

Zastosowanie wybranych bodźców fizykalnych podczas profesjonalnych zabiegów kosmetycznych.

Część I. Prąd galwaniczny jako czynnik wspomagający przezskórny transport substancji aktywnych zawartych w profesjonalnych preparatach kosmetycznych

The use of selected physical factors in professional cosmetology treatments. Part I. Galvanic current as a factor enhancing transdermal transport of active ingredients contained in professional cosmetic products

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, Samodzielna Pracownia Rehabilitacji Medycznej, ul. Żołnierska 48, 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

In cosmetology galvanic current is used during iontophoresis treatments to increase the efficiency or support treatment of dermatological diseases. For optimal effect of the treatment,

the relevant procedure should be followed, and cosmetic products undergoing electrolytic dissociation dedicated for iontophoresis applied.

Keywords: iontophoresis; cosmetology.

ABSTRAKT

Prąd galwaniczny może być stosowany w kosmetyce podczas zabiegów jonoforezy w celu zwiększenia efektywności zabiegu pielęgnacyjnego lub wspomagającego leczenia chorób dermatologicznych. Aby uzyskać optymalny efekt zabiegu, należy

przestrzegać procedury zabiegu oraz stosować odpowiednie preparaty kosmetyczne przeznaczone do jonoforezy – podlegające dysocjacji elektrolitycznej.

Słowa kluczowe: jonoforeza; kosmetyka.

Kosmetyka jest stosunkowo młodą dziedziną wiedzy, której rozwój jest oparty na osiągnięciach nauk medycznych, chemii kosmetycznej czy biofizyki. Jest ukierunkowana głównie na działania przedłużające młodość i na profilaktykę chorób skóry poprzez zastosowanie odpowiednich metod pielęgnacji i zabiegów wspomagających leczenie skóry oraz korygowanie jej defektów spowodowanych chorobą lub procesem starzenia. Bodźce fizykalne emitowane za pomocą głowic urządzeń kosmetycznych, wykorzystywane podczas profesjonalnych zabiegów, już wcześniej były stosowane w medycynie. Zastosowanie aparatury kosmetycznej ma na celu podniesienie optymalnego efektu zabiegu poprzez ułatwienie wprowadzenia substancji czynnych zawartych w profesjonalnych preparatach kosmetycznych (serum kosmetyczne). Urządzenia kosmetyczne, będące obecnie podstawowym wyposażeniem gabinetu kosmetycznego, stosowane są podczas zabiegów jonoforezy, mezoterapii bezigłowej oraz zabiegach sonoforezy [1, 2].

Jonoforeza jest zabiegiem fizykoterapeutycznym, podczas którego za pomocą prądu galwanicznego wprowadzane

są przez skórę leki przeciwzapalne, przeciwreumatyczne, przeciwbólowe, rozszerzające naczynia krwionośne, hamujące krzepliwość krwi, zmiękczające tkankę blizny czy przyspieszające gojenie ran [3, 4, 5]. Jonoforeza jest także skuteczną metodą leczenia nadmiernej potliwości [6, 7, 8]. Prowadzone są również badania nad możliwością wykorzystania jonoforezy podczas terapii fotodynamicznej raka kolczystokomórkowego do wprowadzania leków fotouczulających (pochodnych ftalocjaniny) bezpośrednio do miejsca rozwoju guzów nowotworowych [9]. Stosowane podczas jonoforezy substancje lecznicze występują w postaci wodnych roztworów, hydrofilnych żeli oraz hydrofilnych maści. Preparaty takie powinny cechować odpowiedni stopień dysocjacji, od czego m.in. uzależniona jest skuteczność zabiegu. Dysocjacji elektrolitycznej ulegają substancje o strukturze jonowej (wiązania jonowe) oraz związki chemiczne o silnie spolaryzowanych wiązaniach (wiązania atomowe spolaryzowane), które pod wpływem wody rozpadają się na jony. Substancje te nazywane są elektrolitami. Najsilniejszymi elektrolitami są sole [10]. Podczas jonoforezy

występuje zjawisko przemieszczania się jonów leczniczych w polu elektrycznym. Jony substancji leczniczej wprowadzane są drogą przezskórną, poprzez mieszki włosowe, przewody wyprowadzające gruczołów łojowych i potowych, za pomocą ładunku elektrycznego. Zabieg jonoforezy opiera się na zasadzie wzajemnego odpychania się ładunków jednoimiennych. Jony o ładunkach dodatnich (kationy) umieszczane są pod elektrodą czynną – anodą, czyli biegunem o ładunku dodatnim, za pomocą którego wprowadzane są jako jony lecznicze. W przypadku, gdy jonami leczniczymi są aniony – jony ujemne, elektrodą wprowadzającą będzie katoda – elektroda ujemna. Elektrody stosowane podczas zabiegu najczęściej wykonane są z folii cynowej. Elektroda czynna jest mniejsza od elektrody biernej. Zabieg może być wykonany jedną lub dwiema odpowiednio przygotowanymi elektrodami czynnymi oraz elektrodą bierną. Wszystkie elektrody powinny być zabezpieczone zwilżonymi podkładami większymi od elektrod – ich grubość powinna wynosić ok. 2 cm. Podkłady powinny być zwilżane zwykłą wodą pozbawioną zanieczyszczeń mikrobiologicznych i metali ciężkich lub wodą mineralną niegazowaną. Nie należy stosować wody destylowanej. Bezpośrednio na skórze umieszcza się podkład nasączony lekiem grubości 0,5 cm, następnie folię celofanową, na niej zwilżony podkład grubości 2 cm. Na tak przygotowanych podkładach umieszczana jest elektroda czynna, za pomocą której wprowadzane są jony lecznicze [11]. Elektrode należy zabezpieczyć opaską oraz przykryć folią izolującą. Aby zapobiec wprowadzeniu jonów konkurencyjnych, podczas zabiegu należy stosować materiały i podkłady jednorazowego użytku, a podkład lekowy powinien być sterylny. Skóra powinna być zdezynfekowana i odtłuszczona. Dawka prądu podczas zabiegu jonoforezy nie powinna przekraczać $0,2 \text{ mA/cm}^2$ oraz powinna być dostosowana do poziomu wrażliwości pacjenta. Objawami świadczącymi o przedawkowaniu prądu galwanicznego, którego efektem może być oparzenie elektrolityczne, są wrażenia „pieczenia lub klucia” skóry, ból oraz intensywnie odczuwane ciepło. Czas trwania zabiegu uzależniony jest od indywidualnych wskazań, rodzaju substancji leczniczej oraz od wrażliwości na prąd osoby poddanej zabiegowi i wynosi 15–30 min. Seria terapeutyczna obejmuje 10–20 zabiegów wykonywanych codziennie lub co drugi dzień. Przeciwwskazaniami do zabiegu są owrzodzenia oraz inne wykwity skórne, przerwanie ciągłości skóry, metalowe implanty, rozrusznik serca, pompy infuzyjne, stosowanie doustne lub parenteralne leków wchodzących w interakcję z wprowadzaną substancją, epilepsja, zaburzenia rytmu serca, astma oskrzelowa, niewydolność krążeniowo-oddechowa, ciąża, skaza krwotoczna, nowotwory, powiększone węzły chłonne, osobnicza nadwrażliwość na prąd, zatorowość, zakrzepowe zapalenie żył [11, 12].

W kosmologii jonoforeza jest używana podczas zabiegów wspomagających leczenie trądziku pospolitego, trądziku różowatego, wspomagających usuwanie przebarwień pozapalnych oraz zabiegów profesjonalnych stosowanych podczas pielęgnacji różnych rodzajów cery. W odróżnieniu od zabiegów fizykoterapeutycznych, gdzie do skóry wprowadzane są leki, w kosmologii podczas zabiegów jonoforezy stosowane

są preparaty kosmetyczne (tab. 1 i 2). Zabiegi mogą być wykonywane za pomocą niklowanej elektrody czynnej w formie płaskiego okrągłego „grzybka” zabezpieczonej zwilżonym podkładem o grubości 2 cm, pod którym umieszczony jest cienki podkład nasączony odpowiednim preparatem kosmetycznym. Pomiędzy podkładami można umieścić folię celofanową. Elektroda bierna również powinna być zabezpieczona zwilżonym podkładem o grubości 2 cm oraz przymocowana do ramienia i zabezpieczona folią izolacyjną. W tym przypadku zabieg przeprowadzany jest metodą labilną za pomocą delikatnego masażu elektrodą czynną. Masaż powinien być wykonywany powoli, ruchami kolistymi lub spiralnymi, z prędkością jednego ruchu na sekundę. Druga metoda jonoforezy – stabilna – jest zabiegiem, podczas którego używana jest podwójna elektroda twarzowa nazywana „maską Bergoniego”. Wyposażona jest w dwie kieszonki usytuowane w okolicach kości jarzmowych, w których umieszczone są płaskie elektrody cynowe. Stosując zabieg metodą stabilną, należy na powierzchni skóry pod elektrodami umieścić podkłady nasączone preparatem kosmetycznym, a następnie zabezpieczyć je zwilżonymi wodą podkładami i nałożyć maskę z elektrodami. W przypadku, gdy elektrody stykają się z gałkami ocznymi, należy na okolicę oczodołów nałożyć suche płatki kosmetyczne. Zabieg z zastosowaniem maski Bergoniego trwa 5–10 min, a metodą labilną 15–30 min. Jonoforeza może być wykonywana codziennie, w serii 10–20 zabiegów lub jako element schematu zabiegu pielęgnacyjnego, w zależności od zaleceń danej linii produktów stosowanych podczas pielęgnacji profesjonalnej. Przed przystąpieniem do zabiegu pacjent powinien być poinformowany o jego przebiegu, możliwych subiektywnych odczuciach oraz o konieczności zgłaszania dyskomfortu w postaci bólu, gorąca, pieczenia skóry. Osoba przeprowadzająca zabieg bezwzględnie powinna założyć rękawiczki ochronne jednorazowego użytku chroniące przed niepożądanym oddziaływaniem prądu podczas przypadkowego dotknięcia pacjenta w trakcie zabiegu. Po włączeniu urządzenia należy moc ustawić na poziom „0” oraz ustawić odpowiednią opcję bieguna czynnego (+) lub (–) zależną od wartości jonów, które mają zostać wprowadzone do skóry. W przypadku jonoforezy wykonywanej metodą labilną można dodatkowo nanieść na skórę żel hydrofilny, który ułatwi masaż elektrodą „grzybkową”. Po umieszczeniu elektrody czynnej na skórze należy stopniowo ustawić odpowiednią moc urządzenia, dostosowując natężenie do odczuć pacjenta. Podczas zabiegu nie należy odrywać elektrody od skóry, a w przypadku konieczności przerwania zabiegu lub jego zakończenia należy moc urządzenia ustawić na poziom „0” i dopiero wówczas usunąć elektrody ze skóry pacjenta [11].

Preparaty kosmetyczne, przeznaczone do stosowania podczas zabiegów jonoforezy, występują w postaci roztworów wodnych (tab. 1) lub w formie żelowej (tab. 2). Preparaty te zawierają w składzie jony, różne substancje aktywne lub wyciągi roślinne. Podczas zabiegów wspomagających leczenie trądziku pospolitego i trądziku różowatego najczęściej stosowane są wodne roztwory chlorku wapnia, siarczanu cynku, chlorku sodu, wodorowęglanu sodu oraz jodku potasu [2].

TABELA 1. Preparaty kosmetyczne w formie roztworów wodnych stosowane podczas jonoforezy kosmetycznej (na podstawie materiałów informacyjnych dołączonych do produktów kosmetycznych firmy Charmin Rose)

Preparat do jonoforezy	Zastosowanie	Wprowadzany jon	Elektroda wprowadzająca jony
Chlorek sodu NaCl roztwór 0,9%	trądzik pospolity, po manualnym oczyszczaniu (działanie przeciwzapalne, przeciwbakteryjne i ściągające)	kation Na (+)	anoda (+)
Salicylan sodu C ₆ H ₄ (OH)CO ₂ Na roztwór 1,5%	trądzik pospolity, tojotok (działanie regulujące wydzielanie toju i odblokowujące ujścia gruczołów łojowych), plamy soczewicowate, piegi, odmrożenia	anion (-)	katoda (-)
Siarczan cynku ZnSO ₄ roztwór 0,75%	trądzik pospolity (hamuje działanie 5α reduktazy, zmniejsza ujścia gruczołów łojowych), ułatwia gojenie ran	kation Zn (+)	anoda (+)
Wodorowęglan sodu NaHCO ₃ roztwór 1%	trądzik pospolity, tojotok, po zabiegu manualnego oczyszczania (działanie przeciwzapalne)	kation Na (+)	anoda (+)
Chlorek wapnia CaCl ₂ roztwór 1-2%	trądzik różowaty, alergię, skóra wrażliwa, zaburzenia naczynioruchowe	kation (+)	anoda (+)
Jodek potasu KJ roztwór 1-2%	blizny, bliznowce, zrosty	anion J (-)	katoda (-)

TABELA 2. Preparaty kosmetyczne w formie żelu stosowane podczas jonoforezy kosmetycznej (na podstawie materiałów informacyjnych dołączonych do produktów kosmetycznych BioDirecte firmy Biomak)

Preparat do jonoforezy	Wskazania	Skład	Elektroda wprowadzająca jony
BioDirecte – L Serum liftingujące 50 mL	skóra pozbawiona elastyczności i jędrności, nawilżanie	Water, Cichorium Intybus (Chicory) Root Oligosaccharides, Glycerin, Xantan Gum, Phenoxyethanol, DMDM Hydantoiny, Caesalpinia Spinosa Gum, Additives Gluconolactone, Methylparaben, Formaldehyd, Preservatives Sodium Benzoate, Propylparaben, Oxopropanoic acid, Nitrogen dioxide	katoda (-)
BioDirecte – N Serum do skóry naczyniowej z chlorkiem wapnia 50 mL	skóra naczyniowa, rumień, teleangiektazje	Water, Butylene Glycol, Arctostaphylos Uva Ursi Leaf Extract, Phenoxyethanol, Xanthan Gum, DMDM Hydantoiny, Methylparaben, Formaldehyd, Propylparaben, Oxopropanoic acid, Nitrogen dioxide, Butylparaben, Ethylparaben	anoda (+)
BioDirecte – P Serum z arbutyną 50 mL	nierówny kolor skóry, przebarwienia	Water, Butylene Glycol, Arctostaphylos Uva Ursi Leaf Extract, Phenoxyethanol, Xanthan Gum, DMDM Hydantoiny, Methylparaben, Formaldehyd, Propylparaben, Oxopropanoic acid, Nitrogen dioxide, Butylparaben, Ethylparaben	katoda (-)
BioDirecte – H Serum z kwasem hialuronowym 1% i 2% 50 mL	skóra sucha, podrażniona, pozbawiona elastyczności, skóra starzejąca się	Water, Phenoxyethanol, DMDM Hydantoiny, Methylparaben, Formaldehyd, Propylparaben, Sodium Hyaluronate	katoda (-)
BioDirecte – R Serum regeneracyjno-odżywcze z beta-karotenem 50 mL	skóra pozbawiona elastyczności, skóra starzejąca się	Water, PEG-20 Castor Oil, Propylene-Glycol, Ethyl Alcohol, Xantan Gum, Zea Mays Oil, Phenoxyethanol, DMDM Hydantoiny, Aesculus Hippocastanum Seed Extract, Calcium Panto Thenate, Inositol, Retinol, Methylparaben, Rosa Moschata Seed Oil, Formaldehyd, Propylparaben, Biotin, Tocopheryl Acetate, Oxopropanoic acid, Nitrogen dioxide	katoda (-)
BioDirecte – S Serum z mentolem i HA 50 mL	nadmierna potliwość	Water, Methyl Propanediol, Ethyl Alcohol, PEG-40 Hydrogenated Castor Oil, Sodium Hyaluronate, Phenoxyethanol, Menthol, 3(2-Etyloheksyloksy) propano-1,2-diol, Glucuronic acid	katoda (-)

Jonoforeza może być również zalecana podczas profesjonalnego zabiegu kosmetycznego jako alternatywny sposób wprowadzania substancji czynnej zawartej w serum kosmetycznym [11]. Przed rozpoczęciem zabiegu należy sprawdzić sprawność aparatury, przeprowadzić badanie podmiotowe i przedmiotowe w celu oceny rodzaju i stanu skóry oraz wyeliminowania przeciwwskazań do jonoforezy. Należy oczyścić skórę oraz wykonać peeling enzymatyczny, który ma właściwości keratolityczne oraz nawilżające. Alternatywnie można wykonać peeling kawitacyjny lub bardzo powierzchowną mikrodermabrazję. Po wykonaniu jonoforezy można

zastosować odpowiednią do rodzaju cery i stanu skóry maskę kosmetyczną (algi plastyczne, maski w formie kremu lub żelu) oraz odpowiedni krem na zakończenie zabiegu.

Profesjonalna pielęgnacja kosmetyczna może zawierać w proponowanym przez producenta danej linii kosmetycznej schemacie zabiegu również jonoforezę stanowiącą jego nieodłączny element. Przykładem takiego schematu jest zabieg Power C (na bazie witaminy C, retinolu i wyciągu z jedwabników). Zabieg jest przeznaczony do pielęgnacji cery dojrzałej. Zawarte w profesjonalnych produktach kosmetycznych substancje aktywne wywierają działanie antyoksydacyjne,

indukują syntezę kolagenu, poprawiają nawilżenie skóry, rozjaśniają przebarwienia, wpływają na spłycenie zmarszczek. Zabieg rozpoczyna się zastosowaniem preparatu Power C peeling, który jednocześnie jest środkiem oczyszczającym skórę i peelingiem. Po wykonaniu delikatnego masażu peeling należy zmyć dokładnie wodą. Kolejną czynnością jest aplikacja maski Exotic Beauty, którą po 5 min należy zmyć obficie wodą. Maska zawiera w składzie ekstrakty owocowe, witaminy, enzymy oraz kwasy. Kolejnym etapem zabiegu jest jonoforeza, którą należy przeprowadzić na bazie dwóch produktów – witaminy C oraz płynnego serum z wyciągiem z jedwabników i retinolem, które należy połączyć bezpośrednio przed ich aplikacją. Tak przygotowany preparat należy nanieść na skórę pędzelkiem, wklepać opuszkami palców i wykonać jonoforezę trwającą 3 min. Następnie należy nałożyć na skórę cienką warstwę kremu Star Vitamin A+E+C (zawierającego oprócz witamin także substancje odżywcze i ekstrakty roślinne), włączyć wapozon emitujący ciepłą parę i wykonać trwający 10 min masaż. Kolejną czynnością jest nałożenie bioaktywnej maski z witaminą C i retinolem, którą należy pozostawić na skórze na 15 min i następnie zmyć wodą. Kończącym etapem zabiegu jest aplikacja cienkiej warstwy kremu Power C-2000 z retinolem i wyciągiem z jedwabników. Kuracja stosowana jest w cyklu 8–12 zabiegów, z częstotliwością 1–2 zabiegi tygodniowo. Cykl zabiegowy może być powtarzany kilkakrotnie w ciągu roku.

W przypadku innych preparatów kosmetycznych, które nie mają oznakowania producenta odnośnie wartości ładunków elektrycznych wprowadzanych jonów, należy podczas jonoforezy połowę planowanego czasu zabiegu przeprowadzić za pomocą katody, następnie zmienić polaryzację elektrody czynnej i dokończyć procedurę z użyciem anody [11].

Jonoforeza, której skuteczność została potwierdzona w medycynie, znalazła również szerokie zastosowanie w kosmologii oraz we wspomaganie leczenia schorzeń dermatologicznych, jak trądzik pospolity, trądzik różowaty, nadpotliwość, przebarwienia skóry, blizny, rozstępy oraz w profilaktyce

przeciwwstarzeniowej skóry. Aby uzyskać optymalny efekt, należy przestrzegać procedury zabiegu oraz stosować odpowiednie preparaty kosmetyczne przeznaczone do jonoforezy – podlegające dysocjacji elektrolitycznej.

PIŚMIENNICTWO

1. Majdak J. Nowy gabinet – jakie zabiegi i aparatura na początek? *Cabines* 2008;28:34-5.
2. Piątkowski P, Ciejka E. Aparatura w zabiegach kosmetycznych. *LNE* 2010;5(73):44-5.
3. Bhatia G, Banga AK. Effect of modulated alternating and direct current iontophoresis on transdermal delivery of lidocaine hydrochloride. *Biomed Res Int* 2014;2014:537941. doi: 10.1155/2014/537941. <https://www.hindawi.com/journals/bmri/2014/537941/> (3.11.2016).
4. Pisula-Lewandowska A. Fizykoterapia z wykorzystaniem preparatów farmakologicznych (leków). *Prakt Fizjoter Rehabil* 2014;70-4.
5. Yamamoto R, Takasuga S, Kominami K, Sutoh Ch, Kimoshita M, Kanamura K, et al. Iontophoretic transdermal delivery of glycyrrhizin: Effects of pH, drug concentration, co-ions, current intensity, and chemical enhancers. *Chem Pharm Bull* 2013;61:1275-81.
6. Ambroziak M. Patologiczna nadmierna potliwość. *Beauty Forum* 2003;6:44-6.
7. Cassetari L, Rocha Dias P, Lucchesi A, Ferraz de Arruda M, Ortolan EM, Marques M, et al. Continuous electrical current and zinc sulphate administered by transdermal iontophoresis improves skin healing in diabetic rats induced by alloxan: Morphological and ultrastructural analysis. *J Diabetes Res* 2014;2014:980232. doi: 10.1155/2014/980232. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4164307/> (3.11.2016).
8. Nagar R, Sengar SS. A Simple user-made iontophoresis device for palmo-plantar hyperhidrosis. *Dermatol Clin* 2014;32:491-2.
9. Lemos CN, Goncalves de Souza J, Simao PS, Lopez RFV, Hamblin M. Iontophoresis improved growth reduction of invasive squamous cell carcinoma in topical photodynamic therapy. *PLoS One* 2016;11(1): e0145922. doi: 10.1371/journal.pone.0145922.
10. Dysocjacja elektrolityczna. http://www.naukowiec.org/wiedza/chemia/dysocjacja-elektrolityczna_2134.html (3.11.2016).
11. Golszewska A, Gromek M, Padlewska K, Smolińska M, Sobolewska E, Witkowska D. *Kosmetologia pielęgnacyjna*. Warszawa: Wydawnictwo Wyższej Szkoły Zawodowej Kosmetyki i Pielęgnacji Zdrowia w Warszawie; 2011. p. 132-3.
12. Straburzyńska-Lupa A, Straburzyński G. *Fizjoterapia z elementami klinicznymi*. Warszawa: Wydawnictwo PZWL; 2008. p. 391-412.