
Nuevo aparato de Radiofrecuencia (RF) para Terapia de Celulitis y Remodelado Corporal

Amber Brown, MD y Guilheme de Almeida, MD

RESUMEN

La celulitis es una de las alteraciones cutáneas más molestas y retardoras conocidas en el Mercado estético. A pesar de los tratamientos físicos o mecánicos, agentes farmacológicos, ejercicio y regímenes dietéticos, los signos y síntomas de la celulitis permanecen, en la mayoría de los casos, inafectados. En la pasada década, el tratamiento de la celulitis ha inspirado una nueva generación de aparatos médicos que prometen la corrección de signos y síntomas de la celulitis. Ahora es evidente que el tejido conjuntivo debilitado y la micro circulación disminuida juegan un papel clave en la fisiopatología de la celulitis. Además, la corrección a largo plazo de la celulitis es posible mediante la modificación del tejido conjuntivo debilitado y la mejoría del funcionamiento de la micro circulación. El **Accent** (Fig. 1; Alma Lasers, Ltd, Caesarea, Israel) es un novedoso aparato de Radio-frecuencia (RF) Para tratar la celulitis empleando una termoterapia volumétrica de onda corta. El Accent tiene cabezales de radio frecuencia (pendientes de patente), tanto Unipolar como Bipolar. Ambos cabezales mejoran los síntomas de la celulitis mediante tres mecanismos: (1) Calentamiento7estiramiento dérmico profundo – aumento de regulación de la expresión de colágeno (neocolagénesis y remodelado); (2) Mejoría del estancamiento de la micro-circulación sanguínea (hiperemia por vaso-dilatación) y drenaje linfático de los depósitos grasos atrapados y toxinas y; (3) desintegración de la célula grasa y apoptosis de las células grasas inducidas térmicamente.

INTRODUCCIÓN

Hay dos mecanismos descritos clínicamente que han demostrado la capacidad de modificar el tejido conjuntivo de la piel: la energía óptica (Láser y luz pulsada) y radiofrecuencia (RF). Aunque los aparatos de RF y láser/luz difieren fundamentalmente en la forma en que generan calor dentro del tejido, ambos tipos de aparatos son capaces de producir temperaturas dentro del margen de temperatura crítica (65-75°C) para la retracción y remodelado del tejido conjuntivo. ⁽¹⁾

La luz y la RF pueden controlarse mediante ajustes en:

- Potencia electromagnética (Wattios)
- Tiempo de exposición (seg., mseg)
- Método de aplicación de la energía electromagnética
- Resistencia e impedancia del tejido (RF)
- Cromóforos/iones biológicos naturales o moléculas dipolo

Los desarrollos recientes han hecho posible usar la energía de radiofrecuencia para aplicaciones estéticas no invasivas. Con la entrega controlada de RF en la dermis, dermis profunda y (cuando pueda aplicarse) capas subdérmicas, el tratamiento de RF ha demostrado la capacidad de estimular la producción de colágeno. Esta producción de colágeno resulta en un atenuamiento de arrugas (arrugas periorbitales y mejoría de pliegues nasolabiales, mandíbulas y surcos de Marionette). El enfriamiento es un ingrediente importante al usar la radiofrecuencia para ayudar en el control del calentamiento epidérmico (y potencial de lesión) así

como proporcionar una comodidad adicional al cliente. ^(2,3)

NUEVA TECNOLOGÍA

El cabezal Unipolar del Accent (pendiente de patente) emite energía de RF de onda corta sin la necesidad de potencialmente peligrosos “electrodos de retorno” y el sistema Accent es el primer sistema médico estético que proporciona una tecnología Unipolar para el tensado de la piel, reducción de la celulitis y reducción de grasa submentoniana. El Accent incluye un cabezal Bipolar para proporcionar calentamiento en la frente y cuello donde la dermis es delgada para inducir tensado de tejido.



Figura 1. Sistema Accent

Tradicionalmente, la medicina ha utilizado la RF en una o dos configuraciones: Capacitiva y conductiva. Ambas configuraciones utilizan un sistema de dos electrodos: Uno para acoplamiento de la energía de RF y el otro para

servir como electrodo de retorno de la corriente de RF. El mecanismo responsable de calentamiento por RF de tejido biológico es la resistencia de flujo de corriente conductiva (dependiente del tejido). Para la lipólisis, una configuración monopolar para el calentamiento (volumétrico) del tejido profundo es menos beneficiosa porque la corriente encontrará un camino de baja resistencia (a través de la sangre y vasos linfáticos) donde las células grasas no serían directamente afectadas. El Accent emplea dos mecanismos de calentamiento de los tejidos biológicos inducido por RF: (1) movimiento rotacional de las moléculas de agua (dipolos) en campos electromagnéticos alternantes y correspondiente onda electromagnética (Unipolar) y; (2) resistencia del tejido a la corriente de RF conductiva (Bipolar).

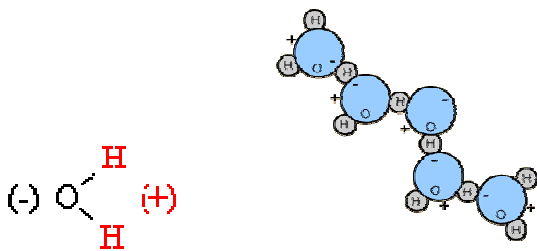


Fig. 2. Molécula de agua (dipolo)

La interacción de la RF Unipolar con el tejido biológico se basa en el movimiento dipolo de las moléculas de agua. (Fig. 2). Las ondas electromagnéticas de RF inducen calor por rotación de las moléculas de agua y fricción, sin la necesidad de un electrodo de retorno. El cabezal Unipolar aplica un campo electromagnético que produce calor en el área adyacente al cabezal con una profundidad de penetración predecible. La resistencia y nivel de calor producido depende de varios factores incluyendo la impedancia y concentración de moléculas de agua. La Figura 3 muestra que la temperatura más altas (área blanca) del campo de RF Unipolar se localiza a varios milímetros por debajo de la superficie.

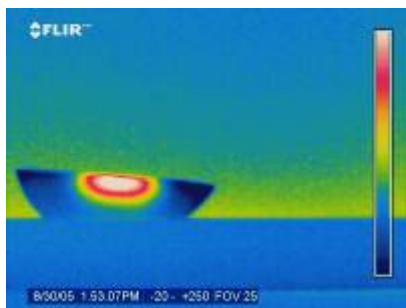


Fig. 3. Termograma del campo de emisión de RF Unipolar del Accent.

GENERALIDADES DEL APARATO

El Accent tiene 2 cabezales (Bipolar y Unipolar) y un generador de RF que trabaja a una frecuencia de 40.68 MHz. Ambos cabezales (Fig. 4) se usan en movimiento continuo (“brochazos”) mientras permanecen en contacto con la piel. La energía de RF Unipolar RF penetra a una profundidad de hasta 20 mm, calentando el tejido cutáneo y subcutáneo sin dañar la superficie del tejido.. La potencia de RF aplicada para el cabezal Unipolar es de 100-200 Watios y de 60-100 Watios para el cabezal Bipolar, dependiendo de la aplicación clínica y área de tratamiento

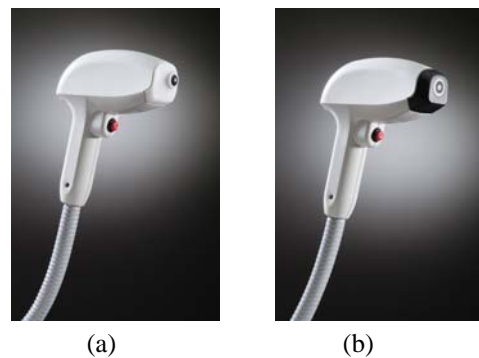


Fig. 4. Cabezales Unipolar (a) y Bipolar (b)

El cabezal Unipolar del Accent consiste en un mecanismo de RF resonante que incluye un enfriador termoeléctrico de acoplamiento (TEC) y activación por botón. Hay un LED azul (visible para el usuario) que se ilumina cuando se active el cabezal. La técnica de aplicación comienza con el dibujo de rejillas rectangulares en la piel (área de 20-60 cm²) con un marcador quirúrgico (ver Figura 7). El sistema se ajusta a los parámetros adecuados de potencia de RF (vatios) y tiempo (segundos) para la aplicación deseada. La temperatura de la piel se controla mediante un termómetro láser y se registra en la historia del paciente. La técnica de aplicación es siempre en movimiento en de contacto, comenzando con movimientos horizontales seguidos de movimientos verticales – alternando hasta el tiempo de expiración. Para prevenir la fricción en la superficie de la piel se aplica un aceite, justamente antes de comenzar (aceite para bebés – nunca gel de ultrasonidos). A continuación del tratamiento de cada rejilla, se registra la temperatura de la piel y el usuario se traslada a la rejilla siguiente. La técnica es relativamente rápida, indolora y no interrumpe la rutina del paciente y el tratamiento no precisa cambios de estilo de vida y no es un tratamiento incapacitante.

CELULITIS Y GRASA

Se cree que los cambios iniciales que conducen a la formación de celulitis parecen ser deterioro de la matriz dérmica y vasculatura, particularmente pérdida de las redes capilares, que conducen a un exceso de retención de fluidos dentro de los tejidos dérmico y subcutáneo. Esta pérdida de red capilar se piensa que se debe al engrosamiento de las células grasas y agrupamiento de las mismas que inhiben el retorno venoso.⁽⁴⁾ La celulitis no es una forma diferente de acumulación de células de grasa blanca que se encuentra en cualquier otra parte del cuerpo. El tejido adiposo consiste en pequeñas vesículas o "células grasas" alojadas dentro de una matriz de tejido conjuntivo alveolar. Estas células grasas se encuentran en racimos en el alveolo de tejido conjuntivo fino. El tejido alveolar es una forma de tejido conjuntivo en el cual la matriz de tejido conjuntivo está separada en areolas (o espacios) que se abren en otros y son fácilmente invadidos por fluidos. El tejido alveolar agrupa varias partes del cuerpo. El tejido conjuntivo alveolar se encuentra bajo la piel en una capa continua en todo el cuerpo, conectando la piel (dermis) con los tejidos subyacentes. En muchas partes del cuerpo, los alvéolos son ocupados por células grasas. La matriz y las células grasas constituyendo el tejido adiposo son denominados como "depósito graso".

En la celulitis, la grasa se almacena en células grasas que descansan entre la piel y el tejido muscular. Las células grasas se agrupan en largas colecciones que se separan por bandas fibrosas (septos fibrosos). Estas bandas fibrosas discurren entre el músculo y la piel y mantienen la grasa en su lugar (en pequeños compartimentos). La piel es tensada por esos tejidos a modo de cuerdas, hacia el interior del cuerpo. Como las células grasas se expanden (al ganar peso), la abertura entre el tejido muscular y la piel se expande. Las bandas fibrosas no pueden expandirse y no pueden sujetar la piel. La tensión de estos septos tiran de secciones de grasa consigo, causando que las células grasas de la capa subcutánea aumenten y se apelotonen con las fibras de tejido conjuntivo provocando hoyuelos (también descrito como "colchón" o "queso cottage") (Fig. 5).

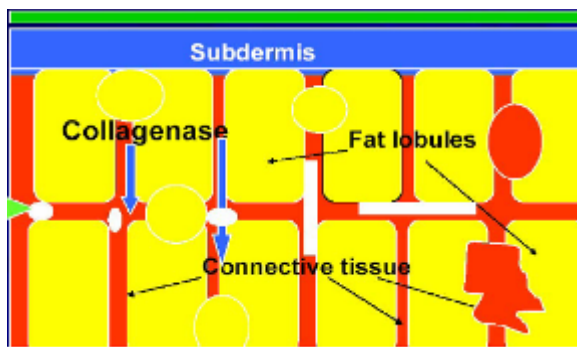


Fig. 5. La reorganización subdérmica de la celulitis

Estudios In vitro e in vivo, han demostrado que las mujeres (comparado con los hombres) tienen un patrón difuso de tejido conjuntivo difuso y discontinuo inmediatamente debajo de la dermis. Se cree que una integridad disminuida de la dermis o un aumento en la compresión del tejido adiposo por orientación radial de los septos pueden jugar un papel para la infiltración del tejido adiposo subcutáneo en la capa de dermis reticular. Si el tejido conjuntivo separando las capas del tejido térmico y adiposo es inherentemente más débil en los individuos afectados, entonces el tejido adiposo tendría la tendencia a extruirse hacia fuera de la dermis.⁽⁵⁻⁷⁾

El resultado del daño térmico controlado puede conducir a una retracción tisular (contracción molecular) seguida de una respuesta inflamatoria acompañada de la migración de fibroblastos en el área creando nuevo tejido colágeno y tensando la piel (contracción celular). También hay un tensado de la capa fibrosa del tejido en la internase entre la dermis y el tejido subcutáneo que también servirá para reducir los futuros síntomas de la celulitis.

MECANISMO DE ACCIÓN

El Accent proporciona una energía de radiofrecuencia controlada usando cabezales Unipolar y Bipolar, para una penetración profunda (hasta 20mm) y superficial (2-4mm) del campo de la RF, respectivamente.

El cabezal unipolar del Accent alivia los síntomas de celulitis mediante tres mecanismos principales: (1) Tensado térmico de los septos fibrosos debido a el daño térmico afectando a la vasculatura, que inicia una cascada de sucesos inflamatorios, incluyendo proliferación de fibroblastos y aparente supra-regulación de la expresión de colágeno (neocolagénesis/remodelado); (2) mejora de la circulación sanguínea local (vaso dilatación e hiperemia) y drenaje de los depósitos grasos del sistema linfático; y (3) disolución de ácidos grasos y apoptosis inducida térmicamente. Además, el cabezal bipolar aumenta el calentamiento térmico local y consecuentemente contrae el tejido colágeno y tensa la piel.

El campo profundo de RF del Unipolar, tensa la capa fibrosa en la conexión entre dermis y tejido subcutáneo, estimulando así la reducción de los síntomas de la celulitis. El daño térmico controlado puede producir una retracción del tejido seguida por una respuesta inflamatoria acompañada de migración de fibroblastos en el área. La infiltración intencionada y dirigida de fibroblastos en capa fina de tejido, incluyendo la interface, puede usarse para reforzar su integridad estructural, resultando en mejoramiento o eliminación de la protrusión de la grasa subdérmica que causa el abombamiento de la piel. El área se refuerza con depósitos adicionales de tejido conjuntivo como parte de la fase de reparación y curación tisular. Esta fase es

seguida por un periodo de maduración del nuevamente depositado tejido conjuntivo, por ello resulta una contractura y tensado de los tejidos agredidos y el tejido que yace bajo la dermis-epidermis. Esta nuevamente depositada matriz de tejido conjuntivo puede usarse para reforzar la capa fibrosa natural entre la dermis y el tejido subcutáneo.

El tejido adiposo es altamente sensible al flujo sanguíneo. La hiperemia inducida térmicamente por el campo de RF Unipolar aumenta el flujo sanguíneo y libera los ácidos grasos libres (FFA) a una cama local de tejido adiposo y puede incrementar la lipólisis estimulando las catecolaminas disponibles en el área local, estimulando así la liberación de FFA en el torrente sanguíneo. Dado el trauma térmico a las células grasas, pueden liberarse triglicéridos de los adipocitos. Estos triglicéridos se rompen en ácidos grasos libres y glicerol por la enzima lipoprotein-lipasa (LPL). Los ácidos grasos libres (insolubles en agua) se ligan a la albúmina y se transportan lentamente al hígado. El glicerol (hidrosoluble) se transporta al hígado vía compartimentos de fluido intersticial – fluidos tisulares y sanguíneos. Además, se ha visto que la apoptosis del adiposito juega un papel importante en la homeostasis del tejido adiposo y puede alterarse bajo una variedad de condiciones fisiológicas y patológicas como la hiperemia.⁸

APLICACIÓN DEL ACCENT EN LA CELULITIS

Tras comprobar la historia clínica del paciente y las contraindicaciones, el terapeuta y el paciente hablarán sobre el plan del tratamiento, expectativas y resultados deseados. El terapeuta valorará la laxitud de la piel del paciente, la calidad, el tono y la severidad de la celulitis (Tabla 1). Deben retirarse todas las joyas, incluyendo collares, brazaletes, relojes. Las fotos de alta calidad pre y post tratamiento son un elemento importante en la documentación del grado de eficacia conseguido durante el tratamiento. Deben medirse el peso (Kg.), circunferencia de los muslos (cm.), y relación caderas-cintura. El área a tratar debe marcarse con rejillas de ~ 5 x 6 cm. (tiempo de exposición de 15 seg.) o 10 x 6 cm. (tiempo de exposición de 30 segundos) con un rotulador quirúrgico. Justo antes de aplicar el tratamiento se aplica un lubricante a la piel (aceite para niños o aromático), para eliminar la fricción del movimiento del cabezal contra la piel. Se recomienda comprobar completamente el cabezal, especialmente en la punta, para identificar cualquier daño o fragmento. Deben ajustarse los parámetros iniciales de tratamiento (potencia en Watts y tiempo en seg.) de acuerdo a los parámetros recomendados. En pieles hidratadas o sensibles, debe reducirse la potencia en 10-20 wátios. En pieles grasas, acné, piel gastada o añosa, debe aumentarse la potencia en 10 wátios.

Tabla 1. Escala de Celulitis

0	Sin hoyuelos – piel suave
1	Pocos hoyuelos, pequeños, superficiales y dispersos en muslos
2	Hoyuelos en nº moderado (algunos grandes) en muslos
3	Gran nº de hoyuelos (muchos grandes) en gran parte de los muslos
4.	Aspecto algodonoso de la piel

* Ref. 9

Debe establecerse por defecto el enfriamiento en posición “ON” (toque el cabezal para asegurarse). Durante el tratamiento, el paciente debe informar de su sensación de calor empleando la escala del 0 (no-calor no-dolor) al 5 (quema, duele). Si refiere molestias, deben modificarse los parámetros (reducir energía un 10%). Antes de emitir la RF, el usuario debe asegurarse que el cabezal está en perfecto contacto con la piel lubricada del paciente. El terapeuta debe emplear siempre una técnica de pinceladas moviendo el cabezal aleatoriamente dentro del área. Es un buen sistema adaptarse a los bordes de las rejillas. Debe comprobarse la temperatura epidérmica con un termómetro láser inmediatamente antes y tras cada pase. Se recomienda tocar y sentir la piel del paciente tras cada pase. Tras alcanzar el umbral terapéutico de ~41°C (Fase I), deben aplicarse pases múltiples en el área de tratamiento (3-5) (Mantenimiento; Fase II). En la fase de mantenimiento el nivel de energía y el tiempo de exposición deben reducirse un 10-15%. Durante las Fases I y II, debe ser visible un eritema (hiperemia). El eritema puede persistir durante 15-30 minutos post tratamiento.



Fig. 6. Acabados: hiperemia y eritema

El paciente puede experimentar sensación de calor o dolor (raro) durante o inmediatamente tras el tratamiento; sin embargo estas molestias serán suaves y se resuelven en pocos minutos. Existe la posibilidad de efectos adversos como eritema persistente, que se resuelve normalmente en 24 horas o más importante, quemadura en la piel (puede suceder si el usuario no sigue las instrucciones, Ej. demasiado nivel de energía o dejar parado el cabezal en un sitio durante demasiado tiempo).

Tras el tratamiento se debe mantener al paciente en descanso durante 10 minutos. No son necesarias otras acciones (aplicar Aloe Vera es opcional). El régimen recomendado de tratamiento incluye hasta 6 sesiones a intervalos de 2 semanas.

ESTUDIOS PRECLÍNICOS Y CLÍNICOS

Los estudios preclínicos y clínicos de los cabezales Unipolar y Bipolar han demostrado perfiles de alta seguridad y eficacia. En un estudio clínico (sin publicar) con el cabezal Unipolar del Accent, 18 mujeres (de 25-46 años con severidad de celulitis II-IV, pieles Fitzpatrick) se trataron en áreas de nalgas-muslos 2 veces por semana durante 4 semanas. Las fotos de antes y después se hicieron de forma rutinaria. Los pacientes no cambiaron su rutina diaria o hábitos. No hubieron efectos adversos o incapacitación. Todos los pacientes demostraron mejoría en los síntomas de celulitis, como se observa en las imágenes tomadas antes y después de las sesiones. Todos los pacientes tuvieron alto grado de satisfacción.



Figura 7 Antes

Tras 2 Ttos



Figura 8 Antes

Tras 4 Ttos bisemanales



Figura 9 Antes

Tras 3 Ttos

REFERENCIAS

1. Arnoczky SP, Aksan A. Thermal modification of connective tissues: basic science considerations and clinical implications. *J Am Acad Orthop Surg.* 2000; 8(5):305-13.
2. Alam M, Dover JS, Arndt KA. Energy delivery devices for cutaneous remodeling: lasers, lights, and radio waves. *Arch Dermatol.* 2003; 139(10):1351-60.
3. Sadick NS, Sorhaindo L. The radiofrequency frontier: A review of radiofrequency and combined radiofrequency pulsed-light technology in aesthetic medicine. *Facial Plast Surg.* 2005;21(2):131-138.
4. Kim KH, Geronemus RG. Nonablative laser and light therapies for skin rejuvenation. *Arch Facial Plast Surg.* 2004; 6(6):398-409.
5. Rosenbaum M, Prieto V, Hellmer J, Boschmann M, Krueger J, Leibel RL, Ship AG. An exploratory investigation of the morphology and biochemistry of cellulite. *Plast Reconstr Surg.* 1998; 101(7):1934-9.
6. Avram MM. Cellulite: a review of its physiology and treatment. *J Cosmet laser Ther* 2004;6:181-185.
7. Rossi ABR, Vergnanini AL. Cellulite: a review. *J Eur Acad Dermatol Venereol* 2000;14:251-62.
8. Prins JB. et al. Apoptosis of human adipocytes in vitro. *Biochem Biophys Res Commun.* 1994; 201(2):500-7.
9. Mirrashed F. et al. Pilot study of dermal and subcutaneous fat structures by MRI in individuals who differ in gender, BMI, and cellulite grading. *Skin Research and Technology.* 2004;10:161-168.

Fotografías cortesía del Dr. David Freidman, Dra. Amber Brown,; y Dr. Guilheme de Almedia,