

CLINICAL REPORT

Cải thiện vóc dáng và làn da ở bụng và hông bằng công nghệ RF

Alejandra Fernández Santos  | Alejandra Iglesias Fernández | Lorena Suárez Fernández | Leticia Huergo Zapico | Susana Valero Freitag

Termosalud SL., Ataúlfo Frieria Tarfe, 8, Gijón, Asturias, Spain

Correspondence: Susana Valero Freitag (svalero@termosalud.com)

Received: 12 December 2024 | **Revised:** 15 July 2025 | **Accepted:** 14 August 2025

Funding: The authors received no specific funding for this work.

Keywords: body contouring | collagen | diathermy | fat layer thickness | radiofrequency | skin appearance | skin laxity | skin tightening | subcutaneous fat reduction

TÓM TẮT

Mục tiêu: Nghiên cứu này nhằm đánh giá tính an toàn và hiệu quả của thiết bị sử dụng sóng tần số vô tuyến (RF) Symmed (Termosalud Inc., Gijón, Tây Ban Nha) trong việc tạo đường nét cơ thể và cải thiện vẻ ngoài da cho vùng bụng/hông.

Vật liệu và Phương pháp: Tám buổi điều trị sóng RF Symmed đã được thực hiện trên vùng bụng/hông của 15 tình nguyện viên. Các buổi điều trị được thực hiện cách nhau 72/96 giờ. Để đánh giá hiệu quả và độ an toàn của thiết bị, các hình ảnh, đường nét cơ thể và siêu âm về độ hồi âm của da và độ dày mô mỡ đã được chụp lúc ban đầu và sau khi điều trị. Ngoài ra, một đánh giá mù về kết quả chụp ảnh đã được thực hiện. Dữ liệu về mức độ hài lòng của người tham gia cũng được thu thập thông qua một cuộc khảo sát được thiết kế riêng.

Kết quả: Tại lần tái khám, chu vi cơ thể giảm đáng kể 2% và độ dày mô 9% đã được phát hiện ở vùng bụng/hông. Những tác động này đi kèm với sự gia tăng đáng kể 12% độ hồi âm của da, liên quan đến hàm lượng collagen và tổ chức của da. Hơn nữa, việc đánh giá mù các kết quả chụp ảnh cho thấy sự cải thiện thị lực tổng thể. Những người tham gia báo cáo mức độ hài lòng cao và không phát hiện bất kỳ tác dụng phụ nghiêm trọng nào.

Kết luận: Điều trị Symmed là một thủ thuật không xâm lấn, điều trị tình trạng da chảy xệ và giảm vòng bụng/hông một cách an toàn và hiệu quả.

Đăng ký Thử nghiệm Lâm sàng: Thử nghiệm lâm sàng này không được đăng ký trong cơ sở dữ liệu công khai và không có số đăng ký thử nghiệm lâm sàng. Tại thời điểm nghiên cứu, mục đích sử dụng để giảm mỡ bằng sóng tần số vô tuyến không được phân loại là ứng dụng y tế theo luật pháp Châu Âu (CHỈ THỊ HỘI ĐỒNG 93/42/EEC). Theo quy định của Tây Ban Nha và Châu Âu, chỉ các thử nghiệm lâm sàng đánh giá thiết bị y tế mới bắt buộc phải đăng ký.

1 | Giới thiệu và Mục tiêu

Lĩnh vực giảm mỡ không phẫu thuật đã có những tiến bộ đáng kể trong những năm gần đây, đánh dấu bằng sự phát triển của các thiết bị tiên tiến sử dụng năng lượng. Những công nghệ mới này đã trải qua quá trình thử nghiệm lâm sàng nghiêm ngặt, chứng minh cả tính an toàn và

Hiệu quả. Do đó, các phương pháp điều trị này ngày càng trở nên phổ biến đối với những bệnh nhân đang tìm kiếm giải pháp tạo đường nét cơ thể mà không cần phẫu thuật xâm lấn.

Những bệnh nhân theo đuổi phương pháp giảm mỡ và làm săn chắc da không phẫu thuật thường có một số mối quan tâm chính. Tính không xâm lấn là

Susana Valero Freitag and Leticia Huergo Zapico contributed equally to this study.

đứng đầu danh sách của họ, tiếp theo là các thủ thuật có thời gian nghỉ dưỡng tối thiểu hoặc không có thời gian nghỉ dưỡng. Ngoài ra, mức độ khó chịu hoặc đau đớn trong và sau khi thực hiện thủ thuật là một yếu tố quan trọng. Trong trường hợp này, các thiết bị tần số vô tuyến (RF) không xâm lấn đã nổi lên như một phương pháp đầy hứa hẹn để giảm mỡ, cải thiện tình trạng cellulite và làm săn chắc da. Các thiết bị này sử dụng năng lượng RF để nhắm mục tiêu và làm nóng lớp mỡ dưới da, dẫn đến giảm thể tích mỡ và cải thiện đường nét cơ thể. So với các phương pháp phẫu thuật truyền thống, các kỹ thuật không xâm lấn này mang đến một giải pháp thay thế ít rủi ro hơn với thời gian nghỉ dưỡng và thời gian phục hồi tối thiểu.

Nhiều nghiên cứu đã chứng minh hiệu quả của các thiết bị RF không xâm lấn trong việc giảm mỡ và cải thiện vẻ ngoài của da [1].

Cơ chế hoạt động bao gồm cả kích thích điện và nhiệt lên các mô trung bì và hạ bì. Ở lớp trung bì, năng lượng RF kích hoạt các nguyên bào sợi, tăng sản xuất các sợi nền ngoại bào (chủ yếu là collagen và elastin) và cải thiện sự mạch máu hóa của mô, do đó tăng cường cung cấp oxy và chất dinh dưỡng [2, 3]. Ngoài việc làm săn chắc da, một số thiết bị RF còn có hiệu quả trong việc phân giải mỡ và phá vỡ các tế bào mỡ (tế bào mỡ), khiến chúng trở nên hữu ích trong việc tạo đường nét cơ thể và giảm cellulite [4–6]. Trở kháng cao của mô mỡ dưới da tạo ra năng lượng và nhiệt đáng kể khi tiếp xúc với sóng RF. Sự gia nhiệt thể tích này gây ra tổn thương không thể phục hồi cho các tế bào mỡ, dẫn đến sự phân hủy và đào thải chúng ra khỏi cơ thể [7–9]. Do đó, tốc độ chuyển hóa cơ bản của triglyceride phân hủy thành glycerol và axit béo tự do ở các vùng được điều trị tăng lên, thúc đẩy quá trình giảm mỡ tiếp theo [10, 11].

Nhìn chung, các thiết bị làm săn chắc da bằng sóng RF khối lượng lớn mang đến một giải pháp linh hoạt và hiệu quả cho cả trẻ hóa da và tạo đường nét cơ thể. Khả năng giảm nếp nhăn, làm săn chắc da chảy xệ, giảm độ dày mô mỡ và giảm thiểu cellulite—tất cả đều với mức độ khó chịu tối thiểu và không mất thời gian nghỉ dưỡng—khiến chúng trở thành một lựa chọn hấp dẫn cho những người tìm kiếm các phương pháp cải thiện thẩm mỹ không xâm lấn.

Symmed là một thiết bị RF đơn cực cải tiến do Termosalud Inc. phát triển, mang đến sự kết hợp cân bằng giữa giảm mỡ, săn chắc da và tạo đường nét cơ thể toàn diện mà không gặp phải những nhược điểm thường gặp ở các phương pháp xâm lấn. Thiết bị có thể hoạt động ở chế độ điện trở hoặc điện dung bằng cách sử dụng dòng điện tần số cao và trở kháng thấp với các điện cực được điều chỉnh hình dạng và kích thước phù hợp với nhu cầu của từng vùng điều trị. Symmed cho phép điều chỉnh năng lượng được cung cấp (lên đến 200 W) và thời gian điều trị. Ngoài ra, để đảm bảo an toàn và nâng cao kết quả điều trị, thiết bị còn được tích hợp cảm biến nhiệt độ tay cầm, chương trình điều chỉnh tự động và hệ thống tối ưu hóa nhiệt. Nghiên cứu này được thực hiện nhằm đánh giá hiệu quả và độ an toàn của thiết bị RF Symmed trong điều trị tình trạng da chùng nhão và tích tụ mỡ không xâm lấn, một giải pháp thay thế cho các phương pháp truyền thống.

2 | Vật liệu và Phương pháp

2.1 | Người tham gia

Nghiên cứu đã được Ủy ban Đạo đức Nghiên cứu của Công quốc Asturias chấp thuận. Mười tám tình nguyện viên khỏe mạnh, phụ nữ

(n = 14) và nam giới (n = 1), từ 30 đến 62 tuổi, và loại da Fitzpatrick II đến III đã được xem xét. Các ứng viên được đánh giá theo tiêu chí lựa chọn/loại trừ của chúng tôi.

Tiêu chí lựa chọn bao gồm các đối tượng từ 18 đến 70 tuổi có biểu hiện dư thừa mô mỡ cục bộ, da chảy xệ và/hoặc khuyết điểm da ở vùng cần điều trị.

Các đối tượng dưới 18 tuổi, trên 70 tuổi và/hoặc có bất kỳ chống chỉ định điều trị nào (S1) đã bị loại trừ. Sau khi được giải thích đầy đủ về quy trình, tất cả những người tham gia đã được cấp giấy đồng ý tham gia bằng văn bản và giấy phép chụp ảnh.

Ngoài ra, tất cả các đối tượng được yêu cầu tiếp tục lối sống bình thường trong suốt thời gian điều trị. Sơ đồ dòng chảy CONSORT của những người tham gia thử nghiệm đã được đưa vào (S2).

2.2 | Thiết kế điều trị

Quy trình điều trị bao gồm 8 buổi Symmed nhắm vào vùng bụng/hông. Mỗi buổi kéo dài 30 phút và có 72/96 giờ nghỉ giữa các buổi. Cả hai phương thức năng lượng RF điện dung và điện trở đều được sử dụng trong mỗi buổi.

Quy trình bao gồm việc áp dụng năng lượng RF dần dần cho đến khi đạt được nhiệt độ mô tăng cao, duy trì nhiệt độ bề mặt ở mức 41°C trong thời gian 10 phút.

Để đánh giá hiệu quả và độ an toàn của liệu pháp, các phép đo đã được thực hiện lúc ban đầu (trước khi điều trị) và sau 1 tuần theo dõi (S3).

2.3 | Đo đường viền cơ thể

Đánh giá chu vi được thực hiện bằng thước dây chuẩn và ở tư thế đứng chuẩn. Đường viền cơ thể được đo ở 3 độ cao khác nhau: đường viền trên (H1) được đo phía trên rốn, đường viền giữa (H2) ở độ cao rốn và đường viền dưới (H3) ở dưới rốn. Các vị trí đo cho mỗi đối tượng, được ghi lại là chiều cao tính từ sàn nhà và khoảng cách từ trục đường bình minh (S4).

2.4 | Đánh giá bằng hình ảnh

Ảnh chụp trước và sau điều trị được chụp bằng máy ảnh kỹ thuật số (CANON EOS 60D) trong điều kiện ánh sáng và vị trí chuẩn. Đối tượng được đặt trên một tấm mẫu cố định trên sàn, trước một tấm chia độ, cánh tay gấp lại. Ảnh chụp từ phía trước, bên phải, bên trái và phía sau được chụp. Ảnh chụp trước và sau được kết hợp bằng phần mềm Photoshop (phiên bản 24.1.1).

Sau đó, những hình ảnh này được sử dụng để thực hiện đánh giá mù kết quả điều trị bằng hình ảnh. Ba bác sĩ chuyên khoa thẩm mỹ (B. M., C. J. và M. P.) đã đánh giá và xác định hình ảnh trước và sau (theo dõi) của các thủ thuật vùng bụng/hông, và ước tính tỷ lệ thành công.

2.5 | Đánh giá siêu âm

Phân tích siêu âm về độ dày mô mỡ dưới da và độ hồi âm của da (DE) được thực hiện bằng DermaLab®

Thiết bị Combo Cortex (Công nghệ Cortex) tại các buổi điều trị ban đầu và theo dõi. Hình ảnh siêu âm và dữ liệu định lượng liên quan được thu thập tại 3 điểm (S4). Độ dày lớp mỡ dưới da được đánh giá bằng đầu dò tần số 10 MHz, là khoảng cách giữa lớp hạ bì sâu và màng cân sâu.

Độ dày lớp mỡ dưới da (DE) được đánh giá bằng đầu dò siêu âm hội tụ 20 MHz như một chỉ số gián tiếp về hàm lượng collagen ở da. Collagen là một protein giàu sinh thái và dồi dào của ma trận ngoại bào da, phản xạ sóng siêu âm mạnh hơn so với các cấu trúc xung quanh.

Do đó, bằng cách định lượng các thay đổi về độ phản xạ âm (các vùng có màu sáng), có thể đánh giá gián tiếp sự gia tăng hàm lượng collagen ở da [12, 13].

2.6 | Đánh giá mức độ hài lòng và an toàn của người tham gia

Việc đánh giá mức độ hài lòng được thực hiện 1 tháng sau các phép đo cuối cùng theo khảo sát do Termosalud SL thiết kế (S5). Các câu hỏi liên quan đến quá trình điều trị, mức độ hài lòng và khả năng xảy ra tác dụng phụ được ghi lại bằng cách chọn một câu trả lời có sẵn hoặc theo thang điểm số (từ 0 đến 10).

2.7 | Phân tích Thống kê

Kết quả nghiên cứu được phân tích bằng phần mềm R (phiên bản 4.3.0) và gói Rcmdr (phiên bản 2.8-0) dành cho Windows.

Phân tích mô tả, bao gồm giá trị trung bình, trung vị, khoảng và độ lệch chuẩn, được tính toán để thể hiện sự cải thiện về DE, độ dày mô mỡ và chu vi cơ thể, cũng như tỷ lệ thành công của đánh giá chụp ảnh mù.

Kiểm định Kolmogorov–Smirnov được sử dụng để đánh giá xem các biến có phân phối chuẩn hay không. Giả định không chuẩn cho tất cả các kiểm định thống kê được thực hiện với quy mô mẫu nhỏ hơn 20 cá nhân.

So sánh trước và sau điều trị được thực hiện bằng kiểm định Wilcoxon's signed-rank cho các cặp được ghép đôi (không chuẩn hoặc $n < 20$). Ý nghĩa thống kê được đặt ở giá trị $p < 0,05$ (95% CI). Mức độ hiệu ứng là

BẢNG 1 | Thông tin nhân khẩu học và kết quả của nghiên cứu Symmed.

Parameter Measurement	Values		p-Value
Độ tuổi (năm)	30–62		—
Giới tính (n)	Female	14	—
	Male	1	—
Giảm cân (trung bình ± Độ lệch chuẩn; kg)	0.55 ± 1.41		—
Giảm đường viền bụng/hông (trung vị ± Độ lệch chuẩn; cm)	H1	1.75 ± 1.10	0.002*
	H2	3 ± 2.16	0.003*
	H3	1.50 ± 0.94	0.0007*
Giảm độ dày lớp mỡ (trung vị ± Độ lệch chuẩn; %)	9 ± 11		0.00000008*
Tăng độ phản xạ da (trung vị ± Độ lệch chuẩn; %)	12 ± 25		0.012*

H1: upper contour; H2: middle contour; H3: lower contour. SD: standard deviation. *n*: sample size.
**p*-value < 0.05.

ước tính cho mỗi kiểm định thống kê có ý nghĩa với hệ số tương quan R (*r*). Kết quả được coi là quy mô hiệu ứng nhỏ ($0,1 \geq r \leq 0,3$; sự khác biệt nhỏ giữa hai nhóm), quy mô hiệu ứng vừa phải ($0,3 \geq r \leq 0,5$; sự khác biệt trung bình giữa hai nhóm) hoặc quy mô hiệu ứng lớn ($r \geq 0,5$; sự khác biệt lớn giữa hai nhóm) [14].

3 | Kết quả

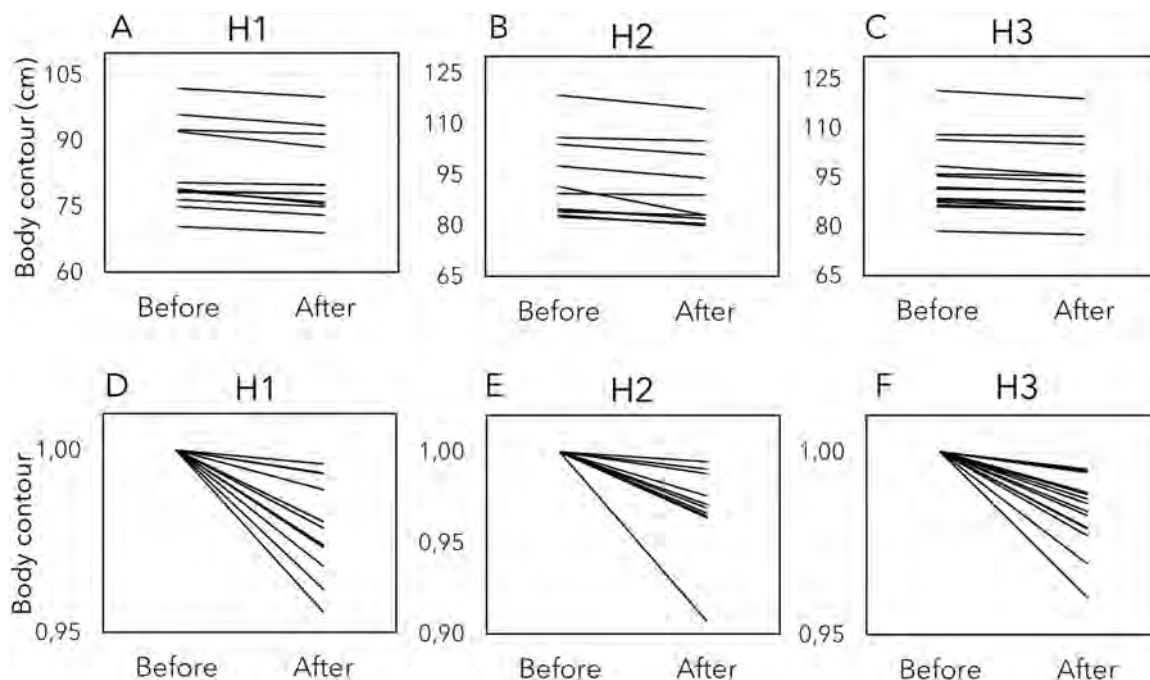
Tất cả 15 người tham gia đều hoàn thành 8 phiên RF của nghiên cứu và các đánh giá tương ứng của họ. Độ tuổi của những người tình nguyện tham gia thử nghiệm dao động từ 30 đến 62 tuổi, với độ tuổi trung bình là $44,20 \pm 9,27$ tuổi. Trọng lượng cơ thể giảm trung bình là $0,55 \pm 1,41$ kg (Bảng 1).

3.1 | Đánh giá số đo vùng bụng/hông

Số đo chu vi cơ thể được đánh giá trong điều kiện chuẩn hóa ở 3 độ cao khác nhau của bụng/hông (Hình 1; Bảng 1). Ở vùng trên (H1), trung bình quan sát thấy giảm đáng kể $1,75 \pm 1,10$ cm (2%; dao động: 0,30–3,50 cm) ($W = 78$; $p = 0,002$; $r = 0,88$). Ở vùng giữa của vùng được điều trị (H2), trung bình quan sát thấy giảm $3 \pm 2,16$ cm (3%; dao động: 0,50–8,50 cm) ($W = 66$; $p = 0,003$; $r = 0,88$). Ở vùng bụng/hai bên hông dưới (H3), quan sát thấy giảm trung bình $1,50 \pm 0,94$ cm (1%; dao động: 0,50–3,50 cm) ($W = 120$; $p = 0,0007$; $r = 0,88$).

3.2 | Phân tích siêu âm độ dày lớp mỡ dưới da

Độ dày lớp mỡ dưới da được đo bằng khoảng cách (mm) giữa đường trung bì sâu và màng cân sâu (Hình 2; Bảng 1) tại thời điểm ban đầu và buổi theo dõi. Sau 8 buổi, quan sát thấy độ dày mô dưới da của vùng bụng/hai bên hông giảm đáng kể trung bình $9 \pm 11\%$ ($W = 741$; $p = 0,00000008$; $r = 1,39$).



HÌNH 1 | Đánh giá đường viền bụng/hông sau khi điều trị bằng Symmed. Đo chu vi trước và sau điều trị (cm) tại các điểm (A) H1, (B) H2 và (C) H3. Biểu diễn chuẩn hóa sự thay đổi tại các điểm (D) H1, (E) H2 và (F) H3. Kích thước mẫu $n = 12$ (H1; A và D), $n = 11$ (H2; B và E), và $n = 15$ (H3; C và F). H1: đường viền trên; H2: đường viền giữa; H3: đường viền dưới.

3.3 | Đánh giá DE và Hàm lượng Collagen

Độ hồi âm của da được đánh giá bằng đầu dò siêu âm (Hình 3; Bảng 1). Kết quả được sử dụng như một phép đo gián tiếp lượng collagen hiện diện trong lớp hạ bì.

Sau khi điều trị, DE tăng trung bình $12 \pm 25\%$, với giá trị tối đa là 74%. Sự gia tăng này thể hiện sự cải thiện đáng kể về độ hồi âm của da ($W = 19$; $p = 0,0125$; $r = -0,63$).

3.4 | Hiệu quả thị giác sau điều trị đối xứng

Phân tích thị giác về hiệu quả điều trị được thực hiện bằng cách sử dụng ảnh chụp từ các góc độ khác nhau (Hình 4). Kết quả đánh giá bằng ảnh chụp mù cho thấy tỷ lệ thành công trung bình là $84,45 \pm 3,85\%$ ($80,00-86,67\%$) khi người đánh giá nhận diện được ảnh chụp trước khi bắt đầu quy trình. 86,67% ảnh chụp được ít nhất 2 trong số 3 người đánh giá nhận dạng chính xác.

Về mặt hình ảnh, sau khi điều trị ở vùng bụng/hai bên hông, tình trạng da chảy xệ được cải thiện rõ rệt, nhờ đó cải thiện diện mạo tổng thể của da. Tỷ lệ người tham gia giảm thể tích cơ thể ở vùng điều trị cũng rất đáng kể.

3.5 | Phân tích Mức độ Hải lòng và Báo cáo Biến cố Bất lợi

Những người tham gia đã hoàn thành bảng câu hỏi đánh giá mức độ hải lòng 1 tháng sau khi điều trị. Các khảo sát cho thấy mức độ hải lòng cao, với 86,67% đối tượng ($n = 13$) thể hiện mức độ tuân thủ từ 7 đến 10. 13,33% ($n = 2$) người tham gia hải lòng ở mức trung bình với kết quả điều trị (mức độ hải lòng 5–6), và không có ai ($n = 0$) không hải lòng (mức độ hải lòng

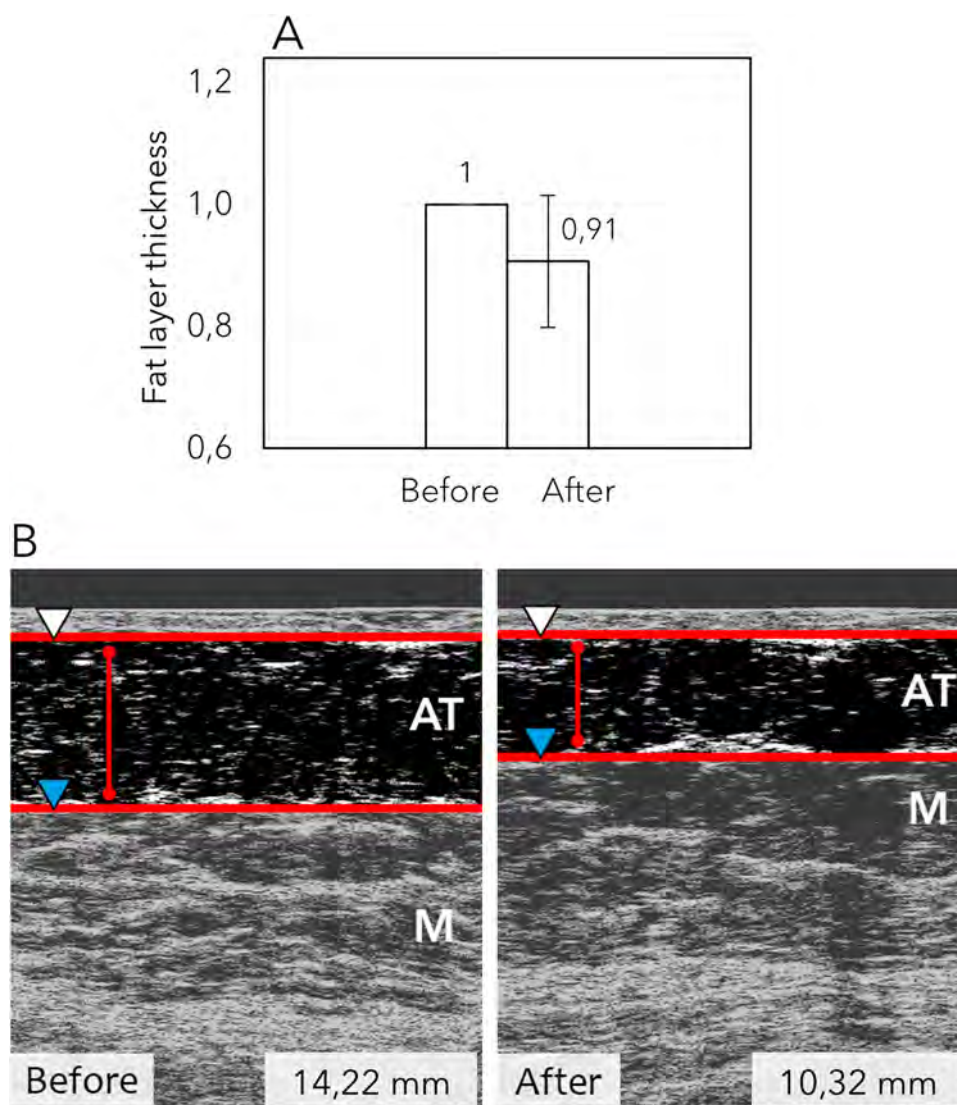
0–4). Tất cả những người tham gia ($n = 15$) cũng khẳng định họ sẽ giới thiệu phương pháp điều trị tương tự cho những người khác.

Điều trị bằng Symmed được dung nạp tốt với cảm giác khó chịu nhẹ ở 46,67% ($n = 7$) trường hợp, do da bị nóng ở mức độ vừa phải. Ban đỏ, một tác dụng phụ nhẹ, được phát hiện sau 1 buổi điều trị ở 2 người tham gia (13,3%) và hết trong vòng 24 giờ. Không có trường hợp nghiêm trọng nào được báo cáo.

4 | Thảo luận

Nghiên cứu này đánh giá tác dụng có lợi của việc làm nóng mô thể tích bằng thiết bị Symmed cho các thủ thuật không xâm lấn. Symmed sử dụng dòng điện từ kết hợp với công nghệ tối ưu hóa nhiệt để tăng cường lợi ích của RF. Sau 8 buổi điều trị, 15 tình nguyện viên đã cho thấy sự cải thiện đáng kể về cả thể tích và tình trạng da ở vùng bụng/hông. Tính linh hoạt của công nghệ Symmed cho phép thực hiện nhiều phương pháp điều trị chỉ với một thiết bị, phù hợp với nhu cầu của từng bệnh nhân bằng cách kết hợp các chế độ làm việc khác nhau (điện dung và điện trở) và nhiều loại điện cực có sẵn. Khả năng thích ứng này cho phép thiết bị nhắm mục tiêu đến nhiều lớp mô và tạo ra các hiệu ứng sinh học đa lớp [15–19].

Ở chế độ truyền dẫn điện trở, Symmed tập trung một phần đáng kể năng lượng vào các mô dưới da, thúc đẩy quá trình giảm mô mỡ và đường nét cơ thể [20–22]. Trong nghiên cứu của chúng tôi, chúng tôi đã quan sát thấy độ dày mô dưới da giảm đáng kể 9% và chu vi cơ thể giảm 2,01 cm. Những cải tiến này phù hợp với các nghiên cứu lâm sàng trước đây về hiệu quả của các thiết bị RF không xâm lấn. Ví dụ, Anolik và cộng sự đã đánh giá Hệ thống ThermoCool TC đơn cực (Solta Medical Inc.) để tạo đường nét cơ thể và báo cáo vòng eo trung bình



HÌNH 2 | Đánh giá mức độ giảm độ dày mô mỡ dưới da ở bụng/hai bên hông sau 8 buổi Symmed (n = 38). (A) Biểu diễn chuẩn hóa sự thay đổi mỡ bụng. (B) Siêu âm của một người tham gia cho thấy độ dày mô mỡ giảm 3,9 mm sau khi điều trị. > Đường trung bì sâu; AT: mô mỡ (lớp hạ bì); Màng cân sâu. M: cơ.

giảm chu vi 1,4 cm [23]. Tương tự, Manuskiatti và cộng sự đã sử dụng thiết bị TriPollar RF (Regen™, Pollogen Ltd.) trong liệu trình 8 buổi, cho thấy độ dày lớp mỡ bụng giảm không đáng kể 4% [24].

Tác động của RF lên mô mỡ và tế bào mỡ đã được nghiên cứu rộng rãi [1]. Bất kể cấu hình điện của thiết bị (đơn cực, lưỡng cực, ba cực hay đa cực), người ta đã đề xuất rằng nhiệt do RF tạo ra được dẫn đến các lớp da sâu hơn (lớp hạ bì và cơ), tại đó nhiệt độ tăng sẽ gây ra những thay đổi về chuyển hóa ở tế bào mỡ [7, 19, 25].

Những thay đổi về thể tích và hình thái của tế bào mỡ đã được phát hiện, với các tế bào biểu hiện ít chất béo hơn, thể tích giảm (thiếu sản tế bào mỡ) và có hình dạng đa diện hoặc không đều thay vì hình dạng tròn [7, 9, 25]. Ngoài ra, một số nghiên cứu đã báo cáo về sự phân hủy toàn bộ hoặc một phần màng tế bào mỡ sau khi điều trị bằng RF, cho thấy những thay đổi này liên quan đến việc tăng cường phân hủy lipid và chuyển hóa lipid [7, 26, 27].

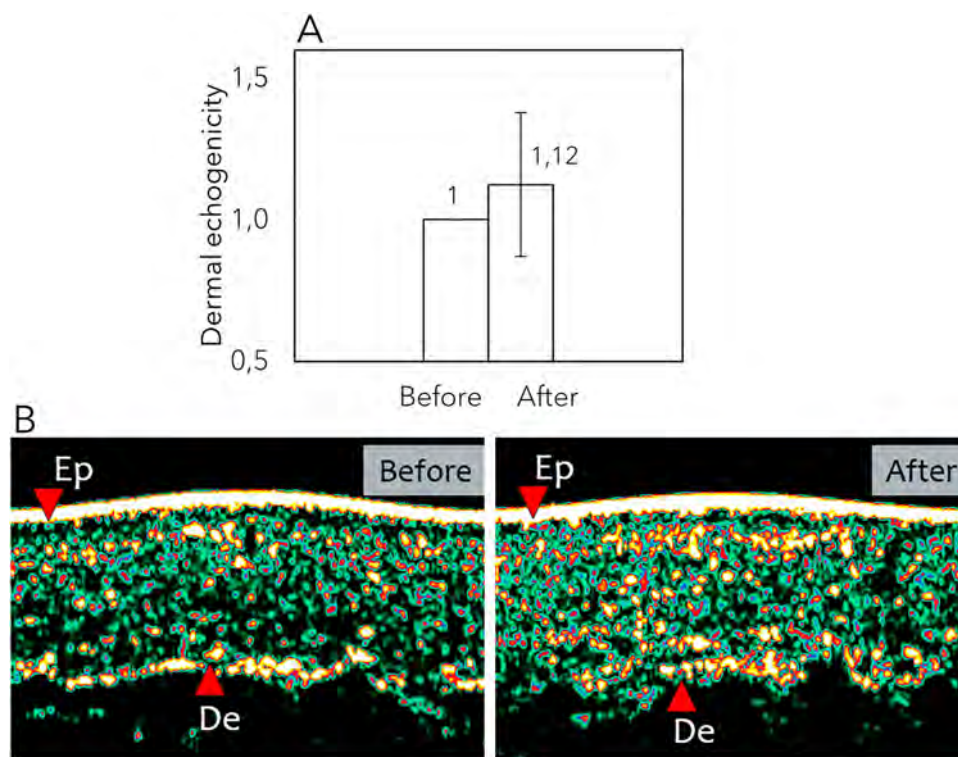
Hơn nữa, các nghiên cứu khác đã chứng minh rằng các phương pháp điều trị bằng RF dẫn đến việc đẩy ra hàm lượng lipid nội bào, dẫn đến

tăng nồng độ axit béo tự do và glycerol trong huyết tương và những thay đổi trong mô học tế bào mỡ [19, 26, 28]. Điều này càng củng cố thêm sự kích hoạt quá trình chuyển hóa chất béo và do đó làm giảm mô mỡ và tạo đường nét.

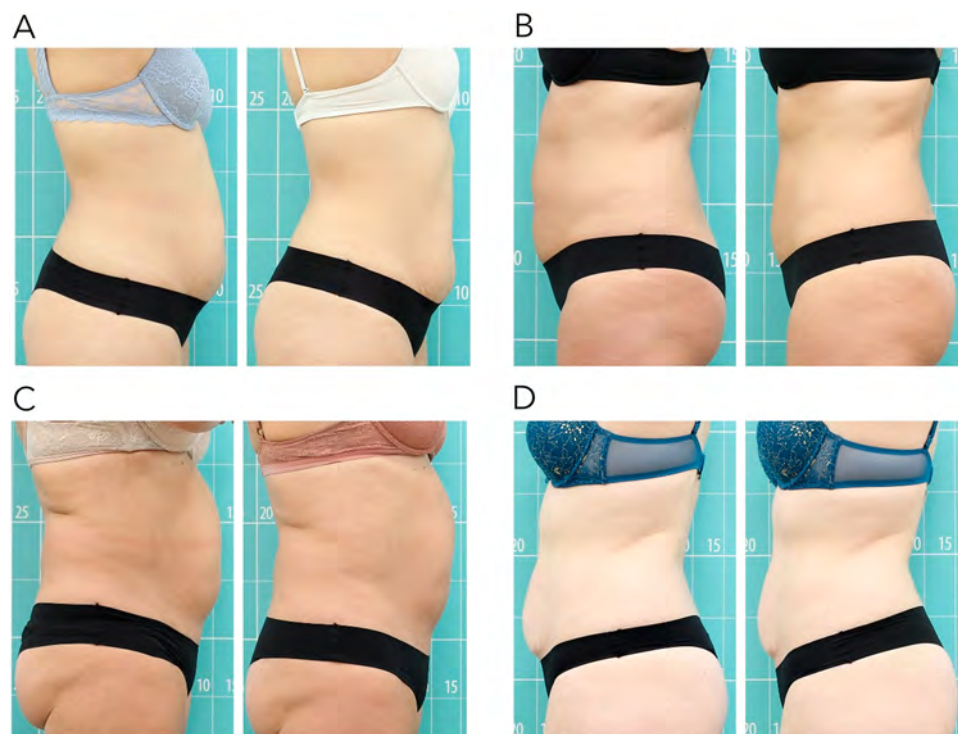
Ngược lại, chế độ hoạt động điện dung của Symmed tập trung một phần đáng kể năng lượng và hiệu ứng nhiệt vào lớp biểu bì và lớp hạ bì của da. Lớp hạ bì chủ yếu được cấu tạo từ collagen (chủ yếu là loại I và III), được tổng hợp bởi nguyên bào sợi và chịu trách nhiệm về tính chất kéo căng của nó [17].

Kết quả lâm sàng của chúng tôi cho thấy độ phản xạ trung bì và sau đó là collagen hạ bì tăng đáng kể 12% sau khi điều trị bằng Symmed. Một số thử nghiệm đã chứng minh hiệu quả của RF trong việc kích thích tổng hợp collagen bằng cách tăng hoạt động của nguyên bào sợi và tái cấu trúc cấu trúc sợi collagen trong ma trận hạ bì [4].

Ví dụ, Zelickson và cộng sự đã sử dụng thiết bị RF đơn cực và điện dung ThermoCool TC để điều trị vùng bụng và quan sát thấy sự biểu hiện mRNA của collagen loại I ở da tăng lên so với da không được điều trị [29]. Monaretti và cộng sự cũng ghi nhận sự gia tăng không đáng kể về hàm lượng collagen ở da (1,03%)



HÌNH 3 | Phân tích siêu âm độ hồi âm của da ở bụng/hai bên hông sau khi điều trị bằng Symmed (n = 15). (A) Biểu đồ chuẩn hóa sự cải thiện DE ở vùng bụng. (B) Hình ảnh siêu âm da của một người tham gia cho thấy DE tăng 29,49% (màu vàng). Ep: biểu bì; De: hạ bì.



HÌNH 4 | Ảnh chụp trước và sau khi điều trị của 4 người tham gia cho thấy thể tích bụng giảm.

sử dụng thiết bị RF điện dung và đơn cực (BTL-6000 TR-Therapy Pro) để làm săn chắc da bụng [30]. Tác động của RF lên hàm lượng collagen cũng mở rộng đến các phương pháp điều trị da mặt, với El-Domyati và cộng sự báo cáo sự gia tăng đáng kể trong

collagen tổng hợp (6,4%), collagen loại I ở da (6,4%) và loại III (5,6%) khi sử dụng thiết bị RF đơn cực và điện dung (Biorad, Shenzhen GSD Tech Co) [17]. Kết hợp với nhau, kết quả của chúng tôi và kết quả của các nghiên cứu trước đây có tương đương

công nghệ, hỗ trợ hiệu quả của liệu pháp điện dung Symmed trong việc cải thiện chất lượng da.

Theo các nghiên cứu trước đây, tác động của RF điện dung lên nguyên bào sợi và quá trình chuyển hóa collagen đóng vai trò trung tâm trong việc cải thiện vẻ ngoài của da [4]. Cho đến nay, một số cơ chế được kích hoạt bởi quá trình gia nhiệt có kiểm soát đã được mô tả.

Một mặt, các nhà nghiên cứu đã tìm thấy sự gia tăng biểu hiện của các phân tử liên quan trực tiếp hoặc gián tiếp đến quá trình tổng hợp collagen như một phản ứng của nguyên bào sợi với tình trạng tăng thân nhiệt. Các phân tử này rất quan trọng trong quá trình tăng sinh nguyên bào sợi (cyclooxygenase 2, COX-2 và yếu tố tăng trưởng nguyên bào sợi 2, FGF2), và do đó, trong quá trình sản xuất và kết hợp collagen mới vào ma trận hạ bì (protein sốc nhiệt 47, HSP-47) [20, 31].

Mặt khác, sự kích thích liên quan đến RF dường như cũng ảnh hưởng đến cấu trúc ba chiều của collagen. Khi được làm nóng, collagen trải qua quá trình chuyển đổi từ cấu trúc có tổ chức cao sang trạng thái co lại thông qua quá trình biến tính. Sự co cơ này thúc đẩy quá trình tái tạo ma trận da và co rút mô. Cuối cùng, sự kết hợp giữa hàm lượng collagen mới và sự tái tổ chức ma trận da giúp cải thiện vẻ ngoài trực quan của da [17, 20].

Các tác dụng được mô tả trước đây cung cấp bằng chứng về tính an toàn và hiệu quả của thiết bị dựa trên sóng RF Symmed. Việc làm nóng các mô biểu bì, hạ bì và hạ bì đến nhiệt độ cao giúp cải thiện tình trạng da chảy xệ, giảm đường nét cơ thể và độ dày mô mỡ. Các nghiên cứu trong tương lai nên bao gồm các phân tích mô học chi tiết để định lượng lượng mô mỡ bị loại bỏ, tổng hợp collagen và tái tổ chức. Tuy nhiên, những phát hiện hiện tại cho thấy sự cải thiện đáng kể sau phác đồ điều trị Symmed.

5 | Kết luận

Điều trị dựa trên sóng RF Symmed là một phương pháp hiệu quả, an toàn và được dung nạp tốt. Kết quả cho thấy hiệu quả của phương pháp điều trị trong việc giảm tình trạng da chảy xệ, cải thiện vẻ ngoài của da và giảm độ dày mô mỡ ở bụng/hai bên hông, từ đó tạo đường nét cơ thể và làm săn chắc da.

Đóng góp của tác giả

Tất cả các tác giả đều đã đóng góp vào việc thực hiện nghiên cứu và phê duyệt nội dung cuối cùng của bài báo. A.I.F. và L.S.F. đã tham gia vào việc tuyển dụng người tham gia, lên lịch, thực hiện các phương pháp điều trị và giám sát an toàn. S.V.F.L.H.Z. và A.F.S. đã tham gia vào việc tuyển dụng, thiết kế nghiên cứu, giám sát nghiên cứu, thu thập dữ liệu, phân tích và diễn giải, và soạn thảo bản thảo.

Lời cảm ơn

Nhóm nghiên cứu xin cảm ơn Ana R. Barros (Naturalsalud, Gijón, Tây Ban Nha) và Verónica Castro (Wellness Core, Gijón, Tây Ban Nha) vì sự hợp tác trong việc tuyển dụng người tham gia tiềm năng. Các tác giả cũng xin cảm ơn Tiến sĩ Carlos Jarne, Tiến sĩ Beatriz Martín và Tiến sĩ Miguel Paule vì sự hỗ trợ của họ trong việc đánh giá kết quả nghiên cứu.

Tuyên bố Đạo đức

Thử nghiệm đã được Ủy ban Đạo đức Nghiên cứu của Công quốc Asturias (Tây Ban Nha) phê duyệt vào ngày 22 tháng 9 năm 2022 theo giấy đăng ký

Số 022.340. Nghiên cứu được tiến hành theo các tiêu chí được thiết lập bởi Tuyên bố Helsinki (1964) và các sửa đổi sau này. Tất cả các tình nguyện viên tham gia nghiên cứu đều được cung cấp văn bản đồng ý tham gia và đồng ý chụp ảnh.

Xung đột lợi ích

Nhóm nghiên cứu của nghiên cứu này bao gồm các nhân viên của công ty Termosalud SL (Gijón, Tây Ban Nha). Nghiên cứu được giám sát bởi Ủy ban Đạo đức As-turias và một Cộng tác viên Nghiên cứu Lâm sàng (CRA) được ủy quyền để đảm bảo nghiên cứu được thực hiện đúng và xác nhận chính xác các kết quả thu được. Các tác giả của bài báo chịu trách nhiệm về nội dung của bài báo.

Tuyên bố về Tính khả dụng của Dữ liệu

Dữ liệu hỗ trợ cho các phát hiện của nghiên cứu này có thể được cung cấp từ tác giả liên hệ theo yêu cầu hợp lý.

Tài liệu tham khảo

1. A. L. Vale, A. S. Pereira, A. Morais, et al., "Effects of Radiofrequency on Adipose Tissue: A Systematic Review With Meta-Analysis," *Journal of Cosmetic Dermatology* 17, no. 5 (2018): 703–711, <https://doi.org/10.1111/jocd.12776>.
2. R. S. Narins, W. D. Tope, K. Pope, and E. V. Ross, "Overtreatment Effects Associated With a Radiofrequency Tissue-Tightening Device: Rare, Preventable, and Correctable With Subcision and Autologous Fat Transfer," *Dermatologic Surgery: Official Publication for American Society for Dermatologic Surgery* 32, no. 1 (2006): 115–124, <https://doi.org/10.1111/1524-4725.2006.32019>.
3. R. A. Weiss, "Noninvasive Radio Frequency for Skin Tightening and Body Contouring," *Seminars in Cutaneous Medicine and Surgery* 32, no. 1 (2013): 9–17.
4. I. Belenky, A. Margulis, M. Elman, U. Bar-Yosef, and S. D. Paun, "Exploring Channeling Optimized Radiofrequency Energy: A Review of Radiofrequency History and Applications in Esthetic Fields," *Advances in Therapy* 29, no. 3 (2012): 249–266, <https://doi.org/10.1007/s12325-012-0004-1>.
5. J. Pumprla, K. Howorka, Z. Kolackova, and E. Sovova, "Non-Contact Radiofrequency-Induced Reduction of Subcutaneous Abdominal Fat Correlates With Initial Cardiovascular Autonomic Balance and Fat Tissue Hormones: Safety Analysis," *F1000Research* 4 (2015): 49, <https://doi.org/10.12688/f1000research.5708.1>.
6. M. Rydén and P. Arner, "Subcutaneous Adipocyte Lipolysis Contributes to Circulating Lipid Levels," *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology* 37, no. 9 (2017): 1782–1787, <https://doi.org/10.1161/ATVBAHA.117.309759>.
7. M. A. Trelles, C. van der Lugt, S. Mordon, A. Ribé, and M. Al-Zarouni, "Histological Findings in Adipocytes When Cellulite Is Treated With a Variable-Emission Radiofrequency System," *Lasers in Medical Science* 25, no. 2 (2010): 191–195, <https://doi.org/10.1007/s10103-009-0664-5>.
8. W. Franco, A. Kothare, S. J. Ronan, R. C. Grekin, and T. H. McCalmont, "Hyperthermic Injury to Adipocyte Cells by Selective Heating of Subcutaneous Fat With a Novel Radiofrequency Device: Feasibility Studies," *Lasers in Surgery and Medicine* 42, no. 5 (2010): 361–370, <https://doi.org/10.1002/lsm.20925>.
9. M. A. Trelles and S. R. Mordon, "Adipocyte Membrane Lysis Observed After Cellulite Treatment Is Performed With Radiofrequency," *Aesthetic Plastic Surgery* 33, no. 1 (2009): 125–128, <https://doi.org/10.1007/s00266-008-9273-0>.
10. A. Lass, R. Zimmermann, M. Oberer, and R. Zechner, "Lipolysis - a Highly Regulated Multi-Enzyme Complex Mediates the Catabolism of Cellular Fat Stores," *Progress in Lipid Research* 50, no. 1 (2011): 14–27, <https://doi.org/10.1016/j.plipres.2010.10.004>.

11. H. Pinto, "Local Fat Treatments: Classification Proposal," *Adipocyte* 5, no. 1 (2015): 22–26, <https://doi.org/10.1080/21623945.2015.1066534>.
12. K. K. Alsing and J. Serup, "High-Frequency Ultrasound Skin Thickness: Comparison of Manual Reading and Automatic Border Detection Includes Assessment of Interobserver Variation of Measurement," *Skin Research and Technology: Official Journal of International Society for Bioengineering and the Skin (ISBS) [and] International Society for Digital Imaging of Skin (ISDIS) [and] International Society for Skin Imaging (ISSI)* 26, no. 6 (2020): 832–838, <https://doi.org/10.1111/srt.12884>.
13. M. M. Vergilio, S. A. Monteiro E Silva, R. M. Jales, and G. R. Leonardi, "High-Frequency Ultrasound as a Scientific Tool for Skin Imaging Analysis," *Experimental Dermatology* 30, no. 7 (2021): 897–910, <https://doi.org/10.1111/exd.14363>.
14. M. Tomczak and E. Tomczak-Lukaszewska, "The Need to Report Effect Size Estimates Revisited," *An Overview of Some Recommended Measures of Effect Size* 21 (2014): 19–25.
15. B. S. Atiyeh and S. A. Dibo, "Nonsurgical Nonablative Treatment of Aging Skin: Radiofrequency Technologies Between Aggressive Marketing and Evidence-Based Efficacy," *Aesthetic Plastic Surgery* 33, no. 3 (2009): 283–294, <https://doi.org/10.1007/s00266-009-9361-9>.
16. T. S. Alster and J. R. Lupton, "Nonablative Cutaneous Remodeling Using Radiofrequency Devices," *Clinics in Dermatology* 25, no. 5 (2007): 487–491, <https://doi.org/10.1016/j.clindermatol.2007.05.005>.
17. M. el-Domyati, T. S. el-Ammawi, W. Medhat, et al., "Radiofrequency Facial Rejuvenation: Evidence-Based Effect," *Journal of the American Academy of Dermatology* 64, no. 3 (2011): 524–535, <https://doi.org/10.1016/j.jaad.2010.06.045>.
18. B. A. Bassichis, S. Dayan, and J. R. Thomas, "Use of a Nonablative Radiofrequency Device to Rejuvenate the Upper One-Third of the Face," *Otolaryngology–Head and Neck Surgery* 130, no. 4 (2004): 397–406, <https://doi.org/10.1016/j.otohns.2003.09.034>.
19. R. Pinto, P. Frisari, and P. Landivar, "Radiofrecuencia Monopolar Capacitiva/Resistiva de 0.5 MHz en celulitis," *Instituto Pinto* (2011).
20. A. R. Bonjorno, T. B. Gomes, M. C. Pereira, et al., "Radiofrequency Therapy in Esthetic Dermatology: A Review of Clinical Evidences," *Journal of Cosmetic Dermatology* 19, no. 2 (2020): 278–281, <https://doi.org/10.1111/jocd.13206>.
21. D. Mazzoni, M. J. Lin, D. P. Dubin, and H. Khorasani, "Review of Non-Invasive Body Contouring Devices for Fat Reduction, Skin Tightening and Muscle Definition," *Australasian Journal of Dermatology* 60, no. 4 (2019): 278–283, <https://doi.org/10.1111/ajd.13090>.
22. E. Dayan, A. J. Burns, R. J. Rohrich, and S. Theodorou, "The Use of Radiofrequency in Aesthetic Surgery," *Plastic and Reconstructive Surgery - Global Open* 8, no. 8 (2020): e2861, <https://doi.org/10.1097/GOX.0000000000002861>.
23. R. Anolik, A. M. Chapas, L. A. Brightman, and R. G. Geronemus, "Radiofrequency Devices for Body Shaping: A Review and Study of 12 Patients," *Seminars in Cutaneous Medicine and Surgery* 28, no. 4 (2009): 236–243, <https://doi.org/10.1016/j.sder.2009.11.003>.
24. W. Manuskitti, C. Wachirakaphan, N. Lektrakul, and S. Varothai, "Circumference Reduction and Cellulite Treatment With a Tripollar Radiofrequency Device: A Pilot Study," *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology* 23, no. 7 (2009): 820–827, <https://doi.org/10.1111/j.1468-3083.2009.03254.x>.
25. H. Kaplan and A. Gat, "Clinical and Histopathological Results Following Tripollar Radiofrequency Skin Treatments," *Journal of Cosmetic and Laser Therapy: Official Publication of the European Society for Laser Dermatology* 11, no. 2 (2009): 78–84, <https://doi.org/10.1080/14764170902846227>.
26. S. Boisnic, M. C. Branchet, O. Birnstiel, and G. Beilin, "Clinical and Histopathological Study of the Tripollar Home-Use Device for Body Treatments," *European Journal of Dermatology* 20, no. 3 (2010): 367–372, <https://doi.org/10.1684/ejd.2010.0938>.
27. C. van der Lugt, C. Romero, D. Ancona, M. Al-Zarouni, J. Perera, and M. A. Trelles, "A Multicenter Study of Cellulite Treatment With a Variable Emission Radio Frequency System," *Dermatologic Therapy* 22, no. 1 (2009): 74–84, <https://doi.org/10.1111/j.1529-8019.2008.01218.x>.
28. R. S. Mulholland, M. D. Paul, and C. Chalfoun, "Noninvasive Body Contouring With Radiofrequency, Ultrasound, Cryolipolysis, and Low-Level Laser Therapy," *Clinics in Plastic Surgery* 38, no. 3 (2011): 503–520, vii–iii, <https://doi.org/10.1016/j.cps.2011.05.002>.
29. B. D. Zelickson, D. Kist, E. Bernstein, et al., "Histological and Ultrastructural Evaluation of the Effects of a Radiofrequency-Based Nonablative Dermal Remodeling Device: A Pilot Study," *Archives of Dermatology* 140 (2004): 204–209, <https://doi.org/10.1001/archderm.140.2.204>.
30. G. L. Monaretti, M. C. F. Costa, L. B. Rocha, et al., "Effect of Capacitive Radiofrequency on the Dermis of the Abdominal Region," *Lasers in Medical Science* 37, no. 1 (2022): 619–625, <https://doi.org/10.1007/s10103-021-03311-3>.
31. P. F. Meyer, P. De Oliveira, F. K. B. A. Silva, et al., "Radiofrequency Treatment Induces Fibroblast Growth Factor 2 Expression and Subsequently Promotes Neocollagenesis and Neoangiogenesis in the Skin Tissue," *Lasers in Medical Science* 32, no. 8 (2017): 1727–1736, <https://doi.org/10.1007/s10103-017-2238-2>.

Supporting Information

Additional supporting information can be found online in the Supporting Information section.
Supplementary Material_Revision 1.