



Skuteczność oraz bezpieczeństwo mycia i dezynfekcji rąk i skóry

Efficacy and safety of hands and skin cleaning and disinfection



Dezynfekcja
/ nauka

WSTĘP

Skóra ludzka pełni wiele różnorodnych funkcji, zarówno biernych (np. ochrona przed ciepłem, zimnem, promieniowaniem, czuciem ucisku, dotyku, uderzenia, ochrona przed substancjami chemicznymi, ochrona mechaniczna przed wnikaniem drobnoustrojów), jak i czynnych (m.in. ochrona przed mikroorganizmami, wchłanianie substancji czynnych, wydalanie potu i chłodzenie, regulacja krążenia krwi i termoregulacja). Jest też narządem zmysłu odbierającym bodźce ucisku, drgania, ból i temperaturę. Ponadto bierze udział w procesach immunologicznych i współdecyduje o kształcie ciała. Fizjologiczne funkcjonowanie skóry jako

bariery chroniącej organizm uwarunkowane jest prawidłową budową wszystkich jej warstw, odpowiednim stopniem nawilżenia oraz prawidłową strukturą płaszcza hydrolipidowego [1].

Mycie skóry, a zwłaszcza rąk, to jedna z najczęściej wykonywanych czynności dnia codziennego. Zwiększona częstotliwość mycia rąk jest nieunikniona dla określonych grup zawodowych, np. personelu medycznego, lecz również kosmetyczek, fryzjerek i wszystkich innych, w których możliwy jest bliski kontakt z pacjentem/klientem. W trakcie mycia usuwane są zanieczyszczenia i bakterie, ale także stale złuszczone, najbardziej zewnętrzne warstwy naskórka i płaszcza

—» 34

STRESZCZENIE

Skóra ludzka stanowi barierę chroniącą przed wnikaniem czynników zewnętrznych. Częste i długotrwałe stosowanie agresywnych detergentów i substancji dezynfekujących skórę może powodować jej uszkodzenia, a nawet choroby. Do bezpiecznych substancji myjących zaliczyć można wybrane tenzydy anionowe, amfoteryczne i niejonowe. Wśród substancji czynnych preparatów antyseptycznych wymienić należy etanol i izopropanol. Parabeny, triklosan i chlorheksydyna należą do związków budzących kontrowersje wśród użytkowników. Jednak ze względu na powszechność użycia tych substancji czynnych należy dokładnie analizować składy kupowanych preparatów.

Słowa kluczowe: detergenty, preparaty antyseptyczne, dezynfekcja, etanol, parabeny

ABSTRACT

Human skin is a barrier against the ingress of external factors. Frequent and prolonged use of aggressive detergents and disinfectants can cause skin damage and even its illness. The selected anionic surfactants, amphoteric and nonionic are recognized to be secure detergent substances. However, among antiseptic active substances, ethanol and isopropanol should be mentioned. Parabens, triclosan and chlorhexidine compounds are controversial among users and not recommend. However, due to the widespread use of the above mentioned active substances, the ingredients of the purchased preparations should be carefully analyzed.

Keywords: detergents, antiseptics, disinfection, ethanol, parabens

AGATA

JABŁOŃSKA-TRYPUĆ,
EMILIA SZUMSKA
Medilab, ul. Niedzwiedzia 60
15-331 Białystok
tel. +48 85 747 93 00, e-mail:
agata.trypuc@medilab.pl

otrzymano / received:

01.04.2013

zaakceptowano / accepted:

24.04.2013



hydrolipidowy, które powinny chronić skórę przed działaniem niekorzystnych czynników środowiska, w tym detergentów. Tradycyjne preparaty myjące zaliczane do grupy mydeł charakteryzują się bardzo dobrymi właściwościami myjącymi. W praktyce oznacza to, że usuwają z powierzchni skóry nagromadzone na niej zanieczyszczenia, lecz również ochronną warstwę lipidową, co powoduje zaburzenia funkcjonowania naskórka, a w konsekwencji szybką utratę wody z jego warstwy rogowej, powodując suchość skóry. Ponadto tradycyjne mydło pod względem chemicznym to zwykle sól sodowa lub potasowa wyższych kwasów tłuszczowych, która charakteryzuje się zasadowym pH. Naturalny odczyn skóry oscyluje wokół 5, czyli lekko kwaśnego, dlatego częste stosowanie tradycyjnych mydeł może powodować uszkodzenia warstwy naskórkowej [2, 3]. Nawet środki myjące uznane za łagodne i przeznaczone dla osób ze skórą wrażliwą i alergiczną mogą działać drażniąco i uszkadzająco na naskórek, a regularne mycie skóry mydłem zmniejsza liczbę warstw keratynocytów oraz ilość substancji lipidowych w naskórku [4, 5]. Według danych literaturowych niekorzystne zmiany w funkcjonowaniu naskórka można zaobserwować już po jednokrotnym umyciu rąk, a efekt ten może się kumulować w przypadku częstego mycia [6]. Według Szepietowskiego i Salomon wyprysk dłoni to choroba, która dotyka aż do 70% pielęgniarek, natomiast według Dickel i in. najwyższy współczynnik zapadalności na kontaktowe zapalenie skóry z podrażnienia stwierdzono u fryzjerek, podobnie jak najczęstsze rozpoznanie alergicznego kontaktowego zapalenia skóry [7-9].

Wyższe ryzyko wystąpienia podrażnień skóry, alergii oraz kontaktowego zapalenia skóry z podrażnienia w pewnych grupach zawodowych jest częstsze niż w ogólnej populacji. Wynika ono z zawodowego narażenia na czynniki drażniące w postaci detergentów i substancji dezynfekujących, dlatego należy bardzo dokładnie przeanalizować skład i właściwości preparatów, które są przeznaczone do częstego stosowania do mycia oraz dezynfekcji rąk w profesjonalnych gabinetach kosmetycznych i fryzjerskich.

MECHANIZM DZIAŁANIA CZYNNIKÓW DRAŻNIĄCYCH

Rozwój chorób skóry na podłożu długotrwałej reakcji zapalnej wynika zwykle ze wzajemnych oddziaływań między czynnikami drażniącymi a skórą i zależy od właściwości samego czynnika, podatności osoby stosującej dany preparat oraz warunków środowiska. Czynniki drażniące, obecne w wielu preparatach do higieny rąk, mogą powodować zmiany w strukturze komórek skóry, zwłaszcza keratynocytów budujących jej wierzchnią warstwę. Naruszenie błon komórkowych keratynocytów powoduje uwalnianie z nich mediatorów stanu zapalnego, które z kolei powodują, wskutek kaskadowych reakcji, stan zapalny skóry. Wystarczająco wysokie stężenie i odpowiednio długa ekspozycja na substancję drażniącą bez uprzedniego uczulenia powoduje reakcję z podrażnienia, przy czym zwykle taka reakcja ogranicza się do miejsca działania substancji drażniącej. W sytuacji, gdy mamy do czynienia z bardzo częstym myciem rąk przy użyciu detergentów, pojawia się proces przewlekłego podrażnienia, gdzie znaczenie ma powtarzalność ekspozycji w krótkich odstępach czasu, bez zaistnienia przerw pozwalających na regenerację naskórka [10].

Dlatego też konieczne jest wnikliwe analizowanie składu preparatów przeznaczonych do częstego mycia i dezynfekcji rąk.

SKŁADNIKI CZYNNNE PREPARATÓW MYJĄCYCH SKÓRĘ

Praktycznie we wszystkich kosmetykach występują substancje powierzchniowo czynne (SPC), które pełnią funkcje myjące, emulgujące, zwilżające, dyspergujące, piorące, pianotwórcze, a nawet przeciwdrobnoustrojowe. Dużą grupę stanowią wśród nich detergenty, standardowo rozpatrywane jako czynniki służące do usuwania brudu z powierzchni ożywionych i nieożywionych. Ponieważ są one coraz częściej i w większych ilościach stosowane na skórę rąk i ciała, uważa się, że powinny spełniać wysokie standardy dotyczące bezpieczeństwa ich stosowania. Na rynku obecna jest bardzo szeroka gama środków służących do mycia rąk, począwszy od najprostszych mydeł, aż do złożonych, bogatych w składniki preparatów zawierających dodatki w postaci emolientów, humektantów, syntetycznych bądź naturalnych [11, 12]. Zdecydowaną większością tenzydów stanowią związki anionowe, które posiadają w swej budowie prosty łańcuch alkilowy w roli części lipofilowej, natomiast część hydrofilowa związku to zwykle grupa karboksylowa, sulfonowa, fosforanowa, hydroksylowa, aminowa, anionowa lub polioksyalkilowa. W roztworze związki powierzchniowo czynne ustawiają się częścią hydrofobową w kierunku cząsteczek brudu, natomiast częścią hydrofilową w kierunku wody, tworząc wokół cząsteczek brudu agregaty zwane micelami. Obniżone napięcie powierzchniowe wody oraz ruch sprzyjają odrywaniu się cząsteczek brudu od powierzchni. Micele z uwiecznionymi cząsteczkami brudu i powietrza tworzą pianę, która ulega flotacji, czyli unoszeniu ku powierzchni wody. Syntetyczne detergenty wykazują większą efektywność w usuwaniu zabrudzeń niż tradycyjne mydła, ponieważ zachowują swoją aktywność nawet w twardej wodzie, tworząc nierozpuszczalne osady z jonami wapnia i magnezu [13].

Stosowane w kosmetyce środki powierzchniowo czynne muszą być dobrze tolerowane przez skórę i błony śluzowe, bezbarwne i bezwonne, niealergizujące, chemicznie trwale i obojętne wobec pozostałych składników preparatu, czyste pod względem mikrobiologicznym oraz łatwo biodegradowalne [14].

Detergenty stosowane w kosmetykach dzielimy na jonowe i niejonowe, przy czym do jonowych zaliczamy anionowe, kationowe i amfoteryczne. Powszechnie stosowane związki z grupy soli alkilosiarczanów występujące w składzie INCI (*International Nomenclature of Cosmetic Ingredients*) najczęściej pod nazwą SLS (*Sodium Lauryl Sulfates*) lub SLES (*Sodium Laureth Sulfates*) zaliczane są do grupy detergentów anionowych. Zachowują aktywność powierzchniową zarówno w obecności kwasów, jak i zasad, i są skutecznymi środkami myjącymi, również w twardej wodzie. Reagują one obojętnie i praktycznie nie drażnią skóry oraz błon śluzowych. Na zniwelowanie ich działania drażniącego wobec błon śluzowych korzystnie wpływa wzrost stopnia oksyetylowania alkilosiarczanów, który jednocześnie zwiększa ich stabilność w roztworach kwaśnych [15]. SLS i SLES zostały uznane za nietoksyczne przez Komisję Europejską i Komitet Naukowy ds. Bezpieczeństwa Konsumentów (SCCS), natomiast Eksperti *Cosmetic Ingredient Review* (CIR) *Expert Panel*



uznani, że stosowanie SLS w kosmetykach spłukiwanych jest bezpieczne, zaś w kosmetykach pozostających na skórze stężenie nie powinno być wyższe niż 1%. Nie ma danych literaturowych świadczących o tym, że którakolwiek z substancji wykazuje działanie rakotwórcze lub potencjalnie może je wykazywać. Substancje o potwierdzonym działaniu rakotwórczym są klasyfikowane i rejestrowane przez wiele międzynarodowych organizacji, takich jak WHO (Międzynarodowa Organizacja Zdrowia), IARC (Międzynarodowa Agencja ds. Badań nad Rakiem), US EPA (Agencja Ochrony Środowiska Stanów Zjednoczonych). Żadna z tych organizacji nie włączyła SLS ani SLES na listę substancji rakotwórczych.

Kolejną grupą detergentów powszechnie wykorzystywanych w produktach kosmetycznych są amfotenydy, do których zaliczymy amfotenydy aminokwasowe oraz pochodne alkilobetainy. Detergenty betainowe, a zwłaszcza alkiloamidobetainowe, są znakomicie tolerowane przez skórę i błony śluzowe i jednocześnie wykazują dobre właściwości myjące i pianotwórcze oraz natłuszczające. Dzięki obecności w strukturze tych związków IV-rzędowego atomu azotu związki te mogą wykazywać też właściwości przeciwbakteryjne. W mieszaninach z alkilosiarczanami ulegają złagodzeniu ich niewielkie właściwości drażniące. Powszechnym przedstawicielem tej grupy jest kokamidopropylobetaina (*cocamidopropyl betaine*). Jest to na tyle łagodna substancja myjąca, że łagodzi ewentualne podrażnienia powodowane przez działanie anionowych substancji powierzchniowo czynnych. Podobnie działa *sodium cocoamphoacetate*, czyli mieszanina soli sodowych glicynianów kwasów tłuszczowych oleju kokosowego [15].

Związki powierzchniowo czynne zaliczane do detergentów niejonowych w roztworach wodnych nie ulegają jonizacji. Oprócz działania myjącego wykazują szereg innych zastosowań w kosmetyce, tj. działanie natłuszczające, emulgujące czy solubilizujące. Do grupy tej zaliczane są EO/PO kopolimery np. PEG (polimery glikolu etylenowego) oraz PPG (polimery glikolu polipropylenowego). Są to substancje wyróżniające się dużą stabilnością w szerokim zakresie pH i dużą zgodnością z innymi tenzydami [14]. Są też szczególnie łagodne dla skóry i błon śluzowych, dlatego preparaty zawierające w swoim składzie PEG i ich pochodne są zwykle przeznaczone do bardzo delikatnej skóry i do częstego używania.

SKŁADNIKI CZYNNY PREPARATÓW DEZYNFEKUJĄCYCH SKÓRĘ

W gabinetach kosmetycznych dość często zachodzi potrzeba dezynfekcji skóry rąk personelu oraz dezynfekcji skóry klienta przed wykonaniem określonego zabiegu, a także wskutek nieumyślnego zranienia w trakcie zabiegu kosmetycznego takiego jak np. manicure czy pedicure. Niewłaściwa dezynfekcja lub zupełny jej brak może skutkować zakażeniami, które często mają przebieg bezobjawowy. Dlatego też zgodnie z ustawą z dnia 05.12.2008 o zapobieganiu oraz zwalczaniu zakażeń i chorobach zakaźnych u ludzi (Dz. U. nr 234, poz. 1570) stałym wyposażeniem gabinetu kosmetycznego powinny być preparaty do dezynfekcji skóry [16, 17]. Preparat taki powinien mieć szeroki zakres działania bójczego (B, Tbc, V, F) i zwykle powinna być to mieszanina alkoholi dopuszczona do obrotu na podstawie decyzji wydanej przez Ministra Zdrowia. Jednym z najstarszych i najpowszechniej do dnia

dzisiejszego stosowanym środkiem antyseptycznym jest alkohol etylowy. Mechanizm działania przeciwdrobnoustrojowego alkoholi jednowodorotlenowych związany jest z procesem dehydratacji białek, co z kolei prowadzi do zmian w II-rzędowej ich strukturze i powoduje upośledzenie ich funkcjonowania. Etanol jako środek dezynfekujący stosowany jest zwykle w zakresie stężeń 55-80%. Ponieważ są to stężenia drażniące błony śluzowe, etanol używany jest do dezynfekcji skóry, ale nie bezpośrednio na rany i uszkodzenia skóry. Jego spektrum działania obejmuje bakterie Gram (+), Gram (-), grzyby i wirusy lipofilne, ale nie wirusy hydrofilne i przetrwalniki [18]. Częstym zamiennikiem etanolu ze względu na cenę i właściwości jest izopropanol, który powinien być wysokiej czystości [15].

NIEPOŻĄDANE SKŁADNIKI PREPARATÓW MYJĄCYCH, DEZYNFEKUJĄCYCH I PIELĘGNUJĄCYCH SKÓRĘ

Do związków chemicznych stosowanych powszechnie w preparatach myjących i dezynfekujących budzących największe kontrowersje wśród użytkowników należą parabeny, chlorheksydyna oraz triclosan.

Parabeny to duża grupa związków, w skład której wchodzi pochodne kwasu p-hydroksybenzoesowego, głównie estry. Kwas 4-hydroksybenzoesowy (PHB) i jego sole mają działanie konserwujące w stężeniu 0,4% i takie też jest dopuszczalne stężenie konserwantów kosmetycznych z tej grupy w preparatach pielęgnacyjnych. Wyjątkiem jest ester benzylowy, który może występować w preparatach w stężeniu 0,8% [15]. Estry PHB w postaci soli sodowych mogą być używane w preparatach w wyższych stężeniach, ale mogą wówczas reagować alkalicznie. Estrowe pochodne PHB w środowisku słabo kwaśnym wykazują działanie grzybobójcze i są skuteczne przeciwko drożdżom i pleśniom. Natomiast mała jest ich aktywność przeciwbakteryjna i dlatego często łączone są w preparatach kosmetycznych z czynnikami przeciwbakteryjnymi takimi jak fenoksyetanol [19]. Estry kwasu p-hydroksybenzoesowego charakteryzują się słabą rozpuszczalnością w wodzie, zwłaszcza ester benzylowy. Pod względem bezpieczeństwa stosowania są to związki bardzo dobrze przebadane i stosowane już od lat 40. XX wieku. Zabezpieczają produkt przed rozwojem mikroorganizmów, również chorobotwórczych, takich jak gronkowiec złocisty (*Staphylococcus aureus*) czy pałeczka ropy błękitnej (*Pseudomonas aeruginosa*) [20]. Parabeny są związkami, których stosowanie jest regulowane przepisami prawa zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 30 marca 2005 roku. Uważane są za związki bezpieczne w zalecanych stężeniach, jednak pojawiły się w literaturze wyniki badań sugerujące możliwy związek parabenów zawartych w preparatach kosmetycznych z rozwojem raka piersi u kobiet oraz ze zmniejszoną płodnością u mężczyzn. Ich prawdopodobne działanie stymulujące rozwój nowotworów może wynikać z właściwości estrogenowych, które odpowiadają za wzrost komórek raka piersi *in vitro* [21]. Niektóre z badań wskazują jednak, że efekt estrogenowy parabenów jest zbyt słaby, aby zainicjować proces nowotworzenia [22]. Najnowsze wyniki sugerują niebezpośredni wpływ parabenów na gospodarkę estrogenową oraz fakt



powodowania przez nie dysfunkcji mitochondrialnych skutkujących poważnymi jednostkami chorobowymi [23]. Niezależnie od wyników trwających nadal badań, producenci powinni ograniczać stosowanie związków z grupy parabenów, zwłaszcza w preparatach często stosowanych w codziennym myciu, dezynfekcji i pielęgnacji skóry rąk. Związku z tym w ostatnich latach możemy zauważyć tendencję odwrotu od stosowania parabenów w produktach myjących i pielęgnacyjnych.

Triklosan jest to ester 2,4,4'-trichloro-2'-hydroksydifenylowy, który stanowi substancję czynną wielu produktów medycznych i kosmetycznych o właściwościach antybakteryjnych. Posiada szerokie spektrum działania przeciwdrobnoustrojowego, w niewielkich stężeniach działając bakteriostatycznie, a w większych bakteriobójczo, grzybobójczo oraz przeciwwirusowo. Mechanizm jego działania polega na uszkodzeniach błon komórkowych, które wpływają na ich funkcjonowanie, bądź też na denaturacji białka, jeżeli stosowany jest w wyższych stężeniach. Jego dopuszczalne stężenie w preparatach kosmetycznych wynosi 0,3%. Pomimo że stężenie triklosanu oraz warunki jego stosowania w kosmetykach są w krajach Unii Europejskiej regulowane Dyrektywą Kosmetyczną 76/768/EEC (Aneks VI), a w prawie polskim Rozporządzeniem Ministra Zdrowia, to jednak istnieje niebezpieczeństwo wzrostu oporności bakterii wskutek powszechnego i bardzo częstego stosowania tej substancji czynnej. Jedną z przyczyn narastania oporności krzyżowej na antybiotyki jest bardzo powszechne używanie triklosanu w gospodarstwach domowych i ochronie zdrowia. Na skutek reakcji triklosanu z chlorem obecnym w wodzie wodociągowej mogą powstawać niebezpieczne dioksyny o działaniu kancerogennym. Triklosan może również powodować alergie skórne, podrażnienia oraz kontaktowe zapalenie skóry [18].

Chlorheksydyna, pomimo dość szerokiego spektrum działania (Bakterie Gram(+), Gram (-), grzyby), nie działa na niektóre szczepy bakteryjne, prątki grzyźlicy, wirusy, spory, zarodniki grzybów. Jest składnikiem preparatów do dezynfekcji rąk, pola operacyjnego, błon śluzowych, leków stomatologicznych i mydeł antyseptycznych. Nie podrażnia ona skóry i błon śluzowych, gdy jest składnikiem mydeł antybakteryjnych, ale może działać alergizująco, kiedy wchodzi w skład preparatów dezynfekcyjnych do skóry rąk. Niekorzystne działanie chlorheksydyny związane jest z jej kumulacją w skórze, która zachodzi w czasie częstego stosowania preparatów dezynfekcyjnych na bazie tego związku. Jest coraz rzadziej stosowana, ponieważ pojawiły się doniesienia związane z jej cytotoksycznym i genotoksycznym działaniem spowodowanym generacją reaktywnych form tlenu [24].

PODSUMOWANIE

Preparaty do mycia i dezynfekcji skóry są często stosowane w gabinecie kosmetycznym. Dlatego przy ich wyborze należy wnikliwie analizować składy produktów, tak aby uniknąć stosowania dużych ilości niepożądanych substancji takich jak silne detergenty, konserwanty czy agresywne związki antyseptyczne. Należy pamiętać o każdorazowej pielęgnacji skóry po zastosowaniu preparatu do dezynfekcji, ponieważ umycie rąk nawet najdelikatniejszym detergenstem powoduje naruszenie płaszcza hydrolipidowego skóry.

W drugiej części artykułu zostaną omówione preparaty pielęgnacyjne służące do częstego stosowania, zwłaszcza w gabinetach kosmetycznych, po każdym umyciu rąk.

LITERATURA

1. K.C. Madison: *Barrier function of the skin: "la raison d'être" of the epidermis*, Journal of Investigative Dermatology, 121(2), 2003, 231-41.
2. K.P. Ananthapadmanabhan, D.J. Moore, K. Subramanyan, M. Misra, F. Meyer: *Cleansing without compromise: the impact of cleansers on the skin barrier and the technology of mild cleansing*, Dermatology and Therapy, 17(1), 2004, 16-25.
3. S. Verdier-Sévrain, F. Bonté: *Skin hydration: a review on its molecular mechanisms*, Journal of Cosmetic Dermatology, 6(2), 2007, 75-82.
4. P. Thune, T. Nilsen, I.K. Hanstad, T. Gustavsen, H. Lövig Dahl: *The water barrier function of the skin in relation to the water content of stratum corneum, pH and skin lipids. The effect of alkaline soap and syndet on dry skin in elderly, non-atopic patients*, Acta Dermato-Venereologica, 68(4), 1988, 277-283.
5. A. Bornkessel, M. Flach, M. Arens-Corell, P. Elsner, J.W. Fluhr: *Functional assessment of a washing emulsion for sensitive skin: mild impairment of stratum corneum hydration, pH, barrier function, lipid content, integrity and cohesion in a controlled washing test*, Skin Research and Technology, 11(1), 2005, 53-60.
6. M. Lodén: *Biophysical properties of dry atopic and normal skin with special reference to effects of skin care products*, Acta Dermato-Venereologica, 192, 1995, 1-48.
7. J. Szepietowski, J. Salomon: *Hand dermatitis: a problem commonly affecting nurses*, Roczniki Akademii Medycznej w Białymstoku, 50(1), 2005, 46-48.
8. J.C. Szepietowski, J. Salomon: *Hand dermatitis among nurses: the reasons and consequences*, Contact dermatitis, 54(2), 2006, 129-130.
9. H. Dickel, O. Kuss, A. Schmidt, J. Kretz, T.L. Diepgen: *Importance of irritant contact dermatitis in occupational skin disease*, American Journal of Clinical Dermatology, 3(4), 2002, 283-289.
10. J.W. Fluhr, R. Darlenski, I. Angelova-Fischer, N. Tsankov, D. Basketter: *Skin irritation and sensitization: mechanisms and new approaches for risk assessment. 1. Skin irritation*, Skin Pharmacology and Physiology, 21(3), 2008, 124-135.
11. J. Przondo: *Związki powierzchniowo czynne i ich zastosowanie w produktach chemii gospodarczej*, Wydawnictwo Politechniki Radomskiej, Radom, 2007.
12. M. Corazza, M.M. Lauriola, M. Zappaterra, A. Bianchi, A. Virgili: *Surfactants, skin cleanser protagonists*, JEADV Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology, 24, 2010, 1-6.
13. M. Molski: *Chemia piękna*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2009.
14. G. Schroeder (red.): *Kosmetyki – chemia dla ciała*, Wydawnictwo Cursiva 2011.
15. W. Malinka: *Zarys chemii kosmetycznej*, Volumes Wrocław 1999.
16. Ustawa z dnia 05.12.2008 o zapobieganiu oraz zwalczaniu zakażeń i chorobach zakaźnych u ludzi (Dz. U. nr 234, poz. 1570)
17. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 17.02.2004r. w sprawie szczególnych wymagań sanitarnych, jakim powinny odpowiadać zakłady fryzjerskie, kosmetyczne, tatuażu i odnowy biologicznej (Dz. U. nr 31 poz. 273)
18. E. Kutnowska: *Antyseptyki stosowane do leczenia ran i błon śluzowych oraz do celów profilaktycznych*, Zakażenia, 2, 2009, 17-22.
19. H. Fey, X. Petsiti: *Słownik kosmetyczny*, MedPharm Polska 2011.
20. M.G. Soni, I.G. Carabin, G.A. Burdock: *Safety assessment of esters of p-hydroxybenzoic acid (parabens)*, Food and Chemical Toxicology, 43(7), 2005, 985-1015.
21. P.D. Darbre, A. Aljarrah, W.R. Miller, N.G. Coldham, M.J. Sauer, G.S. Pope: *Concentrations of parabens in human breast tumours*, Journal of Applied Toxicology, 24(1), 2004, 5-13.
22. J.R. Byford, L.E. Shaw, M.G. Drew, G.S. Pope, M.J. Sauer, P.D. Darbre: *Oestrogenic activity of parabens in MCF7 human breast cancer cells*, The Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology, 80(1), 2002, 49-60.
23. W.J. Crinnion: *Toxic effects of the easily avoidable phthalates and parabens*, Alternative Medicine Review, 15(3), 2010, 190-196.
24. Y.C. Li, Y.H. Kuan, S.S. Lee, F.M. Huang, Y.C. Chang: *Cytotoxicity and genotoxicity of chlorhexidine on macrophages in vitro*, Environmental Toxicology, 2012 Apr 4 [Epub ahead of print].
25. W. Kastrau, *Dezynfekcja w gabinecie kosmetycznym*, Kosmetologia Estetyczna, 1(3), 2012, 218-219.