

Rei Ogawa
Editor

Quản lý sẹo toàn diện

Total Scar Management

From Lasers to Surgery for Scars, Keloids,
and Scar Contractures

Dịch: Bs. Trương Tấn Minh Vũ

 Springer

<https://tapchidalieu.com/>

Phẫu thuật lạnh nội tổn thương trong điều trị sẹo phì đại và sẹo lồi

13

Tác giả: Yaron Har-Shai và Lior Har-Shai

Dịch: Bs. Trương Tấn Minh Vũ

13.1 Tổng quan

Phẫu thuật lạnh (*cryosurgery*) là một phương pháp điều trị hiệu quả và an toàn cho sẹo lồi và sẹo phì đại [1]. Do có ưu điểm chính là tỷ lệ tái phát thấp, nên kỹ thuật này, dù là đơn trị liệu hay kết hợp, được thiết lập là phương pháp điều trị được lựa chọn cho sẹo lồi và sẹo phì đại.

Zouboulis và Orfanos [2], Zouboulis và cộng sự [3,4], và Zouboulis và Orfanos (1999, [5]) cho thấy rằng các buổi phẫu thuật lạnh tiếp xúc lặp lại có thể mang lại hiệu quả có lợi cho sẹo lồi và sẹo phì đại và ngoài ra còn ngăn ngừa tái phát. Tuy nhiên, cần thực hiện 1–20 buổi điều trị để đạt được những kết quả này với phương pháp phẫu thuật lạnh tiếp xúc. Do đó, nhu cầu về các phương pháp và dụng cụ phẫu thuật lạnh mới, mạnh hơn và hiệu quả nhanh hơn được ghi nhận.

13.2 Phẫu thuật lạnh nội tổn thương

Phẫu thuật lạnh nội tổn thương sử dụng kim lạnh được Weshahy [6] mô tả đầu tiên để điều trị các tổn thương ở biểu bì và bì. Phương

pháp phẫu thuật lạnh nội tổn thương đầu tiên trong điều trị sẹo lồi được Zouboulis [7] giới thiệu (Zouboulis và Orfanos [5], Zouboulis và cộng sự [8], và Gupta và Kumar [9]) và được Har-Shai và cộng sự [10–12] cải tiến và phát triển thêm. Kỹ thuật này cho thấy hiệu quả cao hơn trong điều trị sẹo phì đại và sẹo lồi khi so sánh với phương pháp tiếp xúc, do vùng đóng băng của mô sẹo sâu được cải thiện. Ngoài ra, cần ít buổi phẫu thuật lạnh hơn và ít bị giảm sắc tố hơn sau khi áp dụng phẫu thuật lạnh nội tổn thương.

13.3 Kim lạnh nội tổn thương

Weshahy [6] là người đầu tiên mô tả que kim lạnh (*cryoneedle probe*) gồm một kim cong dưới lớp bì có đầu mở được đưa vào bên dưới tổn thương da/khối u. Zouboulis và cộng sự [5, 8] phát triển thêm phương pháp này bằng cách đông lạnh các sẹo phì đại và sẹo lồi bằng kim dưới lớp bì (dài G20). Sau đó, Gupta và Kumar [9] công bố kinh nghiệm của họ về phương pháp tiếp cận nội tổn thương bằng cách sử dụng đồng thời nhiều kim dưới lớp bì (G21) để điều trị sẹo phì đại và sẹo lồi. Các

kết quả thu được khi sử dụng các kim lạnh dưới lớp bì mỏng và mở ở đầu này cho thấy kết quả không tối ưu, cần tới 10 buổi phẫu thuật lạnh để làm phẳng sẹo. Năm 2003, Har-Shai và cộng sự cải tiến kỹ thuật này bằng cách phát triển một kim lạnh nội tổn thương mới (CryoShape, FDA và CE chấp thuận, Etgar Group International Ltd., Rannana) (Hình 13.1). Que kim này bao gồm một kim dài hai khoang không cách điện có lỗ thông an toàn và một đầu xa, sắc, bịt kín, giúp tăng cường khả năng thâm nhập vào các vết sẹo phì đại và sẹo lồi cứng, dai và dày đặc. Đầu gần của que kim lạnh được kết nối thông qua một ống kéo dài với nguồn chất làm lạnh. Bằng cách đẩy nitơ lỏng lưu thông qua kim, một quả cầu băng phát triển xung quanh que kim lạnh khiến mô sẹo tiếp giáp bị đông cứng hoàn toàn trong khi khí tạo ra được phân tán vào khí quyển cách xa bệnh nhân thông qua lỗ thông hơi an toàn (Hình 13.2).



Hình 13.1 Đầu dò lạnh CryoShape



Hình 13.2 Hệ thống phẫu thuật lạnh nội tổn thương gồm đầu dò lạnh CryoShape được kết nối với chất làm lạnh

13.4 Nghiên cứu thực nghiệm

Các nghiên cứu thực nghiệm do Har-Shai và cộng sự^[11] thực hiện chứng minh rằng que kim lạnh nội tổn thương cho thấy tốc độ làm mát chậm hơn (20°C/phút) với nhiệt độ cuối là -30 °C. Tuy nhiên, tốc độ rã đông nhanh hơn (35°C/phút). Thời gian giữ, tức là thời gian mà quá trình đông lạnh duy trì nhiệt độ thấp nhất, được phát hiện là khá dài (vài phút đến vài giờ). Ngoài ra, bề mặt da của sẹo lồi được điều trị bằng phương pháp nội tổn thương không biểu hiện tình trạng giảm sắc tố rõ rệt. Người ta cho rằng nhiệt độ cuối cùng trong quá trình phẫu thuật lạnh nội tổn thương và tốc độ làm mát và rã đông vừa phải, được đo trên bề mặt da sẹo lồi, "thân thiện" hơn với sự sống sót của tế bào hắc tố. Do đó, phẫu thuật lạnh nội tổn thương phá hủy lõi của sẹo lồi, trong khi ở bề mặt, các tế bào bao gồm tế bào hắc tố ít bị ảnh hưởng hơn nhiều và do đó tình trạng giảm sắc tố ít rõ rệt hơn (Hình 13.3).

Har-Shai và cộng sự^[10, 11] nghiên cứu những thay đổi về mặt mô học xảy ra trong mô sẹo sau phẫu thuật lạnh nội tổn thương. Người ta chứng minh rằng sau phẫu thuật lạnh nội tổn thương, kiểu hình kiến trúc của collagen được tổ chức tốt hơn, tức là, tổ chức song song của các sợi collagen trong vết sẹo được điều trị tương tự như ở lớp bì bình thường; do đó, mô sẹo trở nên rõ rệt, điều này có thể giải thích tỷ lệ tái phát giảm đáng kể (<3%) được chứng minh sau phẫu thuật lạnh nội tổn thương.

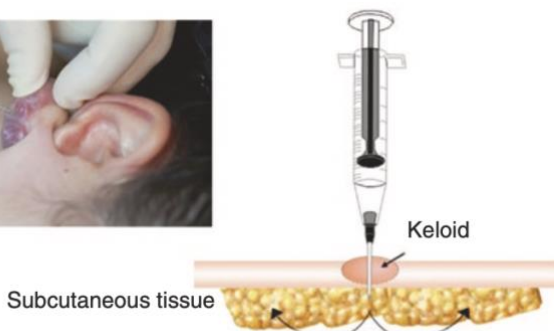
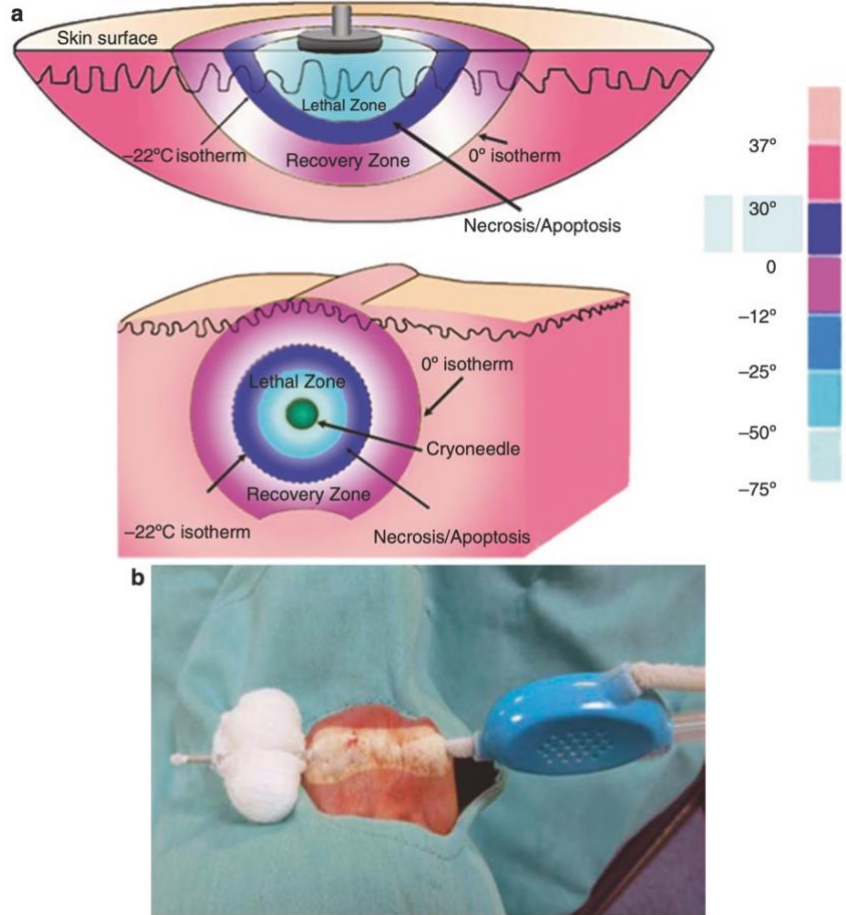
Cơn đau mà bệnh nhân trải qua có thể là một yếu tố hạn chế trong việc sử dụng hiệu quả phẫu thuật lạnh da^[13]. Do đó, một phương pháp kiểm soát cơn đau được phát triển, cho thấy hiệu quả giảm đau và khó chịu trong và sau khi thực hiện thủ thuật^[14, 15]. Phương pháp này bao gồm việc uống một viên thuốc giảm đau 1 giờ trước khi điều trị. Sau đó, tiếp cận

Total Scar Management - From Lasers to Surgery for Scars, Keloids, and Scar Contractures

xuyên tổn thương để gây tê tại chỗ bằng bupivacaine 1/2%, trong đó kim tiêm dưới da 23G được đâm vuông góc và xuyên qua toàn bộ độ dày của mô sẹo để thâm nhập vào mô mỡ dưới da bên dưới vết sẹo (Hình 13.4). Phương pháp này cho phép thâm nhập dễ dàng vào mô mỡ dưới da lỏng lẻo, do đó làm giảm

đáng kể cơn đau khi so sánh với gây tê trong tổn thương gây ra cơn đau tăng lên do mô sẹo thường dày và cứng giới hạn khả năng mở rộng. Mức độ đau mà bệnh nhân báo cáo khi sử dụng phác đồ này giảm đáng kể, tức là ≤ 3 trên thang điểm VAS.

Hình 13.3 Trên: Quả cầu băng tạo ra bởi kim lạnh tiếp xúc. Giao diện giữa quả cầu băng và mô chưa đông biểu thị đường đẳng nhiệt 0°C. Thể tích mô nằm giữa đường đẳng nhiệt -22°C và kim tiếp xúc là vùng gây chết mà tế bào trải qua quá trình hoại tử lạnh. Các tế bào nằm trong vùng ấm hơn giữa đường đẳng nhiệt -22°C và đường đẳng nhiệt 0°C (vùng phục hồi) thường sống sót sau quá trình đông lạnh. Các tế bào hắc tố nằm trong vùng gây chết. Dưới: Quả cầu băng tạo ra bởi đầu dò lạnh trong tổn thương. Giao diện giữa quả cầu băng và mô chưa đông biểu thị đường đẳng nhiệt 0°C. Thể tích mô nằm giữa đường đẳng nhiệt -22°C và kim tiếp xúc là vùng gây chết mà tế bào trải qua quá trình hoại tử lạnh. Các tế bào nằm trong vùng ấm hơn giữa đường đẳng nhiệt -22°C và đường đẳng nhiệt 0°C (vùng phục hồi) thường sống sót sau quá trình đông lạnh. Các tế bào hắc tố nằm trong vùng phục hồi. (a) Góc nhìn trong khi phẫu thuật lạnh nội tổn thương sử dụng kim lạnh để điều trị sẹo lồi. Phần bọc lộ của kim lạnh được bảo vệ bằng gạc vô trùng để ngăn ngừa tổn thương lạnh có thể xảy ra ở vùng da xung quanh.



Hình 13.4 Hình ảnh minh họa kỹ thuật gây tê xuyên tổn thương tại chỗ vùng sẹo

Dịch: Bs. Trương Tấn Minh Vũ

13.5 Kỹ thuật thực hiện

Bệnh nhân nằm ngửa, bề mặt da của vết sẹo được làm sạch bằng dung dịch khử trùng và phủ vải. Vùng thâm nhập vào vết sẹo và mô dưới da bên dưới được gây tê tại chỗ, bằng phương pháp tiếp cận xuyên tổn thương với bupivacaine hydrochloride 1/2% (Marcaine)

(Hình 13.3a). Sau đó, que kim lạnh vô trùng được đẩy vào trục dài của vết sẹo theo chuyển động xoay về phía trước, song song với bề mặt da. Kim lạnh được đưa vào lõi của vết sẹo, nằm ở khoảng giữa chiều cao của sẹo. Bản thân vết sẹo được nắm chặt giữa ngón trỏ và ngón cái của bàn tay còn lại, cho đến khi đầu nhọn của kim đâm vào bờ xa đối diện của vết sẹo, để tối đa hóa thể tích mô sẹo cần đông lạnh. Cần chú ý ngăn không cho kim lạnh đâm vào vùng da bình thường xung quanh. Gạc vô trùng được đặt dưới các phần gân và xa của kim lạnh và cẩn thận đảm bảo lỗ thông hơi được đặt cách xa bệnh nhân để tránh vô tình làm đông lạnh da hoặc mô lân cận (Hình 13.3a).

Đầu gân của kim lạnh được kết nối thông qua một ống kéo dài với súng bắn lạnh (CryoPro Maxi 500cc, Cortex Technology, Hadsund, Đan Mạch), được đổ đầy nitơ lỏng đến 3/4 thể tích chất làm lạnh và khoảng 30 phút trước đó để tạo đủ áp suất tích tụ bên trong [khoảng 0,7 atm (10 psi)]. Nên dán nhãn thời gian đổ đầy nitơ lỏng để đảm bảo rằng đã qua 30 phút trước khi điều trị bằng chất làm lạnh và tránh nhầm lẫn cũng như sự cố có thể xảy ra. Một chất làm lạnh đầy áp suất có thể hoạt động liên tục trong 1 giờ, do đó có thể điều trị 2–3 vết sẹo lồi cỡ trung bình mà không cần phải nạp lại.

Súng bắn lạnh được cầm hoặc đặt trên bề mặt ổn định nằm cao hơn vết sẹo để tạo điều kiện cho nitơ lỏng chảy mà không tiếp xúc trực tiếp với cơ thể bệnh nhân. Bằng cách kích hoạt cò súng bắn lạnh, van áp suất được mở và chất làm lạnh đi vào kim đông lạnh, do đó làm đông vết sẹo. Một luồng hơi khí nitơ lỏng chảy ra từ lỗ thông hơi trong toàn bộ quá trình đông lạnh. Cường độ của luồng hơi được quan sát bằng mắt thường trong toàn bộ quá trình đông lạnh, cho thấy áp suất làm việc phù hợp. Hai băng cầu xuất hiện ngắn tại hai vị trí xuyên qua đầu dò đông lạnh và theo thời gian

chúng dần dần lan rộng về phía nhau cho đến khi đạt được trạng thái đông lạnh hoàn toàn của vết sẹo trên lâm sàng. Sau khi vết sẹo đông lạnh hoàn toàn, điều này có thể thấy rõ trên lâm sàng, bất kể thời gian của quá trình phẫu thuật lạnh là bao lâu (không cần phải mất thời gian), cò súng bắn lạnh được nhả ra để dừng quá trình đông lạnh và kim lạnh được để rã đông trong 1–2 phút và sau đó được rút ra theo chuyển động xoay ngược lại. Thời gian của quá trình phẫu thuật lạnh nội tổn thương phụ thuộc vào thể tích sẹo và dao động từ 5 phút đến hai tiếng rưỡi (Hình 13.5). Sau khi vết sẹo rã đông hoàn toàn trên lâm sàng, chảy máu nhẹ từ các điểm đâm kim cần dùng băng vô trùng. Bệnh nhân được hướng dẫn rửa vết sẹo đã điều trị hàng ngày và bôi thuốc mỡ kháng sinh cho đến khi lành hoàn toàn.

Trong những trường hợp sẹo dài hơn chiều dài kim lạnh hoặc rất rộng, cần phải dùng hai hoặc ba kim song song hoặc đâm liên tiếp cùng một kim để đông lạnh toàn bộ sẹo lồi trong một lần (Hình 13.5).

Gần đây, một phương pháp kết hợp mới để điều trị sẹo lồi kích thước lớn và kháng trị được công bố, bao gồm cắt bỏ trong tổn thương và phẫu thuật lạnh trong tổn thương [16].

13.6 Kết quả lâm sàng

Har-Shai và cộng sự [10, 11], 2007, 2016) báo cáo rằng tổng thể tích sẹo trung bình giảm 51,4% sau một lần điều trị phẫu thuật lạnh trong tổn thương. Ở vùng tai, thể tích sẹo đã giảm 70%, ở lưng và vai giảm 60% và ở ngực giảm 50% thể tích sẹo (Hình 13.6, 13.7, 13.8, 13.9, 13.10, 13.11). Stromps và cộng sự [17], Chopinaud và cộng sự [18], O'boyle và cộng sự [19] và những người khác cũng công bố các kết quả lâm sàng tương tự.



Hình 13.5 Các bước tuần tự của quy trình phẫu thuật lạnh trong tổn thương và kết quả cuối cùng. *Phía trên bên trái:* Hình ảnh trước phẫu thuật của một sẹo lồi lớn ở xoắn trên bên trái sau khi xô khuyên. *Phía trên bên phải:* Sau khi kim lạnh xuyên qua sẹo lồi, hai băng cầu được hình thành tại hai điểm xuyên qua vết sẹo. Gạc ẩm được đặt đối diện với vết sẹo đã điều trị (mặt sau của vành tai) để ngăn ngừa tổn thương lạnh ở sụn tai. *Phía dưới bên trái sang phía dưới bên phải:* Một tuần sau khi điều trị lạnh, có thể thấy một bóng nước. Ba tuần sau khi điều trị, có thể thấy hoại tử sẹo. Sáu tháng sau khi điều trị, vết sẹo lồi đã giảm đáng kể mà không làm biến dạng thùy tai và hầu như không bị giảm sắc tố. Bốn năm sau một lần điều trị lạnh duy nhất, các vết sẹo phẳng với một số dư mềm ở trên, có thể cắt bỏ thông qua phương pháp tiếp cận trong tổn thương. Không thấy tái phát.

Sáu tháng sau một lần phẫu thuật lạnh nội tổn thương, các triệu chứng lâm sàng khách quan (độ cứng và màu sắc) và chủ quan (đau/nhạy cảm và ngứa/khó chịu) giảm đáng kể.

Để đánh giá mức độ lo lắng của bệnh nhân và sự biến dạng do sẹo lồi hoặc sẹo phì đại trước và sau khi điều trị phẫu thuật lạnh nội tổn thương, thang điểm “Gorney Gram” điều chỉnh^[20, 21], được Har-Shai và cộng sự thiết kế và sử dụng.^[12], được áp dụng.

Các kết quả thu được chứng minh sự giảm đáng kể và tương đối nhanh chóng về sự

không hài lòng ở những cá nhân bị sẹo xấu và khó chịu.

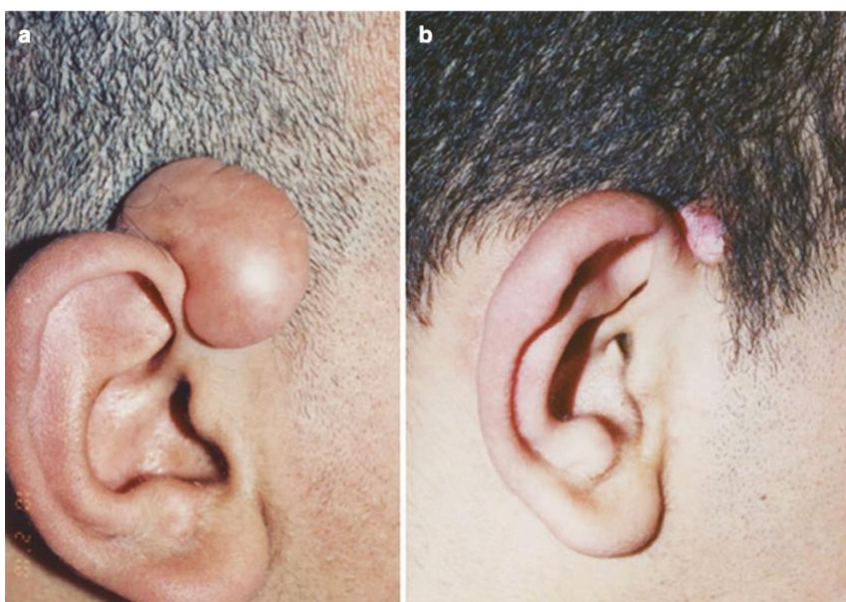
Kỹ thuật phẫu thuật lạnh nội tổn thương cho phép bác sĩ phẫu thuật thẩm mỹ, bác sĩ da liễu hoặc bác sĩ phẫu thuật da liễu có công cụ phù hợp và hiệu quả để giảm, trong thời gian tương đối ngắn, sự không hài lòng của những bệnh nhân bị sẹo phì đại và sẹo lồi sau phẫu thuật thẩm mỹ. Do đó, sự tin tưởng của bệnh nhân vào bác sĩ phẫu thuật thẩm mỹ được duy trì, tạo ra thái độ tích cực đối với một giải pháp thành công cho những vết sẹo khó điều trị đó.

Total Scar Management - From Lasers to Surgery for Scars, Keloids, and Scar Contractures

Hình 13.6 Bên trái: Hình ảnh trước phẫu thuật của một sẹo lồi thùy sau khi xỏ khuyên với sự tái phát toàn bộ sau hai lần cắt bỏ bằng phẫu thuật. Bên phải: Hình ảnh sau phẫu thuật 6 năm sau một lần phẫu thuật lạnh nội tổn thương cho thấy sự thoái triển hoàn toàn của vết sẹo mà không có tình trạng giảm sắc tố hoặc tái phát



Hình 13.7 Hình ảnh trước phẫu thuật của một sẹo lồi ở xoắn ốc radix bên trái sau khi cắt bỏ cholesteatoma (lần thứ ba) ở một bệnh nhân nam 16 tuổi. (a) Hình ảnh trước phẫu thuật. (b) Hình ảnh sau phẫu thuật cho thấy vết sẹo phẳng hoàn toàn 30 tháng sau một lần đông lạnh duy nhất mà không tái phát



Hình 13.8 Trái: Hình ảnh trước phẫu thuật của một sẹo lồi mụn trứng cá lớn ở gáy trên bên phải. Sau phẫu thuật lạnh nội tổn thương, một mụn nước phát triển và chảy dịch sau 7 ngày. Phải: Hình ảnh sau phẫu thuật cho thấy vết sẹo phẳng hoàn toàn sau 24 tháng sau một lần đông lạnh duy nhất

Hình 13.9 Bên trái: Hình ảnh trước phẫu thuật của một sẹo lồi lớn ở nách trái sau khi bị bỏng cấp độ hai. Bên phải: Hình ảnh sau phẫu thuật cho thấy vết sẹo phẳng hoàn toàn sau 24 tháng sau một lần đông lạnh duy nhất mà không tái phát



Hình 13.10 Bên trái: Hình ảnh trước phẫu thuật của một sẹo lồi lớn ở cánh tay trên bên trái sau khi cắt bỏ nevus hắc tố bẩm sinh. Giữa: Hai kim đông lạnh được đưa vào song song để tạo điều kiện cho quá trình điều trị đông lạnh. Bên phải: Hình ảnh sau phẫu thuật cho thấy sẹo phẳng hoàn toàn sau 24 tháng sau một lần đông lạnh duy nhất mà không tái phát

Cơn đau nhẹ hoặc khó chịu trong và sau khi thực hiện thủ thuật được kiểm soát dễ dàng (xem phác đồ giảm đau). Phù nề tại chỗ đáng kể và bong biểu bì, sau đó là thời gian tái tạo biểu mô tương đối ngắn tùy thuộc vào thể tích sẹo trước khi điều trị, được chứng minh. Giảm/tăng cảm giác tại chỗ rất hiếm khi được ghi nhận, không ảnh hưởng đến chất lượng cuộc sống của bệnh nhân.

Trong thời gian theo dõi 18 tháng, không có bằng chứng nào về chảy máu, nhiễm trùng hoặc các tác dụng phụ khác. Tỷ lệ không đáp

ứng dưới 3%. Không thấy sẹo xấu đi và tình trạng giảm sắc tố là tối thiểu.

Chống chỉ định tuyệt đối là ^[22]: mày đay do lạnh, bệnh Raynaud, cryoglobulinemia và cryofibrinogenemia. Chống chỉ định tương đối là: bệnh collagen và các vấn đề về lành thương, thai kỳ và sẹo nằm cạnh các cơ quan trọng cần được điều trị thận trọng. Nếu tổng lượng mô cần đông lạnh vượt quá 7% tổng trọng lượng cơ thể, có thể xảy ra tình trạng hạ thân nhiệt.

13.7 Thảo luận

Người ta nhận thấy rằng sẹo phì đại và sẹo lồi của da đen/sẫm màu ít bị mất sắc tố hơn sau phẫu thuật lạnh nội tổn thương khi so sánh với phương pháp tiếp xúc [11]. Những phát hiện này có thể khuyến khích sử dụng phẫu thuật lạnh nội tổn thương cho những người da sẫm màu [20, 23] có sẹo như vậy hoặc sau phẫu thuật thẩm mỹ, do đó giảm thiểu vấn đề mất sắc tố.

Thời gian giữ có xu hướng lâu hơn được thấy trong quá trình phẫu thuật lạnh nội tổn thương khi so sánh với phương pháp tiếp xúc, chỉ liên quan đến thể tích sẹo, tức là thể tích sẹo lớn hơn cần thời gian đông lạnh/giữ lâu hơn, có thể giải thích hiệu quả vượt trội của kỹ thuật nội tổn thương trong điều trị sẹo lồi [11, 15]. Nhiệt độ thấp hơn hiện diện xung quanh kim lạnh, làm tăng diện tích đông lạnh của lõi mô sẹo tiếp giáp với kim đông lạnh, gây ra hoại tử lạnh. Thời gian giữ lâu, được phát hiện là dài hơn đáng kể khi so sánh với phương pháp tiếp xúc, cho phép có thời gian để tác động hoà tan, hình thành tinh thể băng và kết tinh lại. Hơn nữa, trong thời gian đông lạnh dài, những thay đổi sinh hóa và sự phát triển của tinh thể băng được tăng cường, làm tăng tốc độ chết của tế bào [24]. Do đó, kỹ thuật nội tổn thương hiệu quả hơn phương pháp tiếp xúc. Mặt khác, phương pháp tiếp xúc gây ra sự phá hủy lạnh bề mặt nghiêm trọng, chủ yếu gây hại cho lớp biểu bì, bao gồm các tế bào hắc tố và lớp bì nông; do đó, cần ít buổi phẫu thuật lạnh hơn đáng kể (chủ yếu là 1–2 lần điều trị lạnh) để làm phẳng sẹo lồi.

Massalha và Shitzer [25] báo cáo trong một nghiên cứu thực nghiệm rằng quá trình đông lạnh bị chậm lại ở khu vực có nguồn nhiệt mô phỏng mạch máu. Nhiệt độ cơ thể xung quanh có thể hoạt động như một nguồn nhiệt như vậy, do đó ngăn ngừa tổn thương các cơ quan

sâu quan trọng hoặc cấy ghép bên dưới quá trình đông lạnh.

Việc không có nhiễm trùng sau phẫu thuật lạnh nội tổn thương có thể được giải thích bằng phản ứng miễn dịch liên quan đến sự tương tác của các yếu tố dịch thể và tế bào, xảy ra tại chỗ và toàn thân. Sau phẫu thuật lạnh, phản ứng rất nhanh của bạch cầu trung tính đối với chấn thương cũng như hoạt động của các tế bào tiêu diệt tự nhiên được chứng minh.

Tỷ lệ tái phát thấp được chứng minh sau phẫu thuật lạnh nội tổn thương (<3%) có thể được giải thích bằng tác dụng ức chế lâu dài của phương pháp điều trị lạnh đối với các nguyên bào sợi bất thường [26, 27] hoặc sự phá hủy tất cả các nguyên bào sợi bệnh lý trong sẹo bằng phẫu thuật lạnh, được thay thế bằng sự tuyển dụng các nguyên bào sợi bình thường lân cận, sản xuất collagen bình thường [10, 11]. Do đó, nếu cần điều trị lạnh lần thứ hai, nên đợi ít nhất 6 tháng trước khi điều trị lạnh tiếp theo để vết sẹo có thể hoàn thành các sự kiện dịch thể và tế bào của nó và đạt được thể tích và hình dạng cuối cùng, bao gồm cả sắc tố.

Công nghệ phẫu thuật lạnh nội tổn thương dễ thực hiện này có thể được áp dụng, như một thủ thuật tại phòng khám, cho mọi hình dạng hoặc đường viền của sẹo phì đại và sẹo lồi với thể tích đủ để đưa kim lạnh vào. Ngoài ra, công nghệ này an toàn khi sử dụng, ít gây giảm sắc tố hơn đáng kể, không tốn thời gian, cần ít chất lỏng đông lạnh hơn, ít cần chăm sóc vết thương sau phẫu thuật hơn, có đường cong học tập ngắn và có thể dễ dàng được thêm vào súng đông lạnh hoặc đơn vị phẫu thuật lạnh có sẵn.

Mục tiêu cuối cùng của việc điều trị sẹo phì đại và sẹo lồi là làm phẳng hoàn toàn và toàn bộ vết sẹo cùng với việc giảm đáng kể các phản nản lâm sàng chủ quan và khách quan. Do đó, nếu vẫn còn một số thể tích sẹo

còn sót lại sau phẫu thuật lạnh nội tổn thương, có thể xử lý thêm bằng một buổi phẫu thuật lạnh nội tổn thương lặp lại, chỉ khi có đủ thể tích sẹo để xuyên qua hoặc áp dụng các liệu pháp thích hợp khác như phẫu thuật lạnh tiếp xúc bề mặt, tấm silicon, corticosteroid nội tổn thương và quần áo áp lực.

Tài liệu tham khảo

1. Butler PD, Longaker MT, Yang GP. Current progress in keloid research and treatment. *J Am Coll Surg*. 2008;206:731–41.
2. Zouboulis CC, Orfanos CE. Kryochirurgische Behandlung Von Hypertropten Narben Und Keloiden. *Hautarzt*. 1990;41:683–8.
3. Zouboulis CC, Zouridaki E, Rosenberger A, Dalkowski A. Current developments and uses of cryosurgery in the treatment of keloids and hypertrophic scars. *Wound Repair Regen*. 2002;10:98–102.
4. Zouboulis CC, Blume V, Buttner P, Orfanos CE. Outcomes of cryosurgery in keloids and hypertrophic scars. A prospective consecutive trial of case series. *Arch Dermatol*. 1993;129:1146–51.
5. Zouboulis CC, Orfanos CE. Cryosurgical treatment. In: Harahap M, editor. *Surgical techniques for cutaneous scar revision*. New York: Marcel Delcker, Inc.; 2000. p. 185–234.
6. Weshahy AH. Intralesional cryosurgery, a new technique using cryoneedles. *J Dermatol Surg Oncol*. 1993;19:123–6.
7. Zouboulis CC. Principles of cutaneous cryosurgery: an update. *Dermatology*. 1999;198:111–7.
8. Zouboulis CC, Rosenberger AD, Forster T, Beller G, Kratzsch M, Felsenberg D. Modification of a device and its application for intralesional cryosurgery of old recalcitrant keloids. *Arch Dermatol*. 2004;140:1293–4.
9. Gupta S, Kumar B. Intralesional cryosurgery using lumbar puncture and/or hypodermic needles for large, bulky, recalcitrant keloids. *Int J Dermatol*. 2001;40:349–53.
10. Har-Shai Y, Amar M, Sabo E. Intralesional cryotherapy for enhancing the involution of hypertrophic scars and keloids. *Plast Reconstr Surg*. 2003;111:1841–52.
11. Har-Shai Y, Dujovny E, Rohde E, Zouboulis CC. Effect of skin surface temperature on skin pigmentation during contact and intralesional cryosurgery of keloids. *J Eur Acad Dermatol Venereol*. 2007;21:191–8. Erratum in: *J Eur Acad Dermatol Venereol*. 21:292, 2007.
12. Har-Shai Y, Brown W, Labbê D, Domp martin A, Goldine I, Gil T, Mettanes I, Pallua N. Intralesional cryosurgery for the treatment of hypertrophic scars and keloid following aesthetic surgery: the results of a prospective observational study. *Int J Low Extrem Wounds*. 2008;6:169.
13. Fikrle T, Pizinger K. Cryosurgery in the treatment of earlobe keloids: report of seven cases. *Dermatol Surg*. 2005;31:1728–31.
14. Mirmovich O, Gil T, Goldin I, Lavi I, Mettanes I, Har-Shai Y. Pain evaluation and control during and following the treatment of hypertrophic scars and keloids by contact and intralesional cryosurgery—a preliminary study. *J Eur Acad Dermatol Venereol*. 2012;26:440–7.
15. Har-Shai Y, Zouboulis CC. Intralesional cryosurgery for the treatment of hypertrophic scars and keloids. Chapter 86. In: Abramovich W, Graham G, Har-Shai Y, Strumia R, editors. *Dermatological cryosurgery and cryotherapy*. London: Springer; 2016. p. 453–74.
16. Har-Shai L, Pallua N, Grasy I, Metanes I, Har-Shai Y. Intralesional excision combined with intralesional cryosurgery for the treatment of oversized and therapy-resistant keloids of the neck and ears. *Eur J Plast Surg*. 2018;41:233–8.
17. Stromps JP, Dunda S, Eppstein RJ, Babic D, Har-Shai Y, Pallua N. Intralesional cryosurgery combined with topical silicone gel sheeting for the treatment of refractory keloids. *Dermatol Surg*. 2014;40:996–1003.
18. Chopinaud M, Pham A-D, Labbe D, Verneuil L, Gourio C, Benateau H, Domp martin A. Intralesional cryosurgery to treat keloid scars:

- results from a retrospective study. *Dermatology*. 2014;229:263–70.
19. O'boyle CP, Shayan-Arani H, Hamada MW. Intralesional cryotherapy for hypertrophic scars and keloids: a review. *Scars Burns Heal*. 2017;3:1–9.
 20. Gorney M. Medical malpractice and plastic surgery: the carrier's point of view, Chapter 5. In: Goldwyn RM, Cohen MN, editors. *The unfavorable results in plastic surgery: avoidance and treatment*. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2001. p. 38–43.
 21. Gorney M. Recognition of the patient unsuitable for aesthetic surgery. *Aesthetic Surg*. 2007;27:626–7.
 22. Har-Shai Y. Special indications and contraindications. Chapter 54. In: Abramovich W, Graham G, Har-Shai Y, Strumia R, editors. *Dermatological cryosurgery and cryotherapy*. London: Springer; 2016. p. 265–8.
 23. Grimes PE, Hunt SG. Considerations for cosmetic surgery in the black population. *Clin Plast Surg*. 1993;20:27–34.
 24. Baust JG, Gage AA. The molecular basis of cryosurgery. *BJU Int*. 2005;95:1187–91.
 25. Massalha L, Shitzer A. Freezing by flat, circular surface cryoprobe of a tissue phantom with an embedded cylindrical heat source simulating a blood vessel. *J Biomech Eng*. 2004;126:736–44.
 26. Dalkowski A, Schuppan D, Orfanos CE, Zouboulis CC. Increased expression of tenascin-C by keloids in vivo and in vitro. *Br J Dermatol*. 1999;141:50–6.
 27. Dalkowski A, Fimmel S, Beutler C, Zouboulis CC. Cryotherapy modifies synthetic activity and differentiation of keloidal fibroblasts in vitro. *Exp Dermatol*. 2003;12:673–81.