

# THIẾT BỊ CHĂM SÓC DA VÀ CANXI GRADIENT

## 15.1 Tổng quan về thiết bị chăm sóc da

Thiết bị chăm sóc da thường đề cập đến thiết bị sùi/chà da (scrubber) và thiết bị có khả năng thực hiện siêu âm, điện di ion tất cả trong một máy (Bảng 15.1). Thiết bị chăm sóc da có thể thực hiện peel mức độ nhẹ (bong vảy) bằng cách sử dụng máy sùi da, và có thể sử dụng phương pháp siêu âm và điện di ion để thẩm thấu vào da (vận chuyển thuốc). Đây là một thiết bị được các chuyên gia thẩm mỹ sử dụng để chăm sóc da, thường bị nhầm lẫn là không đáng kể hoặc không hiệu quả vì nó không được sử dụng bởi các bác sĩ, nhưng đây vẫn là một thiết bị không thể thiếu để chăm sóc da.

Gần đây, thiết bị chăm sóc da với nhiều tính năng khác nhau đã được tung ra thị trường. Có những thiết bị có thể làm mát để làm dịu da sau khi chiếu laser hoặc các thủ thuật khác, hay ngược lại, làm tăng nhiệt độ da để giúp lưu thông máu và cũng có những thiết bị có thể thực hiện các thủ thuật ionzyme (Bảng 15.2). Ngoài ra còn có thiết bị có khả năng điện di.

**Bảng 15.1.** Thông số kỹ thuật thiết bị chăm sóc da (Venus-S, Beautech, Seoul, Korea)

Tần số	1 MHz, 28 kHz
Loại thiết bị	Máy sùi/Siêu âm/Điện di ion

**Bảng 15.2** Thông số kỹ thuật của thiết bị chăm sóc da với nhiều tính năng bổ sung (CryoDerm, Beautech, Seoul, Korea)

Dòng điện	Galvanic
Cryo	- 15 °C ~ +45 °C
Thiết bị	Cryo & Hot handpiece/iontophoresis, ionzyme

## 15.2 Chức năng của da và tế bào sừng

Da có nhiều chức năng: hàng rào thẩm thấu, bảo vệ khỏi mầm bệnh, điều hòa nhiệt độ, cảm giác, bảo vệ khỏi tia cực tím, sửa chữa/tái tạo vết thương, ngoại hình [1]. Tuy nhiên, tôi nghĩ rằng có hai chức năng chính của da. Đầu tiên, chức năng quan trọng nhất của da là “chức năng hàng rào bảo vệ da” giúp bảo vệ cơ thể con người bằng cách hình thành hàng rào giữa tác nhân môi

trường bên ngoài và cơ thể. Nói cách khác, nó có chức năng ngăn chặn sự thất thoát độ ẩm từ bên ngoài cơ thể, ngăn chặn sự xâm nhập của mầm bệnh bên ngoài, có chức năng cảm giác, phát hiện và tránh các kích thích từ bên ngoài, chống tia cực tím, hồi phục nhanh chóng khi có vết thương, và cuối cùng là bảo vệ cơ thể. Thứ hai, nó có khả năng điều nhiệt. Vì chức năng này không phải là mối quan tâm lớn khi đứng ở quan điểm của phẫu thuật laser, nên tôi sẽ bỏ qua phần giải thích trong cuốn sách này.

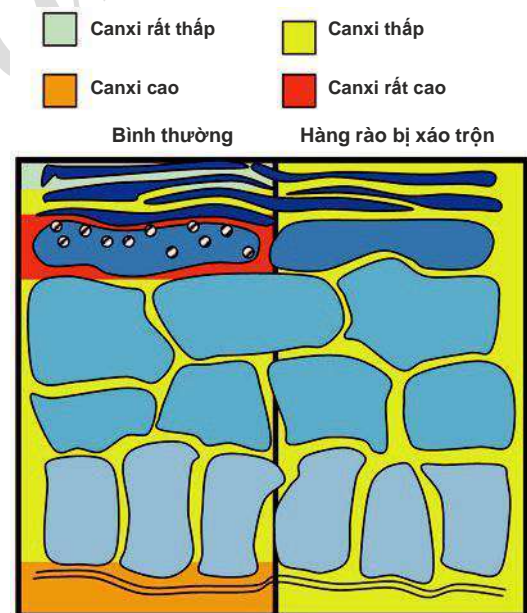
Về chức năng hàng rào bảo vệ da, lớp quan trọng nhất của da là lớp sừng, và tế bào quan trọng nhất là tế bào sừng, tạo nên lớp sừng. Tế bào sừng (keratinocyte) cuối cùng tạo ra lớp sừng thông qua quá trình sừng hóa. Trong khi cơ thể con người duy trì sự sống, một số tế bào sừng có các tế bào phân chia trong suốt cuộc đời của chúng để phân chia các tế bào sừng mới. Chúng được gọi là tế bào gốc. Khi các tế bào gốc phân chia, một tế bào tiếp tục là tế bào gốc (10%, stem cell) và tế bào kia được chuyển đổi thành tế bào phân chia tạm thời (a transient amplifying cell) phân chia nhiều lần trong một khoảng thời gian ở lớp đáy để cung cấp tế bào mới ( 50%,amplifying cell). Một số tế bào thoát khỏi chu kỳ phân chia và bước vào quá trình biệt hóa bằng cách rời khỏi lớp đáy (40%, tế bào hậu gián phân- postmitotic cell) [2]. Tế bào sừng rời khỏi lớp đáy thay đổi hình dạng thông qua quá trình biệt hóa và di chuyển lên bề mặt da. Khi đến lớp sừng, tế bào sừng biến thành tế bào chết không có nhân (nucleus-free corneocyte) và sau đó bong ra khỏi da. Như vậy, tế bào sừng có chức năng bảo vệ da bằng cách liên tục biệt hóa để tạo ra corneocyte mới, loại bỏ corneocyte mà mầm bệnh, chất kích thích, kháng nguyên bên ngoài bám vào.

Theo sự thay đổi hình thái của tế bào sừng do biệt hóa, biểu bì được chia thành bốn lớp. Lớp đáy chỉ có một lớp và bao gồm các tế bào duy nhất có thể trải qua quá trình phân chia tế bào và các tế bào gốc cũng có mặt ở đây. Lớp gai bao gồm 4-8 lớp tế bào và phát triển một bào quan gọi là hạt lamellar (lamellar granule). Lớp hạt bao gồm 1-3 lớp tế bào, trong khi lớp sừng bao gồm số lượng lớp lớn nhất với 15 lớp [2].

Lý do tại sao lớp sừng dày nhất trong các lớp biểu bì, với 15 lớp, cũng cho thấy rằng lớp sừng đóng vai trò quan trọng nhất với chức năng hàng rào bảo vệ da.

### 15.3 Độ dốc canxi ? (Calcium Gradient)

Những yếu tố nào tham gia điều hòa quá trình tăng sinh và biệt hóa của tế bào sừng? Có rất nhiều yếu tố nhưng ion canxi được biết đến là yếu tố quan trọng nhất cho sự tăng sinh và biệt hóa của tế bào sừng. Người ta phát hiện ra rằng khi tế bào sừng được nuôi cấy, các tế bào sẽ tăng sinh ở nồng độ thấp của các ion canxi từ 0,1  $\mu\text{M}$  trở xuống, nhưng khi các ion canxi chuyển sang nồng độ cao, sự tăng sinh của tế bào bị ức chế và quá trình biệt hóa tế bào được thúc đẩy. Nồng độ của các ion canxi ở phần dưới của lớp đáy và lớp gai thực tế là thấp, và nồng độ của các ion canxi tăng lên khi lớp trên tiến triển, dẫn đến nồng độ cao nhất ở lớp hạt phía trên (Hình 15.1). Ngoài ra còn có một tiểu thể lamellar (lamellar body) bên trong tế bào sừng của lớp gai và lớp hạt, di chuyển lên trên cùng của tế



**Hình 15.1** Độ dốc canxi của lớp biểu bì, bên trái ở trạng thái bình thường, bên phải ở trạng thái suy giảm chức năng hàng rào.

bào lớp hạt, tự gắn vào màng tế bào và tiết ra nội dung của nó giữa các tế bào dưới dạng xuất bào (exocytosis), tạo ra lipid ngoại bào. Được biết, sự gia tăng nồng độ của các ion canxi đóng vai trò quan trọng quá trình này [2].

Như vậy, sự khác biệt về nồng độ của các ion canxi ở phần trên và dưới của lớp biểu bì được gọi là gradient canxi. Khi lớp thượng bì bị tổn thương, gradient canxi bị phá hủy và da tạo ra một lớp biểu bì mới thông qua sự tăng sinh tế bào sừng, thúc đẩy quá trình tổng hợp lipid của biểu bì, tăng bài tiết tiểu thể lamellar và thúc đẩy quá trình tổng hợp và bài tiết cytokine để phục hồi chức năng hàng rào bảo vệ da. Một thủ thuật sử dụng nguyên tắc này là điện di ion. Việc thực hiện điện di ion trên một làn da nguyên vẹn sẽ phá hủy một cách giả tạo gradient canxi, có tác dụng tăng cường hơn nữa chức năng hàng rào bảo vệ da [4]. Ngoài ra, sóng siêu âm 1,5–3 MHz cũng gây ra sự thay đổi về gradient canxi, ảnh hưởng đến quá trình sản xuất axit hyaluronic và CD44 trong biểu mô, ảnh hưởng đến quá trình biệt hóa biểu bì và tổng hợp lipid.

## 15.4 Điện di ion

Điện di ion sử dụng dòng điện Galvanic như một phương pháp thẩm thấu thuốc ion hóa vào da (ion + introduction). Dòng điện Galvanic có nghĩa là dòng điện một chiều có điện áp rất thấp. Điện di ion yêu cầu trọng lượng phân tử của thuốc thâm nhập phải nhỏ và vì nó sử dụng dòng điện một chiều nên thuốc thâm nhập phải được ion hóa. Tuy nhiên, các vật liệu không ion hóa cũng có thể được vận chuyển vào da dưới tác động của sự chuyển động của nước hoặc sự chuyển động của các chất ion hóa khác (lực thẩm thấu điện, iontohydrokinesis). Và điện di ion có thể đảo ngược gradient canxi biểu bì mà không làm tổn thương hàng rào bảo vệ da, như đã thảo luận trước đây. Đó là, có thể tăng cường chức năng hàng rào bảo vệ da mà không làm hỏng hàng rào bảo vệ da. Thiết bị điện di bao gồm Vitaliont và lonzyme.

Ưu điểm của điện di ion là nó có tác dụng ngay lập tức và bởi vì chỉ tác động cục bộ khu vực duy trì nồng độ thuốc cao, không có tác dụng phụ nguy hiểm so với các phương pháp điều trị khác, không đau như tiêm, thuốc dễ kiểm soát và thuốc có thể được tiêm vào những khu vực không có mạch máu. Điện di ion chống chỉ định ở những bệnh nhân sử dụng máy điều hòa nhịp tim, bệnh nhân rối loạn nhịp tim và phụ nữ mang thai. Một tác dụng phụ khác là có cảm giác khó chịu khi da bị châm chích. Nếu việc giảm dòng điện giúp loại bỏ sự khó chịu này, thì hiệu quả thâm nhập của thuốc sẽ giảm đi, vì vậy bác sĩ phải sử dụng dòng điện mà bệnh nhân có thể chịu được. Ngoài ra, có thể xảy ra phản ứng dị ứng hoặc phát ban với thuốc. Và điện cực phải tiếp xúc tốt vì có thể xảy ra rộp da hoặc bỏng do điện cực tiếp xúc kém.

## 15.5 Vitamin C

Một loại thuốc tiêu biểu thâm nhập vào điện di ion là vitamin C. Tác dụng của vitamin C đầu tiên là ức chế tổng hợp melanin bằng cách tác động vào tyrosinase. Thứ hai, nó thúc đẩy quá trình tổng hợp collagen và có thể cải thiện tình trạng tăng sắc tố sau viêm của mụn trứng cá và nếp nhăn bằng cách tăng độ đàn hồi cho da. Thứ ba, nó cũng có đặc tính chống oxy hóa [4]. Tuy nhiên, vitamin C có thời gian tác dụng ngắn nên cần nhắc lại. Vì axit ascorbic không ổn định và bị oxy hóa nhanh ở trạng thái dung dịch, nên sử dụng các dẫn xuất vitamin C ổn định. Vitamin C có thể được chia thành loại glucoside và loại phosphate với nhóm phosphate. Trong số đó, loại phosphate là một dẫn xuất vitamin C ưa nước ổn định. Do đó khi điện di ion nên sử dụng dẫn xuất vitamin C loại phosphate. Một đại diện dẫn xuất vitamin C loại phosphate khác là magie L-ascorbyl-2-phosphate (MAP). MAP 4% thường được sử dụng vì MAP trên 5% được biết là có tác dụng tắc nghẽn dẫn đến giảm hiệu quả. MAP có độ hòa tan thấp, vì vậy phải được trộn với nước cất và đợi khoảng 10 phút, và phải sử dụng dòng điện 0,3–0,5 mA.

Điện di hơn 20 phút trong 1 quy trình được biết là kém hiệu quả hơn, vì vậy quy trình được thực hiện trong 20 phút hoặc ít hơn. Thời gian tác dụng kéo dài khoảng 72 giờ, do đó nên thực hiện quy trình 3–4 ngày một lần để duy trì hiệu quả [4].

## 15.6 Điện chuyển ion- Siêu âm dẫn thuốc

Siêu âm đề cập đến sóng âm trên khoảng 20.000 Hz, tần số mà tai người không thể phát hiện được [2]. Liệu pháp siêu âm sử dụng sóng âm thanh 0,5–5 MHz, chủ yếu là khoảng 1 MHz. Hiệu quả của liệu pháp siêu âm có thể được chia thành hiệu ứng nhiệt và hiệu ứng không nhiệt. Hiệu ứng nhiệt là do năng lượng siêu âm được hấp thụ vào mô và nhiệt độ của mô tăng lên. Hiệu ứng nhiệt làm tăng lưu lượng máu, gây ra phản ứng viêm, tăng tính thấm của màng sinh học, tăng cường trao đổi chất, tăng độ căng của collagen (trong các thủ thuật HIFU), tăng ngưỡng đau, giảm co cứng cơ, thay đổi tốc độ dẫn truyền thần kinh, tăng hoạt động của enzyme và thay đổi sự co bóp của cơ xương. Hiệu ứng không nhiệt gây ra hành động xoa bóp siêu nhỏ, giúp cải thiện tính thấm của màng tế bào, tăng cường tổng hợp protein, thúc đẩy quá trình lành vết thương, tạo bọt (cavitation), thúc đẩy vi tuần hoàn, và phá hủy mô. Đặc biệt, do sự hình thành khoang khí, chất này được di chuyển qua da (vận chuyển thuốc qua da).

Tác dụng của siêu âm trị liệu chủ yếu là tác dụng làm sạch và lột da (máy chà da), tác dụng siêu âm và tác dụng tăng cường hàng rào bảo vệ da. Đầu tiên, nước tinh khiết có thể được thoa lên da bằng miếng bông cotton, sau đó có thể đạt được hiệu quả làm sạch và lột da bằng cách sử dụng máy sùi/chà da của thiết bị chăm sóc da (Hình 15.2). Thứ hai, hiệu ứng siêu âm là phương pháp vận chuyển thuốc vào cơ thể qua da nhờ rung động của sóng siêu âm. Hiệu ứng nhiệt làm tăng tính lưu động của lipid ngoại bào của lớp sừng và khoảng cách giữa các tế bào được mở rộng do hình thành lỗ hổng, tạo thành một con đường tạm thời đến lớp sừng. Thứ ba, người ta biết rằng các phản ứng



Hình 15.2 Quy trình tẩy da chết

phục hồi hàng rào bảo vệ da như mất gradient canxi, tiết tiểu thể lamellar và tiết cytokine xảy ra dưới dạng sóng siêu âm mà không có sự phá hủy hàng rào và mất độ ẩm qua da.

## 15.7 Phương pháp điều trị

Đầu tiên, da phải được làm sạch hoàn toàn trước khi thực hiện điện di ion. Vì điện di ion sử dụng dòng điện một chiều, nên có một tay cầm nối đất với cực (+) và một điện cực hoạt động với cực (-). Có nhiều loại điện cực hoạt động khác nhau tùy thuộc vào hình dạng của chúng, chẳng hạn như điện cực hoạt động hình cầu hình “chupa chups” và điện cực hoạt động hình đầu dò chẳng hạn như dây dẫn. Quy trình này trước tiên bao gồm làm ẩm miếng gạc với một lượng nước thích hợp và bọc thanh nối đất để bệnh nhân có thể cầm trên tay một cách thoải mái. Dung dịch điều trị có độ nhớt được thoa đều lên vùng da cần điều trị, cho một dòng điện chạy qua rồi dùng điện cực hoạt động hình cầu xoa đều vào da. Với dung dịch có độ nhớt thấp, một miếng bông cotton vuông được đưa vào điện cực dưới dạng đầu dò để dung dịch thấm tốt vào bông, sau đó điện cực hoạt động được xoa đều vào da. Cường độ dòng điện lúc đầu có cường độ thấp rồi tăng dần. Nó được cố định ở cường độ dòng điện tối đa mà bệnh nhân không cảm thấy khó chịu. Thời lượng của quy trình thường là 5–10 phút.

---

Siêu âm thường thẩm thấu thuốc bằng cách sử dụng tay cầm có bề mặt rộng và tròn. Nếu dung dịch điều trị có độ nhớt, lấy một lượng thích hợp thoa đều lên vùng da cần điều trị, và tay cầm được gắn vào da, xoa đều toàn bộ da với tốc độ không quá nóng. Nếu dung dịch điều trị có độ nhớt thấp, nó được trộn với gel siêu âm trong suốt. Sonophoresis có thể có hiệu ứng lột da (peeling effect) với đầu chà da (scrubber probe). Đầu tiên, dùng bông thấm nước tinh khiết sạch thoa lên da. Khi đường cuối của đầu dò máy chà chạm vào da và chà sát như thể trượt trên da, rung động sẽ làm bong tróc lớp sừng già cỗi.

### **Tài liệu tham khảo**

1. Goldsmith LA, Katz SI, Gilchrest BA, Paller AS, Leffell DJ, Wolff K, et al. Fitzpatrick's dermatology in general medicine. New York: McGraw-Hill Professional; 2012.
2. Textbook compilation committee in Korean Dermatological Association. Text book of dermatology 6th edition (Korean). Seoul: Daehanuihak; 2014.
3. Proksch E, Brandner JM, Jensen JM. The skin: an indispensable barrier. Exp Dermatol. 2008;17(12):1063–72.
4. Jeong JY. Clinical skin care (Korean). Seoul: MDworld; 2010.