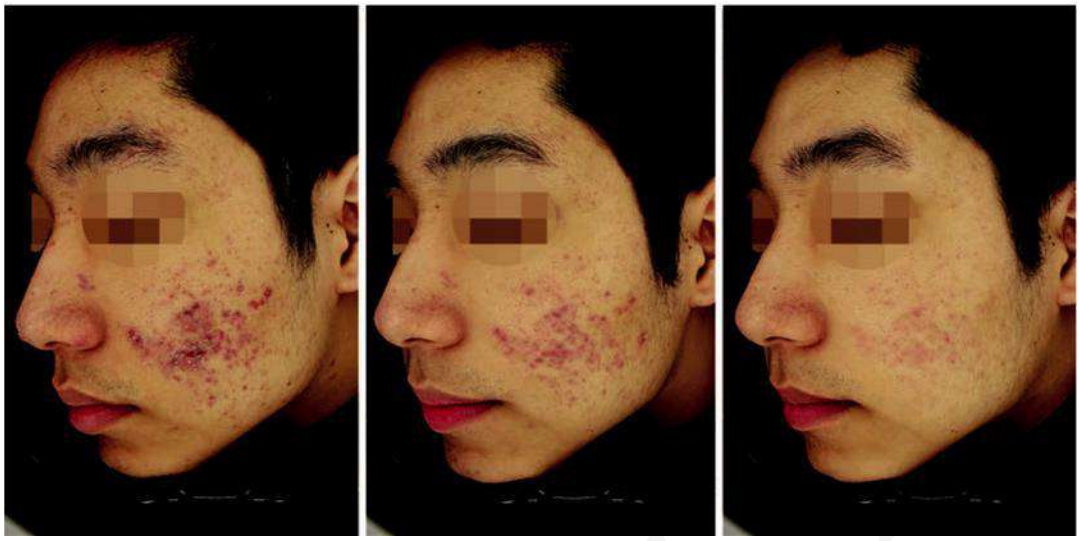
Liên minh Toàn cầu để cải thiện kết quả trong Acne Group khuyến nghị sử dụng đèn LED (ánh sáng xanh và đỏ, 415, 635 nm) là phương pháp điều trị chính trong số các thiết bị sử dụng năng lượng. Điều này là do đèn LED có thời gian điều trị dài, nhưng chúng dễ sử dụng và ít tác dụng phụ hơn. Ngoài ra, ba phương pháp điều trị được biết là hiệu quả nhất đối với mụn trứng cá và có tác dụng lâu dài đã được đề xuất. Đầu tiên là laser hồng ngoại trung, chẳng hạn như diode laser 1450 nm. Thứ hai, liệu pháp quang động (PDT) có bằng chứng hỗ trợ tốt nhất. Thứ ba, đó là phương pháp điều trị bằng thuốc tại chỗ và điều trị kết hợp.[16].

Dựa trên những điều trên, tôi bắt đầu điều trị bằng thuốc trị mụn trước. Đối với các thiết bị dựa trên năng lượng, nên sử dụng PDT và laser Diode 1450 nm. Tuy nhiên, tôi cũng khuyến cáo rằng các loại thuốc, kể cả isotretinoin dạng uống, nên được kết hợp với việc điều trị

16.7 Thông số

Chỉ định của laser diode 1450 nm là tăng tiết bã nhờn, mụn trứng cá (Hình.165), quá sản tuyến bã, u vàng mắt, và trẻ hóa không xâm lấn như lỗ chân lông và se khít (Bảng16.4).

Hầu hết các quy trình được thực hiện bằng cách thực hiện chế độ T đầu tiên và sau đó áp dụng chế độ A cho các tổn thương riêng lẻ. Chế độ T là phương pháp B của phương trình Arrhenius, chẳng hạn như kỹ thuật genesis. DCD được tắt và thực hiện thủ thuật với 10 Hz và 10 mm (spot size lớn nhất) để thực hiện quy trình nhanh chóng. Nhiều shots được chiếu xạ tập trung vào những vùng da tiết nhiều bã nhờn, những vùng da nhiều mụn hay những vùng da cần điều trị và se khít lỗ chân lông. Tần số thường được sử dụng là 12 J/cm2. Giống như các loại laser không xâm lấn khác, không có điểm cuối lâm sàng, nhưng nếu bệnh nhân cảm thấy nóng hoặc đau, thì đây được coi là điểm cuối cảnh báo và khu vực tương ứng bị tránh hoặc tần số bị giảm. Vì cơn đau của bệnh nhân là điểm kết thúc cảnh báo quan trọng nên không bôi tê trước khi làm thủ thuật. 1000 shot trên một nửa khuôn mặt và hơn 2000 shots được chiếu ở cả hai bên, và chỉ với 4–6 liệu trình



Hình 16.5 Trước và sau thủ thuật laser diode 1450 nm. Ảnh bên trái: Trước khi làm thủ thuật, Ảnh trung tâm: Sau thủ thuật 3 tháng, Ảnh bên phải: 6 tháng sau khi làm thủ thuật (Photos Courtesy of Minho Lee, MD, Bestop clinic, Suwon, Korea. System used: Neobeam, UnionMedical Co. Ltd. Uijeongbu, Korea)

Bảng 16.4 Các thông số của laser diode 1450 nm (Neobeam, UnionMedical Co. Ltd. Uijeongbu, Korea)

Chỉ định	Điểm (mm)	On- time (ms)	Tần số(J/cm^2	Xung	DCD (ms))	Pass	khoảng thời gian (tuần)	Phiên
T mode	6		13–15	10 Hz	Off		1–2	3–10
	10		10–15	10 Hz	Off		1–2	3–10
Mụn trứng cá, quá sản	6	125	7–8	2	20	2–3	1–2	3–10
tuyến bã,		200	4–6	2	20	2–3	1–2	3–10
U vàng(A mode)	10	125	4–5	2	20	2–3	1–2	3–10
Lỗ chân lông, se khít (A mode)	6	125	7–8	2	20	3–5	2–3	10–12

mỗi 2 tuần là có thể thấy được sự cải thiện trên lâm sàng. Đối với mụn viêm hoặc quá sản tuyến bã, chọc bằng kim hoặc CO2 laser trước khi các thủ thuật được khuyến khích. Đối với mụn trứng cá riêng lẻ hoặc quá sản tuyến bã, chế độ A được áp dụng, với spot size là 10 mm với DCD và đa xung 4–5 J/cm^2 hai lần ở 125 ms (phương pháp A của phương trình Arrhenius). Bệnh nhân nhạy cảm với cơn đau sử dụng 4,1 J/cm^2, trong khi những bệnh nhân có thể chịu được cơn đau sử dụng 5,1 J/cm^2 để có tác dụng nhanh hơn. Trong trường hợp mụn trứng cá, 2-3 passes được chiếu liên tục trước khi bệnh nhân kêu đau. Lưu ý rằng 2 passes không có nghĩa là chiếu hai lần một tổn thương, mà là chiếu tất cả các tổn thương trên toàn bộ khuôn mặt một lần và sau đó quay trở lại vùng tổn thương ban đầu một lần nữa và sau đó chiếu lại vùng tổn thương của toàn bộ khuôn mặt. (Được xuất bản với sự cho phép của © Minho Lee MD. 2021).

Trong trường hợp quá sản tuyến bã hoặc u vàng mi mắt, tổn thương hơi trắng ở chế độ A được coi là điểm cuối lâm sàng và chiếu xạ được lặp lại [1,2].

Có thể xử lý lỗ chân lông và se khít lỗ chân lông chỉ bằng chế độ T hoặc để đạt hiệu quả cao hơn, chế độ A với DCD và đa xung hai lần với 7–8 J/cm^2 ở 125 ms, điểm 6 mm có thể được thực hiện. Sưng nhẹ vùng mục tiêu được coi là điểm cuối lâm sàng, thực hiện 2-3 passes. Thủ thuật được thực hiện cách nhau ít nhất 10 giây và khoảng cách giữa các điểm cách nhau 5 mm để tránh tác dụng phụ.

Tài liệu tham khảo

1. No D, McClaren M, Chotzen V, Kilmer SL. Sebaceous hyperplasia treated with a 1450-nm diode laser. Dermatol Surg. 2004;30(3):382^l.
2. Park EJ, Youn SH, Cho EB, Lee GS, Hann SK, Kim KH, et al. Xanthelasma palpebrarum treatment with a 1,450-nm-diode laser. Dermatol Surg. 2011;37(6):791-6.
3. Sakamoto EH, Doukas AG, Farinelli WA, Tannous z, Shinn M, Benson s, et al. Selective photothermolysis to target sebaceous glands: theoretical estimation of parameters and preliminary results using a free electron laser. Lasers Surg Med. 2012;44(2): 175-83.
4. Anderson RR, Parrish JA. Selective photothermolysis: precise microsurgery by selective absorption of pulsed radiation. Science. 1983;220(4596):524-7.
5. Keyvan N. Lasers in dermatology and medicine. London: Springer-Verlag; 2012.
6. Raulin c, Karsai s. Laser and IPL technology in dermatology and aesthetic medicine. Heidelberg: New York; 2011.
7. Paithankar DY, Ross EV, Saleh BA, Blair MA, Graham BS. Acne treatment with a 1,450 nm wavelength laser and cryogen spray cooling. Lasers Surg Med. 2002;31(2): 106-14.
8. Altshuler GB, Anderson RR, Manstein D, Zenzie HH, Smirnov MZ. Extended theory of selective photothermolysis. Lasers Surg Med. 2001;29(5):416-32.
9. Yeung CK, Shek SY, Yu cs, Kono T, Chan HH. Treatment of inflammatory facial acne with 1,450-nm diode laser in type IV to V Asian skin using an optimal combination of laser parameters. Dermatol Surg. 2009;35(4):593-600.
10. Goldman MP. Cutaneous and cosmetic laser surgery. Philadelphia: Mosby Elsevier; 2006.
11. Jeon HC, Cho SY, Lee JH. Does long-pulsed neodymium: yttrium-aluminum-garnet work on acne lesions?: management of acne in Asian patients with a combinational laser treatment. J Dermatol. 2011;38(8):802-5.
12. Bakus AD, Yaghmai D, Massa MC, Garden BC, Garden JM. Sustained benefit after treatment of acne vulgaris using only a novel combination of long-pulsed and Q-switched 1064-nm Nd: YAG lasers. Dermatol Surg. 2018;44(ll):1402-10.
13. Mohamed EE, Tawfik K, Elsaie M. Intense pulsed light versus 1,064 long-pulsed neodymium: yttrium-Aluminum- garnet laser in the treatment of facial acne vulgaris. J Clin Diagn Res. 2016;10(7):Wc01-3.
14. Kang s, Fitzpatrick TB. Fitzpatrick's dermatology. New York: McGraw-Hill Education; 2019.
15. Thiboutot DM, Dréno B, Abanmi A, Alexis AF, Araviiskaia E, Barona Cabal MI, et al. Practical management of acne for clinicians: an international consensus from the global Alliance to improve outcomes in acne. J Am Acad Dermatol. 2018 ;7 8(2 Suppl l):Sl-S23.el
16. Allemann IB, Goldberg DJ. Basics in dermatological laser applications. Karger Medical and Scientific Publishers; 2012

BS Thanh Tú