

dr n. med. Katarzyna Adamczyk

Zakład Kosmetologii Katedry Kosmetologii Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach
Kierownik Katedry: dr hab. n. med. Krzysztof Jasik

Zastosowanie fal radiowych w medycynie estetycznej, dermatologii i kosmetologii

Fale radiowe to promieniowanie elektromagnetyczne o częstotliwości od 3 Hz do 3 THz. Pod ich wpływem w tkankach poddanych zabiegowi dochodzi do wytworzenia endogennego ciepła. Ogrzanie tkanek stymuluje procesy fizjologiczne oraz przebudowę uszkodzonych włókien kolagenowych. Stan skóry (jej elastyczność, jędrność, napięcie) poprawia się stopniowo do kilku miesięcy po zabiegu, ponieważ ogrzanie tkanek jest czynnikiem pobudzającym fibroblasty do syntezy kolagenu i elastyny.

Efekt terapeutyczny zależy od zastosowanej techniki (monopolarnej, bipolarnej, unipolarnej) oraz parametrów zabiegu. Fale radiowe łączone są również z innymi technikami, jedną z nich jest mikronakłuwanie. Mikrokroglowe systemy frakcyjnego RF pozwalają na bezpieczne wykonanie zabiegu w głębszych obszarach skóry i stosowane są w niechirurgicznym odmładzaniu skóry, leczeniu trądziku pospolitego, blizn, rozstępów oraz nadmiernej potliwości.

Fale radiowe (RF, *radiofrequency*) obejmują zakres promieniowania elektromagnetycznego o częstotliwości od 3 Hz do 3 THz. W medycynie estetycznej i kosmetologii wykorzystuje się najczęściej fale radiowe o częstotliwości od 3 do 7 MHz. Efektem terapeutycznym zabiegu jest wytworzenie w tkance poddanej zabiegowi endogennego ciepła.

Ogrzanie tkanek do temperatury 45-55°C powoduje stymulację procesów fizjologicznych związanych z termoregulacją organizmu. Wzrost temperatury indukuje w skórze rozszerzenie naczyń krwionośnych, usprawnienie transportu tlenu oraz poprawę metabolizmu tkankowego. Podwyższenie temperatury w obrębie skóry właściwej i tkanki podskórnej powoduje także obkurczenie włókien kolagenowych, które wynika z ich częściowej denaturacji. Dzięki częściowemu przerwaniu międzycząsteczkowych wiązań krzyżowych włókna kolagenowe ulegają ściągnięciu i zagęszczeniu. Zabieg prowadzi do poprawy gęstości skóry oraz jej napięcia, co jest widoczne bezpośrednio po nim. Częściowe uszkodzenie włókien kolagenowych stymuluje dodatkowo fibroblasty do syntezy no-

wych włókien kolagenowych i elastynowych, stąd efekty zastosowania RF można podzielić na natychmiastowe i odległe. Efekty przebudowy tkanki widoczne są stopniowo od kilku tygodni do kilku miesięcy po zabiegu^[1].

Terapia falami radiowymi może być wykonana za pomocą kilku technik, ponieważ czynnikami wpływającymi na dystrybucję ciepła w tkance są geometria i rozmieszczenie elektrod. Wybór metody jest podyktowany celem zabiegu. W technice monopolarnej (jednobiegunowej) zabieg przeprowadza się za pomocą elektrody czynnej, podczas gdy druga elektroda znajdująca się pod obszarem poddawanym zabiegowi spełnia zadanie anteny zamykającej obwód elektryczny. Efekt termiczny uzyskuje się pod elektrodą czynną w wyniku zagęszczenia energii, ponieważ powierzchnia elektrody tej jest dużo mniejsza niż elektrody biernej. Zastosowanie techniki monopolarnej umożliwia głęboką penetrację energii w tkankę, a tym samym wytworzenie ciepła w głębszych warstwach skóry i tkance podskórnej^[1]. Wadą zastosowania tej techniki jest to, że energia przepływa przez cały organizm, a tym samym zabieg jest bardziej inwazyjny i mniej bezpieczny^[2]. W technice bipolarnej (dwubiegunowej) zabieg przeprowadza się za pomocą dwóch identycznych elektrod umieszczonych blisko siebie w jednym aplikatorze (głowicy zabiegowej). Takie ułożenie sprawia, że fala przechodzi między elektrodami w kształcie litery U, co znacznie ogranicza głębokość penetracji emitowanej energii, ale równocześnie zwiększa ryzyko poparzenia naskórka. Podobnie jak w metodzie monopolarnej, w celu ochrony naskórka, konieczne jest stosowanie efektywnego systemu chłodzenia. Technika bipolarna jest wykorzystywana, gdy zabiegowi poddawane są obszary wrażliwe, o cienkiej skórze, jak twarz i szyja. W technice unipolarnej zabieg przeprowadza się za pomocą jednej

elektrody, która emituje pole elektromagnetyczne wnikające w tkankę. Metoda ta pozwala na uzyskanie większej ilości ciepła w tkankach głębiej położonych, stąd jest stosowana do terapii w obrębie ud, brzucha i pośladków^[1].

W związku z możliwością kontrolowania przebiegu zabiegu poprzez stosowanie impulsów o odpowiedniej energii oraz wielokrotnych przejść głowicą po powierzchni tkanki docelowej zabieg z wykorzystaniem RF uważane są za bezpieczne i prawie bezbolesne. Aktualnie dostępne są urządzenia, które mierzą temperaturę w tkankach, a także oporność, co dodatkowo zwiększa bezpieczeństwo wykonania zabiegu. Osoba poddawana zabiegowi odczuwa jedynie dyskomfort związany z uczuciem ciepła. Ponieważ metoda ta nie powoduje uszkodzenia naskórka (dzięki stosowanemu chłodzeniu), zabiegi mogą być wykonywane niezależnie od fototypu skóry i pory roku. Po zabiegu pojawia się odczyn w postaci rumienia i obrzęku o różnym stopniu nasilenia, o czym pacjent powinien zostać poinformowany wcześniej. Nasilenie odczynu zależy od zastosowanej dawki energii i utrzymuje się zwykle od kilku godzin do kilku dni po zabiegu^[1,2].

Dzięki zastosowaniu techniki RF możliwe są:

- uzyskanie poprawy napięcia skóry,
- zwiększenie gęstości, jędrności i elastyczności skóry,
- poprawa owalu twarzy,
- złagodzenie konturów fałdów nosowowargowych,
- zredukowanie zmarszczek mimicznych,
- spłycenie blizn atroficznych i rozstępów.

Lokalne, kontrolowane przegrzanie sprzyja także redukcji tkanki tłuszczowej i eliminacji cellulitu. Rezultaty widoczne są bezpośrednio po zabiegu dzięki stymulacji aktywności fibroblastów, poprawiają się w mia-

rę upływu czasu i mogą utrzymywać się przez kilka lat^[3].

Mikroigłowy system frakcyjnego RF

Fale radiowe łączone są z innymi technikami – jedną z nich jest mikronaktowanie. W mikroigłowym systemie frakcyjnego RF wykorzystuje się synergistyczne działanie bipolarnych fal radiowych oraz mikronaktowania.

Podczas zabiegu w głąb skóry wprowadzane są mikroigły i emitowane są fale radiowe, które powodują bardzo silne przegrzanie tkanki wokół^[4,5]. W temperaturze 60°C następuje denaturacja białek, w tym kolagenu, a powyżej 60°C dochodzi do koagulacji i martwicy^[3,4]. W przypadku zastosowania mikroigłowego systemu frakcyjnego RF po emisji fali igły są natychmiast wycyfowane ze skóry, dzięki czemu czas nagrzewania tkanki wokół igły jest bardzo krótki i dochodzi tylko do punktowej jej koagulacji. W obszarach dalszych dochodzi do przegrzania tkanki w stopniu wyzwalającym obkurczenie włókien kolagenowych, ale nieuszkodzającym struktury tkanki^[4,5].

Kontrolowana koagulacja, czyli zniszczenie termiczne tkanki, indukuje stan zapalny niezbędny do aktywacji procesów naprawczych. Cytokiny i czynniki wzrostu wydzielane przez komórki w fazie zapalenia pobudzają fibroblasty i keratynocyty do proliferacji. W obrębie skóry właściwej obserwuje się syntezę nowych włókien kolagenowych i elastynowych. W obszarach poza strefą koagulacji dochodzi natomiast do skrócenia włókien kolagenowych i ich zagęszczenia oraz pobudzenia metabolizmu tkankowego. W efekcie przeprowadzonego zabiegu w skórze właściwej obserwuje się długotrwałą neoelastogenezę, neokolagenogenezę oraz przebudowę tkanki łącznej. Obserwowana regeneracja naskórka indukowana jest uszkodzeniem

mechanicznym przez igły urządzenia, a nie termicznym indukowanym przez RF. Uzyskanie takiego efektu jest możliwe poprzez zastosowanie izolacji powierzchni igieł na całej ich długości za wyjątkiem ich końcówek, dzięki czemu fale radiowe emitowane są tylko w głębi skóry. Skóra na przestrzeni od kilku tygodni do kilku miesięcy po zabiegu staje się bardziej jędrna i sprężysta. W obrębie pola zabiegowego znikają drobne zmarszczki^[5,6].

Zaletą omawianego systemu jest możliwość wykonania zabiegu na różnej głębokości, z zastosowaniem różnych dawek energii i impulsów o różnym czasie trwania. Dzięki temu zabiegi mogą być wykonywane mniej lub bardziej agresywnie. Technologia mikroigłowego systemu frakcyjnego RF pozwala wykonywać zabiegi na głębokości od 0,5 mm do 3,5 mm, stąd z powodzeniem jest stosowana nie tylko w obrębie twarzy i szyi, ale również w okolicach brzucha, pośladków i ud^[7]. Dodatkową zaletą mikroigłowego systemu frakcyjnego RF jest możliwość ustawienia pracy igieł na różnej głębokości w czasie jednej sesji. Dzięki równoczesnemu uszkodzeniu tkanki na różnej głębokości możliwe jest uzyskanie efektywnego remodelingu skóry^[6].

Mikroigłowy system frakcyjnego RF przeznaczony jest do:

- niechirurgicznego odmładzania skóry,
- redukcji zmarszczek i blizn,
- poprawy gęstości i jędrności skóry,
- redukcji rozstępów.

Omawiany system może być również stosowany w leczeniu trądziku pospolitego (*acne vulgaris*) oraz blizn potrądzikowych^[6, 8,9]. Ze względu na głębokość działania RF poprzez przegrzanie skóry możliwe jest obniżenie aktywności gruczołów łojowych w obszarze zabiegowym, czego kliniczną manifestacją jest zmniejszenie liczby zmian trądzikowych (zapalnych i niezapalnych)

oraz zmniejszenie wydzielania sebum. Uzyskanie zadowalających efektów terapeutycznych wymaga wykonania 3 zabiegów w miesięcznych odstępach^[9]. Wykazano, że zastosowanie metody pozwala także na poprawę wyglądu skóry osób z atroficznymi bliznami powstałymi w przebiegu trądziku pospolitego^[6]. Mikroigłowy system frakcyjnego RF jest alternatywą dla zabiegów z wykorzystaniem peelingów chemicznych, dermabrazji czy laserów ablacyjnych. Ze względu na brak uszkodzenia naskórka metoda ta może być bezpiecznie stosowana przez cały rok, nawet u osób z wysokim fototypem skóry i predyspozycjami do tworzenia przebarwień pozapalnych. W celu uzyskania optymalnych efektów konieczne jest wykonanie kilku zabiegów w odstępach kilkutygodniowych^[6,7].

Mikroigłowy system frakcyjnego RF wykorzystywany jest również w leczeniu nadmiernej potliwości pach^[10-13]. Wykazano, że wykonanie trzech zabiegów w miesięcznych odstępach pozwala na zmniejszenie ilości wydzielanego potu na co najmniej rok. W celu podtrzymania efektu zalecane jest powtarzanie zabiegu raz w roku^[10]. Wyniki badań histopatologicznych wskazują, że efekt terapeutyczny zabiegu wynika z termicznego uszkodzenia gruczołów ekrynowych i apokrynowych podczas działania RF w obrębie skóry właściwej i tkanki podskórnej. Nie-

uszkodzone gruczoły potowe, w odpowiedzi na przegrzanie tkanki, zmniejszają swój rozmiar i aktywność^[11,13].

Przeciwwskazania do stosowania RF i efekty uboczne

Przeciwwskazaniami do wykonania zabiegu z wykorzystaniem fal radiowych są:

- rozrusznik serca,
- choroba nowotworowa, chemioterapia, radioterapia i stany po leczeniu promieniowaniem jonizującym,
- ciąża i karmienie piersią,
- ostre stany zapalne,
- choroby żył,
- zaburzenia czucia,
- zaćma,
- metalowe implanty w obszarze zabiegowym lub jego okolicy,
- zaburzenia ukrwienia obwodowego,
- skłonność do krwawień z przewodu pokarmowego,
- epilepsja.

Zabiegi powinny być wykonywane z zachowaniem szczególnej ostrożności u osób cierpiących na nadczynność tarczycy, cukrzycę oraz u osób chorujących na nadciśnienie.

Po zabiegach z wykorzystaniem fal radiowych możliwe jest wystąpienie działań nie-



Beauty Fit

**GABINET KOSMETOLOGII
I MEDYCYNIE ESTETYCZNEJ**

GABINET PODOLOGII

**PRACOWNIA INDYWIDUALNYCH
WKŁADEK ORTOPEDYCZNYCH**

SOSNOWIEC ul. Kilińskiego 8 www.beauty-fit.com.pl tel. 508 81 63 51

pożądanych, będących konsekwencją nieprawidłowego doboru parametrów zabiegowych. Najczęściej występującymi są: zaczerwienienie, obrzęki, oparzenia i nierówności powierzchni, jednak znane są też przypadki zaniku tkanki tłuszczowej oraz zaburzenia czucia spowodowane uszkodzeniem nerwów powierzchniowych^[2,3]. W przypadku mikroigłowego systemu frakcyjnego RF skóra po zabiegu jest ponakłuwana, zaczerwieniona i obrzęknięta. Gojenie trwa od kilku dni do kilku tygodni, w zależności od głębokości zabiegu i zastosowanych parametrów. Ośrodkom we Włoszech, gdzie fototyp skóry pacjentów jest wyższy niż w Polsce, zgłaszały również przypadki nieznacznej hiperpigmentacji. Negatywnymi objawami towarzyszącymi samemu wykonaniu zabiegu, ze względu na głębokość pracy igieł i działanie termiczne RF, są dyskomfort i ból o różnym stopniu nasilenia. Zabieg wymaga zastosowania znieczulenia miejscowego^[4,6-8].

Piśmiennictwo:

1. Kasprzak W, Mańkowska A. Fizjoterapia w kosmologii i medycynie estetycznej. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2010: 73-127.
2. Rogóż M. Hi-tech w gabinecie. Les nouvelles esthetiques Spa 2016; 2: 42-48.
3. Podbielska H. Fale radiowe w kosmologii. Noszczyk M. Kosmetologia pielęgnacyjna i lekarska. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2010: 319-325.
4. Calderhead RG, Goo BL, Lauro F, Gursoy D, Savant S, Wronski A. The clinical efficacy and safety of microneedling fractional radiofrequency in the treatment of facial wrinkles: A multicenter study with the INFINI system in 499 patients. 2013; Publikacja dostępna:www.lutronic.com/.../infini.
5. <http://www.secretrf.pl>
6. Chandrashekar BSh, Sriram R, Mysore R, Bhaskar S, and, Sriram R. Evaluation of microneedling fractional radiofrequency device for treatment of acne Scars. J Cutan Aesthet Surg. 2014; 7(2): 93-97.
7. <http://biotechnologia.pl/kosmetologia/frakcyjna-rf-mikroiglowa-niezwykle-skuteczna-i-bezpieczna-metoda-terapeutyczna-opowiada-drmarek-wasiluk,9370>.
8. Kim ST, Lee KH, Sim JH, Suh KJ, Jang MS. Treatment of acne vulgaris with fractional radiofrequency microneedling. J Dermatol 2014; 41: 586-591.
9. Min S, Park SY, Yoon JY, Suh DH. Comparison of fractional microneedling radiofrequency and bipolar radiofrequency on acne and acne scar and investigation of mechanism: comparative randomized controlled clinical trial. Arch Dermatol Res (2015) 307: 897-904.
10. Abtahi-Naeini B, Naeini FF, Saffaei A, Sh, Pourazizi M, Mirmohammadkhani, Bolandnazar N-S. Treatment of primary axillary hyperhidrosis by fractional microneedle radiofrequency: Is it still effective after long-term follow-up? Indian J Dermatol. 2016 Mar-Apr; 61(2): 234.
11. Naeini FF, Saffaei A, Pourazizi M, Abtahi-Naeini B. Histopathological evidence of efficacy of microneedle radiofrequency for treatment of axillary hyperhidrosis. Indian J Dermatol Venereol Leprol. 2015;81:288-90. [1]
12. Naeini FF, Pourazizi M, Abtahi-Naeini B, Nilforoushzhadeh MA, Najafian J. A novel option for treatment of primary axillary hyperhidrosis: Fractionated microneedle radiofrequency. J Postgrad Med. 2015;61:141-3. [2]
13. Kim M, Shin JY, Lee J, Kim JY, Oh SH. Efficacy of fractional microneedle radiofrequency device in the treatment of primary axillary hyperhidrosis: A Pilot study. Dermatology 2013;227:243-249. [2]