Zastosowanie wybranych bodźców fizykalnych podczas profesjonalnych zabiegów kosmetycznych. Część III. Prąd niskiej częstotliwości i fale elektromagnetyczne o częstotliwości radiowej jako alternatywa inwazyjnych zabiegów z zakresu medycyny estetycznej

The use of selected physical factors in professional cosmetology treatments. Part 3. Low-frequency current and radio-frequency electromagnetic waves as an alternative to invasive aesthetic medicine treatments

Jolanta Wesołowska¹✉, Iza Iwan-Ziętek¹, Hanna Mosiejczuk², Ewa Kemicer-Chmielewska³, Mariola Marchlewicz¹

¹ Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie, Zakład Dermatologii Estetycznej, al. Powstańców Wlkp. 72, 70-111 Szczecin

² Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie, Zakład Rehabilitacji Medycznej i Fizjoterapii Klinicznej, ul. Żołnierska 54, 71-210 Szczecin

³ Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie, Katedra i Zakład Zdrowia Publicznego, ul. Żołnierska 48, 71-210 Szczecin

✉ jolanta.wesolowska@pum.edu.pl

ABSTRACT

The use of different physical stimuli improves the effectiveness of cosmetic treatments. The development of an optimal methodology for cosmetic treatments using electrical stimulation and methods of treatments using radio-frequency electromagnetic

waves, and the use of active substances that stimulate regeneration of collagen, elastin and hyaluronic acid can improve the skin's structure.

Keywords: electrostimulation; radio frequency.

ABSTRAKT

Zastosowanie różnych bodźców fizykalnych wpływa na podniesienie skuteczności zabiegów kosmetycznych. Opracowanie optymalnej metodyki zabiegów kosmetycznych z użyciem elektrostymulacji i metodyki zabiegów z zastosowaniem fal

elektromagnetycznych o częstotliwości radiowej oraz zastosowanie substancji aktywnych stymulujących regenerację kolagenu, elastyny i kwasu hialuronowego może wpłynąć na poprawę struktury skóry.

Słowa kluczowe: elektrostymulacja; fale radiowe.

Współczesna medycyna estetyczna oferuje szeroką gamę inwazyjnych zabiegów przeprowadzanych przez chirurgów plastycznych oraz lekarzy medycyny estetycznej, skutecznie wpływających na poprawę wyglądu skóry i sylwetki, a tym samym na efekt odmłodzenia [1]. Są to zabiegi zarówno z zakresu chirurgii plastycznej (liftingu) twarzy i innych obszarów ciała, jak i zabiegi z zastosowaniem różnego rodzaju substancji aktywnych oraz implantów [1, 2]. Od dłuższego czasu na rynku usług estetycznych trwa dyskusja dotycząca zakresu uprawnień i dopuszczalności wykonywania przez kosmetyczki i kosmetologów zabiegów z zakresu medycyny estetycznej. O ile brak jest wątpliwości co do zakazu przeprowadzania zabiegów z zakresu chirurgii plastycznej przez kosmetyczki i kosmetologów, o tyle kwestia dopuszczalności wykonywania przez specjalistów tych zawodów zabiegów inwazyjnych, polegających na iniekcji i wprowadzaniu różnego rodzaju substancji i materiałów do tkanek, nadal nie jest uregulowana prawnie. Rodzi to wiele wątpliwości i emocji zarówno ze strony lobby medycznego, jak

i kosmetycznego [3, 4]. W odróżnieniu od zabiegów medycyny estetycznej, których efekt jest prawie natychmiastowy, zabiegi kosmetyczne wymagają czasu, systematyczności i cierpliwości w dążeniu do osiągnięcia oczekiwanego efektu. W kosmologii przeciwstarzeniowej zastosowanie mają różnego rodzaju substancje aktywne (indukujące syntezę kolagenu i kwasu hialuronowego), różne techniki masażu o właściwościach liftingujących oraz urządzenia kosmetyczne emitujące różne bodźce fizykalne, niewykorzystujące inwazyjnych technik medycyny estetycznej. W medycynie fizykalnej fale elektromagnetyczne o małej i wielkiej częstotliwości stosowane są w celu stymulowania komórek organizmu i poprawy ich funkcji biologicznych. Dział terapii fizykalnej wykorzystujący w procesie leczenia czy diagnostyki prąd stały, prąd mały, średniej i wielkiej częstotliwości zaliczany jest do elektroterapii. Prąd zmienny o małej częstotliwości stosowany jest do stymulacji skurczu włókien mięśniowych. Skurcz mięśni może być wywołany bezpośrednim oddziaływaniem elektrody na włókna mięśniowe lub pośrednio na nerwy ruchowe

stymulujące mięśnie. Podczas elektrostymulacji zwykle stosowany jest prąd impulsowy niskiej częstotliwości w przedziale 10–120 Hz i różnym kształcie impulsu. W celu pobudzenia mięśni zdrowych stosowany jest impuls o kształcie prostokątnym, natomiast mięśni uszkodzonych (porażenie, niedowład) – impuls trójkątny. Impulsy mogą być stosowane pojedynczo lub w seriach o odpowiednim kształcie, czyli obwiedni. W medycynie prądy małej częstotliwości stosowane są również w celu usprawnienia procesów przemiany materii, usprawnienia krążenia obwodowego, w terapii zaburzeń układu nerwowego wegetatywnego oraz w terapii przeciwbólowej [5, 6, 7]. We współczesnej kosmologii zabiegi z zakresu elektrote-
rapii stały się nieodłącznym elementem większości zabiegów. Stosowane są głównie podczas zabiegów galwanizacji, jonoforezy, mezoterapii bezigłowej, elektrostymulacji mięśni (zabiegi liftingujące, antycellulitowe, modelujące sylwetkę ciała) [8, 9]. Elektrostymulacja jest głównie stosowana podczas zabiegów kosmetycznych, których celem jest uzyskanie efektu liftingu w obrębie skóry twarzy, skóry ramion, powłok brzusznych i pośladków oraz wspomaganie działania lipolitycznego – w obrębie obszarów z nadmiernie rozwiniętą tkanką tłuszczową. Jest również łączona z innymi metodami

(ultradźwiękami, falami radiowymi, drenażem podciśnieniowym) podczas zabiegów antycellulitowych i zmniejszających zawartość tkanki tłuszczowej [5]. W tabeli 1 przedstawiono wybrane urządzenia kosmetyczne, w których zastosowano prąd niskiej i średniej częstotliwości.

Obecnie bardzo popularne stały się zabiegi odmładzające z zakresu elektrote-
rapii, podczas których wykorzystywane jest pole elektromagnetyczne o częstotliwości radiowej, w nomenklaturze kosmetycznej określane jako fale radiowe [10, 11, 12]. Częstotliwość fal radiowych stosowanych podczas zabiegów kosmetycznych mieści się w zakresie od 1 MHz do 6–7 MHz. Podczas zabiegu wykorzystane jest zjawisko oddziaływania pola elektromagnetycznego generowanego prądem wysokiej częstotliwości. Zmienne pole elektryczne wywołuje drgania cząstek obdarzonych ładunkiem, czego efektem jest wytworzenie w tkankach endogenne ciepła. W zależności od rozmieszczenia elektrod w głowicy zabiegowej (aplikatorze) urządzenia generujące fale radiowe różnią się głowice monopolarne lub bipolarne. Takie rozmieszczenie elektrod zdeteminowało wprowadzenie podziału urządzeń kosmetycznych i metod zabiegu na fale radiowe monopolarne i fale radiowe bipolarne (tab. 2).

TABELA 1. Charakterystyka wybranych urządzeń kosmetycznych (na podstawie materiałów informacyjnych producenta)

Urządzenie	Eco 88 Certyfikat CE	Electrostimulation slimming machine lb-9116 Certyfikat CE	Żelazko przeciwmarszczkowe Mid-06 Certyfikat CE
Producent, dystybutor	Econova	Simon	Abacosun
Elektrostymulacja	tens/ems	tens/ems	tens
Programy zabiegowe	6	9	mikrostymulacja tens, masaż próżniowy vacuum
Program 1	elektropunktura ↓ symulacja akupunktury	działanie lipolityczne (w powierzchniowej warstwie podskórnej), prąd niskiej częstotliwości	wzmocnienie, regeneracja mięśni, poprawa elastyczności skóry, pobudzenie układu limfatycznego
Program 2	masaż ↓ symulacja masażu klasycznego	stymulacja lipolityczna, zwiększenie napięcia mięśni, prąd średniej częstotliwości	masaż próżniowy, stymulacja pracy układu limfatycznego, poprawa ukrwienia tkanek
Program 3	młotkowanie ↓ rytmiczne impulsy (uderzenia), stymulacja nerwów, zwiększenie wytwarzania endorfin	głęboka stymulacja mięśni, szerokość i częstotliwość impulsów większa niż w programach (1 i 2)	–
Program 4	ugniatanie ↓ pobudzenie silnych skurczów mięśni, wzmocnienie i uelastycznienie	silne działanie modelujące, przyspieszenie metabolizmu i syntezy białek	–
Program 5	stymulacja kompleksowa ↓ kombinacja różnych częstotliwości, działanie przeciwbólowe i wzmacniające mięśnie	aktywny trening mięśni, wzrost objętości mięśni	–
Program 6	fitness silna stymulacja mięśni, ujędrnienie, modelowanie sylwetki, spalanie tkanki tłuszczowej	drenaż limfatyczny	–
Program 7	–	lifting piersi, podniesienie pośladków	–
Program 8	–	tryb relaksujący, prąd średniej częstotliwości, fala sinusoidalna	–
Program 9	–	cykliczne powtarzanie programów 1–8	–

TABELA 2. Wybrane urządzenia kosmetyczne, w których zastosowano pole elektromagnetyczne o częstotliwości radiowej (na podstawie materiałów informacyjnych producenta)

Urządzenie	Radio frequency	Radio frequency skin rejuvenation system
Producent	Rubica beauty equipment	Hebe
Częstotliwość	1 Mhz	1 Mhz
Wypełnienie falii	fala ciągła fala pulsacyjna: 1 s, 60 ms i 100 ms	fala ciągła fala pulsacyjna: 1 s, 50 ms i 100 ms 0,5–5 Hz
Metoda	monopolarna	bipolarna
Głowice	6 sztuk stożkowa – okolice oczu okrągła $\varnothing$ 30 mm – twarz okrągła $\varnothing$ 40 i 50 mm – ramiona okrągła $\varnothing$ 60 i 70 mm – inne obszary ciała	3 sztuki (twarz, ciało, bruzdy) działanie wzmocnione laserem biostymulującym laser półprzewodnikowy 650 nm/3 mw)
Elektroda bierna	elektroda stalowa lub jednorazowe/samoprzylepne	–
Funkcje/program	6	7
Program 1	lifting – twarz, szyja i dekolt, czas: 20 min fala pulsacyjna: 60 ms (bez możliwości zmiany) intensywność: 3–9 2,4–4,2 W/cm ²	lifting okolic oka moc: 0–42 W puls: 4,0 Hz z możliwością: 0–5,0 Hz czas trwania: 10 min
Program 2	lifting okolicy oczu czas trwania: 10 min fala pulsacyjna: 60 ms (bez możliwości zmiany) intensywność: 3–7 2,4–3,6 W/cm ²	lifting twarzy moc: 0–42 W czas trwania: 20 min puls: 4,0 Hz z możliwością: 0–5,0 Hz
Program 3	ujędrnianie i wyszczuplanie ramion czas trwania: 10 min na każde ramię możliwość zmian wypełnienia fali intensywność: 3–10 2,4–4,5 W/cm ²	ujędrnianie skóry ramion moc: 1–84 W czas trwania: 20 min puls: 4,0 Hz z możliwością: 0–5,0 Hz
Program 4	ujędrnianie i wyszczuplanie brzucha czas trwania: 15 min możliwość zmiany wypełnienia fali intensywność: 5–10 3–4,5 W/cm ²	ujędrnianie skóry brzucha moc: 1–84 W czas trwania: 20 min puls: 4,0 Hz z możliwością: 0–5,0 Hz
Program 5	ujędrnianie i wyszczuplanie pośladków czas trwania: 15 min możliwość zmiany wypełnienia fali intensywność: 5–10 3–4,5 W/cm ²	ujędrnianie skóry pośladków moc: 1–84 W czas trwania: 20 min puls: 4,0 Hz z możliwością: 0–5,0 Hz
Program 6	ujędrnianie i wyszczuplanie ud czas trwania: 15 min możliwość zmiany wypełnienia fali intensywność: 5–10 3–4,5 W/cm ²	ujędrnianie skóry ud moc: 1–84 W czas trwania: 20 min puls: 4,0 Hz z możliwością: 0–5,0 Hz

W metodzie monopolarnej stosowane są 2 oddzielne elektrody. Elektroda bierna (bez podkładu i preparatu sprzęgającego) umieszczana jest w okolicy krzyżowo-lędźwiowej lub między łopatkami. Za pomocą elektrody czynnej wykonywany jest masaż. W metodzie bipolarnej obie elektrody umieszczone są w aplikatorze (elektrodzie czynnej) w niewielkiej odległości. Intensywniejsze i głębsze oddziaływanie fal radiowych obserwowane jest w metodzie monopolarnej [5]. Przed zabiegiem na powierzchnię skóry aplikowane są specjalne (chłodzące) preparaty kosmetyczne, sprzęgające fale elektromagnetyczne mogące dodatkowo zawierać substancje aktywne o różnych właściwościach (tab. 3).

Podczas oddziaływania fal radiowych zarówno monopolarnych, jak i bipolarnych w skórze właściwej i tkance podskórnej generowane jest ciepło. Tkanki zostają ogrzane do temperatury

45–55°C. Obecny w skórze właściwej kolagen ulega częściowej denaturacji. Rozerwaniu ulegają niektóre wiązania krzyżowe i dochodzi do rozwinięcia struktury potrójnej helisy, skrócenia i pogrubienia włókien kolagenowych, co wpływa na pojawienie się bezpośrednio po zabiegu efektu liftingu skóry. Częściowa denaturacja kolagenu indukuje złożony proces naprawczy, wynikiem którego jest remodeling skóry właściwej trwający od kilku tygodni do kilku miesięcy. Fale radiowe mogą być stosowane podczas zabiegów odmładzania (ujędrniania) skóry twarzy, powiek, powłok brzusznych, pośladków, skóry ramion oraz modelowania sylwetki [12, 13, 14, 15]. Efekt działania fal radiowych uzależniony jest od metody zabiegu, wiedzy i doświadczenia kosmetologa, wieku pacjenta, braku ewentualnych powikłań, które uzależnione

TABELA 3. Wybrane preparaty stosowane podczas zabiegów z zastosowaniem fal radiowych (na podstawie materiałów informacyjnych producenta)

Producent	Rodzaj	Skład
Hebe	żel sprzęgający fale elektromagnetyczne	lawenda
Żelpol	żel smooth do zabiegów RF i innych z użyciem prądu 500 mL	wykonany na bazie wodnej kwas poliglutaminowy (PGA) nawilża, zwiększa przewodnictwo oraz likwiduje barierę skóry, zwiększając jej przenikalność na czas zabiegu; sklerogłucan zapewnia ochronę skóry i łagodzenie podrażnień; mocznik wraz z trimetylogliceryną ograniczają transepidermalną utratę wody; bezbarwny
Clarena	Ice RF gel 500 mL	kompleks Sepicalm® VG – łagodzi, koi i chłodzi skórę; ekstrakt z babki lancetowatej
Isol	emulsja przeciwstarzeniowa do RF i elektrostymulacji 250 mL	echinacea – przyspiesza gojenie ran, ujędrnia; działanie odświeżające i antyseptyczne; żeń-szeń – właściwości rewitalizujące i odżywcze. Wyciąg z dziurawca – działanie stymulujące i odżywcze; morski kolagen – działanie ujędrniające, kojące, ściągające i stymulujące mikrokrążenie
Coel	hydrożel do EKG i USG 500 mL	woda oczyszczona, 1,2-propanodiol, polimer kwasu akrylowego, wodorotlenek sodu, nipoagina m, bronopol, disodu wersenian 2-hydrat

są od przestrzegania przeciwwskazań do zabiegu i zaleceń producenta urządzenia [16]. Cykl zabiegowy powinien obejmować 4–6 zabiegów wykonywanych w odstępach 2-tygodniowych oraz zabiegu podtrzymującego efekt – przeprowadzanego co pół roku w przypadku skóry twarzy. Natomiast w obrębie innych powierzchni ciała cykl zabiegowy powinien obejmować 5–10 zabiegów przeprowadzanych w odstępach jednego tygodnia. W celu podtrzymania efektu należy stosować 1 zabieg co 1–3 miesiące [11]. Przeciwwskazaniami do przeprowadzenia zabiegu z zastosowaniem prądu i fal radiowych są: choroby zakaźne, infekcje wirusowe, grzybicze i bakteryjne skóry, epilepsja, stwardnienie rozsiane, zaburzenia krążenia obwodowego, zakrzepica, metalowe implanty, pompy infuzyjne, niewyrównana cukrzyca, choroby układu sercowo-naczyniowego, nowotwory, powiększone węzły chłonne, miażdżyca tętnic, zaawansowana osteoporoza, zaburzenia czucia, przerwanie ciągłości skóry [17].

Współczesna kosmetyka oparta jest na różnych osiągnięciach nauk – medycyny, fizyki, chemii, co przyczynia się do efektywnego poszukiwania i wdrażania skutecznej metody zabiegów. Coraz częściej preferowane jest łączenie technik zabiegowych z wykorzystaniem różnych bodźców fizykalnych oraz substancji aktywnych. Opracowanie optymalnej metody zabiegów kosmetycznych z zastosowaniem elektrostymulacji oraz metody zabiegów z zastosowaniem fal elektromagnetycznych o częstotliwości radiowej oraz substancji aktywnych stymulujących regenerację kolagenu, elastyny i kwasu hialuronowego może w istotny sposób poprawić strukturę i parametry skóry, wpływając korzystnie na efekt jej odmłodzenia.

PIŚMIENNICTWO

- Leżnicki M. Medykalizacja kobiecego ciała na przykładzie operacji plastycznych. *Scienta et Fides* 2013;1(1):213-30. doi: 10.12775/SetF.2013.008.
- Stradowski J. Terapia plastyczna. *Wprost* 2017. www.wprost.pl (23.01.2017).
- Mieczkowski M. Prof. Chmaj: medycyna estetyczna z luką prawną. *Rynek Estetyczny* 2016. <http://www.rynekestetyczny.pl/prof-chmaj-medycyna-estetyczna-z-luka-prawna/> (23.01.2017).
- Glinka M. Krajowa Izba Kosmetologii – jaka jest jej rola? *Beauty Project Magazine* 2016;wrzesień:5-7. www.beauty-magazine.com.pl/wp-content/uploads/2016/10/magazyn_publicacja.pdf (23.01.2017).
- Kasprzak W, Mańkowska A. Fizjoterapia w kosmetyce i medycynie estetycznej. 1st ed. Warszawa: PZWL; 2001.
- Goodarzi B, Kumar MCh, Darabian A. Comparative effect of electrical muscle stimulation and resistance training on body weight and WHR in overweight people. *European Academic Reserch* 2014;1(11):4160-75. <http://eprints.uni-mysore.ac.in/16851/> (23.01.2017).
- Parry SM, Berney S, Granger CL, Koopman R, El-Ansary D, Denehy L. Electrical muscle stimulation in the intensive care setting: a systematic review. *Crit Care Med* 2013;41(10):2406-18.
- Pisula-Lewandowska A, Mandryn E, Jachowska E, Lewandowski Z. Wpływ elektrostymulacji na zmiany obwodu ud i talii oraz spadek wskaźnika masy ciała u kobiet. *Kosmetologia Estetyczna* 2014;3(2):131-3.
- Kurek-Górecka A, Rakoczy B. Metody zwiększania transportu przezna-skórkowego substancji biologicznie aktywnych zawartych w kosmeceutykach. *Derm Estet* 2013;5-6:324-7.
- Kamm A. Sezonowe menu zabiegowe – aparatura na pierwszy plan. *Beauty Forum* 2016;11:34-7.
- Wnuk I, Bieńkowska M. Radiofrekwencja – energia odmładzająca skórę. *CX News* 2010;4(34). <http://www.cxnews.pl/radiofrekwencja-energia-odnawiajaca-skore,300.html> (6.01.2017).
- Kędzielak-Manikowska I. Odmładzające ciepło Accent Ultra. *CX News* 2012;4(42). <http://www.cxnews.pl/odmladzajace-cieplo-accent-ultra,478.html> (6.01.2017).
- Boisnic S, Branchet MC. Ex-vivo study of hybrid energy technology using a human skin model. *Eur J Dermatol* 2014;24(1):46-52. doi: 10.1684/ejd.2013.2233.
- Fijałkowska M, Gałązka A, Antoszewski B. Ocena skuteczności zabiegów z wykorzystaniem fal radiowych. *Pol J Cosmetol* 2014;3:257-60.
- Augustyniak A, Rotsztein H. Metody odmładzania skóry powiek i okolicy oczu stosowane w kosmetyce i dermatologii estetycznej. *Dermatol Estet* 2014;16(4-5):244-8.
- Szwedo J. Analiza powikłań po zabiegach z użyciem fal elektromagnetycznych o wysokiej częstotliwości (RF) na podstawie literatury i doświadczeń własnych. *Dermatol Estet* 2010;4(69):238-42.
- Straburzyńska-Lupa A, Straburzyński G. Fizjoterapia z elementami klinicznymi. Warszawa: Wyd. PZWL; 2008. p. 391-412.