

Adrianna Maria Borowicz

Wyższa Szkoła Edukacji i Terapii im. prof. K. Milanowskiej w Poznaniu,
Pracownia Geriatrii i Gerontologii

Fizjologia starzenia się skóry i konsekwencje tego procesu u osób starszych

Physiology of skin aging and its consequences for the elderly

Streszczenie

Skóra jest ważną częścią organizmu człowieka – osłania narządy i tkanki, pozwala na komunikację ze środowiskiem zewnętrznym, jak również wpływa na utrzymanie homeostazy, zwłaszcza w aspekcie termoregulacji. W procesie starzenia się występuje wiele zmian w obrębie naskórka, skóry właściwej i tkanki podskórnej.

Słowa kluczowe: skóra, starzenie się

Abstract

Skin is an important part of human body – it protects organs and tissues, enables communication with the environment and plays an important role in maintaining homeostasis, especially through thermoregulation. Aging is connected to many changes in the area of epidermis, dermis, and subcutaneous tissue.

Key words: skin, aging

Gerontologia a geriatria

Gerontologia jest nauką związaną z procesami fizjologicznymi zachodzącymi na skutek procesu starzenia się organizmu. Dotyczy również problemów

związanych z demografią, ekonomią, socjologią i psychologią w okresie późnej dorosłości. W tym ujęciu wpływ zabiegów kosmetycznych na pracę komórek i tkanek ma na celu poprawę trofiki i metabolizmu, odnowę biologiczną i regenerację skóry – co powoduje zmniejszenie skutków procesu starzenia się. Oprócz działania biologicznego, zabiegi korygujące niedoskonałości skóry poprawiają samopoczucie i wpływają na dobrostan psychiczny danej osoby. Każda kobieta chciałaby zawsze zachwycać swoją urodą, a czas „złotej jesieni życia” może być etapem kreowania swojego wizerunku i umacniania swej tożsamości poprzez zaakcentowanie piękna tego etapu życia, poprzez swój wygląd zewnętrzny.

Wiek biologiczny nie jest tożsamy z wiekiem chronologicznym (kalendaryzycznym). Oznacza to, iż proces ten jest osobniczo zmienny i sam proces starzenia się może być pomyślny lub niepomyślny, również w odniesieniu do stanu naskórka, skóry właściwej i tkanki podskórnej.

Starość zaczyna się wg WHO po 60 lub 65 roku życia, co często związane jest ze zmianą ról społecznych (przejęciem na emeryturę) i dzieli się na następujące podokresy:

- a) między 60 a 74 r.ż. (*starość wczesna*, tzw. złoty wiek),
- b) między 75 a 89 r.ż. (*starość późna*),
- c) 90 r.ż. (*długowieczność* lub *wiek sędziwy*) [1].

Według Głównego Urzędu Statystycznego w 2014 roku w Polsce na 38,5 mln osób – 8,5 mln stanowiły osoby starsze. Większość z tych osób to kobiety (po 60 r.ż. na 100 mężczyzn przypada 143 kobiet). Wśród osób 80-letnich na 100 mężczyzn przypada 228 kobiet [2].

Geriatrya dotyczy procesów patofizjologicznych występujących w tkankach i narządach ustroju na skutek zadziałania jakiegoś uszkadzającego czynnika, np. patogenu, co nakłada się na naturalny, uwarunkowany genetycznie i przez styl życia, proces starzenia się. Geriatrya dotyka więc występowania schorzeń, ich leczenia, jak również kwestii jakości życia w chorobie.

Choroby, które występują u osób starszych, często mają charakter przewlekły, co wiąże się z przyjmowaniem wielu leków jednocześnie. Zjawisko wielochorobowości, i wynikającej z tego wielolekowości, jest bardzo powszechne u osób po 60 czy 65 roku życia. Farmakokinetyka leków wygląda inaczej u osób młodszych i starszych. Tak samo skóra osoby młodej, ze względu na swe parametry, wymaga innej pielęgnacji niż skóra osoby w okresie późnej dorosłości. Jeśli na zmiany występujące na skutek fizjologicznego procesu starzenia się skóry nakładają się choroby, mówimy wtedy o problemie z dziedziny geriatryi dotyczącym dermatologii geriatrycznej. W tym wypadku pacjent powinien skonsultować się z lekarzem dermatologiem w celu doboru leków, jak również

środków wspomagających regenerację czy odnowę skóry. Dobór kosmetyków wymaga tutaj znacznie szerszej wiedzy uwzględniającej problem wielochorobowości i wielolekowości.

U osób starszych mogą wystąpić wielkie zespoły geriatryczne, takie jak depresja, otępienie, nietrzymanie moczu i stolca, zaburzenia mobilności i upadki, zaburzenia wzroku i słuchu, niedożywienie, odleżyny. Wiele z tych problemów związanych jest specyficznie z występowaniem chorób [3].

Kosmetologia może poprawić samopoczucie osoby starszej, pozwala zapobiegać niektórym zmianom troficznym, przyspiesza, przy użyciu odpowiednich substancji, proces gojenia, regeneracji i odnowy biologicznej skóry. Celem pracy było opisanie skutków procesu starzenia się na stan skóry, z uwzględnieniem czynników związanych ze stylem życia osoby po 65 roku życia.

Funkcja powłoki wspólnej

Z punktu widzenia anatomicznego, według klasycznych podręczników do nauki anatomii dla wydziału lekarskiego, skóra nosi nazwę „powłoki wspólnej” [4]. Inna spotykana nazwa to „wielofunkcyjna pokrywa ciała” [5]. Jest to ta część ciała człowieka, która otacza wszystkie tkanki i narządy, jak również odpowiada za odbiór bodźców ze środowiska zewnętrznego, w czym współuczestniczy układ nerwowy. Pełni też funkcję ochronną – chroniąc organizm człowieka przed patogenami chorobotwórczymi, jak również szkodliwymi wpływami ze środowiska zewnętrznego (np. promieniowanie słoneczne, czynniki atmosferyczne).

Powłoka wspólna (z łac. *integumentum commune*) jest zbudowana z następujących elementów: skóry, gruczołów łojowych, potowych i mlecznych, paznokci, włosów [4].

Skóra (z łac. *cutis*) składa się z:

- a. naskórka (z łac. *epidermis*), który składa się z kilku warstw i pozbawiony jest naczyń krwionośnych,
- b. skóry właściwej (z łac. *corium s. dermis*), w której skład wchodzi:
 - pofałdowana warstwa brodawkowa (zawierająca naczynia krwionośne, a także komórki nerwowe odpowiadające za odbieranie bodźców dotykowych),
 - warstwa siatkowata (zawiera liczne komórki nerwowe i naczynia krwionośne, co pozwala na regulację temperatury skóry, występują też tutaj brodawki, gruczoły wydzielnicze skóry i cebulki włosowe).
- c. tkanki podskórnej (z łac. *tela subcutanea*):

- występuje tutaj tkanka łączna luźna (jej funkcja to związanie skóry z podłożem, a jednocześnie przesuwalność, np. w stosunku do powięzi) i podściółka tłuszczowa (jej funkcja to gromadzenie substancji odżywczych i jednoczesna ochrona podczas ucisku) [4].

Tkanka łączna pełni funkcję podporowo-mechaniczną, odżywczą i oczyszczającą, ochronną, adaptogenną, regeneracyjną i wzrostową. Dużą rolę odgrywa tutaj kolagen, którego jakość uwarunkowana jest w znacznym stopniu przez czynniki genetyczne – wraz z procesem starzenia się może on tracić zdolność wiązania wody, co jest istotne dla kosmetyczek i kosmetologów [5].

Skóra odbiera bodźce w specyficzny sposób nazywany *wrażliwością somatyczno-trzewną* i obejmujący: czucie głębokie (*propriocepcję*), czucie bólu (*nocycepcję*), czucie powierzchniowe (tzw. *czucie skórne*) [6].

Zmysł dotyku

Zmysł dotyku kształtuje się już u dziecka w łonie matki. Pozwala on na poznawanie świata, jak również własnego ciała. Po narodzinach u dziecka dojrzewa układ nerwowy i doskonalą się również zmysł dotyku. Pomaga on w komunikowaniu się ze środowiskiem zewnętrznym i pokonywaniu kolejnych „kamieni milowych” w rozwoju (wg American Academy of Pediatrics, Council Children with Disabilities – w skrócie AAP) [7]. Bardzo szybko po narodzinach zanika odruch chwytny, a kontrola motoryczna ręki staje się bardziej świadoma i ukierunkowana na cel. Receptory w skórze pozwalają na rozróżnianie podłoża, odróżnianie ciepła od zimna, jak również odczuwanie bólu (co jest ważne ze względów bezpieczeństwa).

Masaż (np. typu Deep Cleansing Massage) jest formą wykorzystania przez kosmetologa lub kosmetyczkę dotyku w celu wprowadzenia środka leczniczego lub kosmetyku poprzez zwiększone ukrwienie tkanek. Może mieć on charakter silnie pobudzający bądź uspokajający i relaksujący. Odpowiedni kierunek ruchu dłoni osoby wykonującej zabieg uelastycznia tkanki i sprzyja zapobieganiu pewnym deformacjom, takim jak np. zmarszczki. Drenaż limfatyczny (będący elementem np. masażu Push up lub Face Fit) pozwala na przykład uzyskać efekt przeciwobrzękowy, poprawić sprężystość tkanek i metabolizm komórkowy [8].

Czucie – to proste wrażenie zmysłowe polegające na subiektywnej ocenie bodźców pobudzających receptory i przewodzeniu informacji przez drogi czuciowe do ośrodków płata ciemieniowego.

Główne receptory występujące w skórze przedstawiono w tab. 1.

Tab. 1. Receptory skórne [5]

Receptor
Kompleksy komórkowe Meissnera są tutaj receptory szybko adaptujące się, „czyste” receptory D, odpowiadające za czucie dotyku (głębokość penetracji 10–100 μm) oraz czucie wibracji [10–100 Hz].
Komórki Merkela są receptorami typu SA I, mierzą nacisk, ale bardziej pod kątem szybkości zmian ucisku [dp/dt], są to receptory typu PD.
Wolne zakończenia nerwowe w okolicy pochewki włosa.
Ciałka blaszkowate Vater-Paciniego reagują na szybkość zmiany nacisku (przyspieszenie) i odpowiadają za rejestrowanie wibracji (100–400 Hz, głębokość penetracji 3 μm). Jako detektory przyspieszenia odgrywają też rolę w czuciu proprioceptywnym. Są tutaj receptory typu SA II umożliwiające odbiór wibracji, np. podłoża.
Ciałka Golgi-Mazzoniego
Wrzecionowate ciała Ruffiniego zawierają wolno adaptujące się receptory czuciowe nacisku typu SA II (slowly adapting), są to receptory typu P.
Ciałka krańcowe Krausego
Zakończenia nerwowe włókien bezrdzennych

Percepcja jest złożonym wrażeniem zmysłowym, które polega na subiektywnej ocenie kilku rodzajów czucia odbieranych w tym samym czasie. Ocena ta odbywa się w korze płata czołowego – i na zasadzie kojarzenia, wiedzy i doświadczenia jest wykorzystana do oceny danej sytuacji.

Twierdzi się, iż na skórze widać wiele zaburzeń związanych bezpośrednio z konkretnymi tkankami, ale również z chorobami ogólnoustrojowymi. Zmiany skórne mogą zwiastować proces nowotworowy, cukrzycę, stany zapalne w okolicy stawu czy mięśnia. Wyraźnie widać czasem też zmęczenie czy skutki stresu. Jeśli w organizmie brakuje niektórych składników odżywczych, czy zaburzona jest pomiędzy nimi równowaga, może to również znaleźć swe odzwierciedlenie w wyglądzie skóry.

Odpoczynek, w tym odpowiednia ilość snu, jak również zastosowanie odpowiednich kosmetyków, mogą poprawić wizerunek osoby starszej, a przez to wpłynąć na jej jakość życia. Jakość życia dotyczy różnych domen – uważa się, że

jedną z najważniejszych jest zdrowie. Pogoda ducha i serdeczność (ze względu na efekt zmniejszenia poziomu stresu) pozwalają też na utrzymanie mięśni twarzy, powięzi i skóry w odpowiedniej równowadze (wskazany jest brak dysbalansu pomiędzy poszczególnymi mięśniami mimicznymi), co zmniejsza ryzyko powstania zmarszczek. Z całą pewnością istotna jest też jej pielęgnacja z uwzględnieniem warunków atmosferycznych: zimna bądź ciepła (promieniowanie UV), jak również pory dnia czy nocy.

W celu zmniejszenia dolegliwości bólowych w różnych okolicach ciała pacjenta lub wyrównania dysbalansu mięśniowego można wykorzystać też kinesiotaping. Należy zwrócić uwagę, aby skóra przed aplikacją specjalnych plastrów była pozbawiona wilgoci. W celu określenia stopnia wrażliwości na klej można wykonać próbę – sprawdzając, czy po aplikacji nie występuje jakieś podrażnienie, alergia czy odparzenie. Istnieją bardzo różne techniki, które są najczęściej związane z miejscem aplikacji i daną dysfunkcją w obrębie tkanek.

Kinesiotaping może:

- a) poprawiać funkcjonowanie mięśni i stawów,
- b) znormalizować napięcie mięśniowe,
- c) aktywować układ limfatyczny, jak również endogenne systemy znieczulenia,
- d) poprawiać mikrokrążenie [9].

Proces starzenia się organizmu

Istnieje wiele teorii związanych z procesem starzenia się. Obecnie w świecie nauki dominują teorie genetyczne związane z procesem starzenia się. Każda z koncepcji zawiera nieco inne spojrzenie na ten problem, który, z pewnością, wymaga jeszcze wielu badań, które mogą także mieć znaczenie dla kosmetologii. Wśród tych teorii można wyróżnić takie jak:

- a. **teoria mutacji somatycznych** – tutaj przyczyną starzenia się jest uszkodzenie materiału genetycznego, które może być spowodowane ekspozycją na naturalne źródła promieniowania,
- b. **teoria katastrofy błędów** – polegająca na zmniejszeniu dokładności przekazywania informacji genetycznej, na skutek czego powstają komórki o nieprawidłowej budowie i funkcji,
- c. **teoria wolnorodnikowa** – która ma swoich zwolenników i przeciwników, opiera się na tezie, iż akumulacja wolnych rodników w organizmie, na skutek ich powstawania w mitochondriach, powoduje uszkodzenie ściśle określonych cząsteczek w komórkach. Antyoksydanty, do których między innymi zalicza się: pewne układy enzymatyczne, witaminy – głównie C i E, jak również selen, neutralizują wolne rodniki,

- d. **teoria modyfikacji białek** – opiera się na zmianach w strukturze ważnych białek ustrojowych i ich odkładaniu się w sposób nieprawidłowy,
- e. **teoria immunologiczna** – przyczyną starzenia się jest zmniejszająca się sprawność układu immunologicznego i występowanie stanów zapalnych,
- f. **teoria neuroendokrynną** – przyczyną starzenia się jest „rozstrojenie zegara biologicznego” i zaburzenie reakcji organizmu na dane bodźce,
- g. **teoria starzenia się komórkowego** – wyjaśnia mechanizm tego procesu poprzez skracanie się lub uszkodzenie chromosomów [10].

Proces starzenia się skóry

Charakterystyczne zmiany związane z procesem starzenia się to: zmarszczki, wysuszenie, zwiotczenie, teleangiektazje, przebarwienia i odbarwienia. Sucha skóra (z łac. *xerosis senilis*) występuje u 75% osób powyżej 65 roku życia [11].

Starzenie wewnątrzpochodne (chronologiczne) w obrębie naskórka cechuje się takimi zmianami jak: atrofia (naskórek staje się cienki i delikatny), niezmienną warstwę rogową, nieregularny układ keratynocytów, osłabienie zdolności proliferacyjnej komórek warstwy podstawnej.

W skórze właściwej, w procesie starzenia się wewnątrzpochodnego, obserwuje się spadek liczby i pofragmentowanie włókien elastycznych, niewielką elastość, spadek syntezy kolagenu (głównie typu III), zachowaną budowę naczyń i brak stanu zapalnego.

W obrazie *starzenia się zewnątrzpochodnego (fotostarzenia)* naskórek jest hipertroficzny (pogrubiały), występuje zwiększenie spoistości warstwy rogowej, czasami występują cechy dyskeratozy, zwiększa się proliferacja komórek warstwy podstawnej. Na granicy skórno-naskórkowej może wystąpić zanik brodawek skórnych.

W obu typach starzenia można zauważyć: zmniejszenie wydzielania sebum i wody (przez gruczoły łojowe i potowe), inwolucję mieszków włosowych, spadek ilości glikozaminoglikanów i proteoglikanów w macierzy pozakomórkowej [11].

U osób starszych trzeba więc dbać o nawodnienie tkanek od wewnątrz (zadbać o odpowiednią podaż płynów), jak również zastosować środki wpływające na regulację wodno-elektrolitową w obrębie komórek. Odpowiednia pielęgnacja skóry poprawia jej elastyczność i zmniejsza negatywne skutki procesu starzenia się. Do oceny hydratacji skóry służy współczynnik TEWL (z ang. *transepidermal water loss*). Do pomiaru można wykorzystać Corneometer lub Tewameter [12].

Na proces starzenia się skóry wpływają takie czynniki jak: stres emocjonalny [13], palenie papierosów (zmiany występują średnio po 5 latach palenia), dieta (dieta uboga w czerwone mięso i przekąski, a bogata w owoce – ze względu na

większą ilość potasu i witamin A i C zmniejsza ryzyko pojawienia się zmarszczek [14], jak również takie czynniki jak: menopauza, cukrzyca i choroby przewlekłe, którym towarzyszy stan zapalny (proces starzenia się przyspieszają niektóre leki, np. kortykosteroidy) [15].

Oprócz tego na ten proces z punktu widzenia patofizjologii (zaburzenia homeostazy skóry) mają wpływ:

1. choroby skóry,
2. zmiany związane z funkcją obronną skóry,
3. odmienna reakcja skóry na zmiany zapalne i troficzne tkanek i narządów niż w młodości [15].

Skóra jest kompleksowym ekosystemem pełnym dynamicznych współzależności. Znajdują się na niej bakterie, wirusy, grzyby i inne mikroby, które tworzą specyficzną florę bakteryjną na jej powierzchni i wpływają na homeostazę, czyli swoisty „dialog między stanem zdrowia a choroby ustroju”. Na skutek procesu starzenia się zaburzeniu może ulec aktywacja immunologiczna skóry, co powoduje zaburzenia jej funkcjonowania, jako bariery ochronnej, czyli wpływa między innymi na jej stan nawodnienia. Zaburzenie z tym związane prowadzi do przyspieszenia procesu starzenia się skóry i może być też spowodowane używaniem niewłaściwych środków kosmetycznych, np. o nieprawidłowym pH [16,17].

Ujmując to jeszcze bardziej precyzyjnie, suchość skóry może wynikać z zaburzenia produkcji keratyny, obniżenia poziomu kwasów tłuszczowych, czy nawodnienia poszczególnych warstw skóry, co sprzyja takim objawom jak świąd starczy [18].

Przy BMI poniżej 18,5 szybciej następuje proces starzenia się, jednakże jeśli chodzi o dietę, przypisuje się tutaj większą rolę jakości przyjmowanych składników pokarmowych (w tym makro- i mikroelementów), niż ich ilości [19].

Odleżyny i problem niedożywienia

U pacjentów starszych, z takimi zespołami geriatrycznymi (z ang. *geriatrics giants*) jak niedożywienie czy odleżyny, również należy szczególną uwagę zwrócić na stan skóry i jej pielęgnację. Większe ryzyko uszkodzeń skóry występuje przy jej ścieńczeniu i uszkodzeniu mikrokrążenia, czemu sprzyja nadmierne wysuszenie skóry lub wilgotność. Przy niedożywieniu wzrasta ryzyko występowania odleżyn – skóra ulega łatwiej podrażnieniu i reakcjom alergicznym. Zwiększa się też ryzyko występowania chorób dermatologicznych. Natłuszczenie i nawilżanie, jak również poprawne wmasowanie właściwego środka poprawia mikrokrążenie i przeciwdziała powstawaniu zmian skórnych [20].

Zakończenie

Podstawowe kosmetyki, ze względu na proces nawodnienia, należą do grupy HHG (z ang. *high hydration group*) bądź LHG (z ang. *low hydration group*) i mają wpływ na profil biologiczny skóry, czyli jej mikroflorę. W przypadku użycia obu grup kosmetyków zmniejsza się utrata wody w komórkach i tkankach. Większy spadek różnorodności mikroflory obserwuje się w przypadku grupy kosmetyków LHP. U osób starszych z *xerosis senilis* istnieje wyższe ryzyko patologicznych problemów skórnych w związku z zaburzeniem homeostazy [21]. Zastosowanie odpowiednich kosmetyków lub farmaceutyków może opóźnić proces starzenia się, zwłaszcza przez proces hydratacji.

Bibliografia

1. Kędziora-Kornatowska K.: *Propedeutyka starzenia się organizmu*. W: *Pielęgnowanie pacjentów w starszym wieku* (red. Muszalik M., Kędziora-Kornatowska K.) PZWL, Warszawa 2018.
2. Raport Głównego Urzędu Statystycznego – dostęp z dnia 10.12.2016 r.
3. Wieczorowska-Tobis K., Kostka T., Borowicz A.M.: *Fizjoterapia w geriatrici*. PZWL, Warszawa 2011.
4. Bochenek A., Reicher M.: *Anatomia człowieka*. PZWL, Warszawa 2010.
5. Baticzeko S.A.: *Kolagen. Nowa strategia zachowania zdrowia i przedłużenia młodości*. Wyd. Kejtii, Odessa 2007.
6. Silbernagl S., Despopoulos A.: *Ilustrowana fizjologia człowieka*. PZWL, Warszawa 2010.
7. Cywińska-Bernas A.: *Rozwój psychoruchowy w okresie noworodkowym i niemowlęcym*. W: *Fizjoterapia w pediatrii* (red. Kuliński W., Zeman K.) PZWL, Warszawa 2012.
8. Drobnik A.: *Skin Push Up – masaż liftingujący twarzy – KLAPP Cosmetics*. W: *Kierunki rozwoju fizjoterapii i kosmetyologii w aspekcie promocji zdrowia*, (red. Borowicz A.M., Kossowska I., Mańkowska A.) WSEiT, Poznań 2014.
9. Mikołajewska E.: *Kinesiotaping. Rozwiązania wybranych problemów funkcjonalnych*. PZWL, Warszawa 2011.
10. Witowski J.: *Charakterystyka procesu starzenia się. Aspekt biologiczny*. W: *Geriatry i pielęgniarstwo geriatryczne*, (red. Wieczorowska-Tobis K., Talarska D.) PZWL, Warszawa 2008.
11. Wojas-Pelc A.: *Skóra i narządy zmysłów. Zmiany starcze i choroby skóry*. W: *Geriatry z elementami gerontologii ogólnej*, (red. Grodzicki T., Kocemba J., Skalska A.) Via Medica, Gdańsk 2007.
12. Bush K.-H., Aliu A., Walezko N., Aust M.: *Medical Needling: Effect on Moisture and Transepidermal Water Loss of Mature Hypertrophic Burn Scars*. *Cureus*, 2018; 10(3): e2365.
13. Egawa M., Haze S., Gozu Y.: *Evaluation of psychological stress in confined environments using salivary, skin, and facial image parameters*. *Scientific Reports*, (2018) 8:8264; DOI:10.1038/s41598-018-26654-4.
14. Metic S., Jacobs L.C., Hamer M.A. et al.: *A healthy diet in women is associated with less facial wrinkles in a large Dutch population-based cohort*. *J Am Acad Dermatol Epub* 2018 Mar 27.
15. Addor F.A.S.A.: *Beyond photoaging: additional factors involved in the process of skin aging*. *J Am Acad Dermatol*. 2018; 11: 437–443.
16. Chen Y.E., Fischbach M.A., Belkaid Y.: *Skin microbiota – host interactions*. *Nature* 2018; January 24; 553 (7689): 427–436. DOI:10.1038/nature25177.
17. Soltanipoor M., Stilla T., Riethmüller C. et al.: *Specific barrier response profiles after experimentally induced skin irritation in vivo*. *Contact Dermatitis*. 2018; 79(2): 59–66.

18. Czarnobilska E., Czarnobilski K., Obtulowicz A., Obtulowicz K.: Choroby alergiczne wieku podeszłego. Część II. *Alergiczne choroby skóry, alergia na leki*. Gerontologia Polska 2010; 18 (2): 57–65.
19. Hew J., Solon-Biet S.M., McMahon A.C., et al.: *The effects of dietary macronutrient balance on skin structure in aging male and female mice*. PLoS One 2016;11(11): e0166175.
20. Biercewicz M.: Podstawowe aspekty pielęgnacji i komunikacji z osobami starszymi. W: *Pielęgnowanie pacjentów w starszym wieku*, (red.) Muszalik M., Kędziora-Kornatowska K. PZWL, Warszawa 2018.
21. Lee J. H., Jeong S.E., Lee S. i wsp.: *Effects of cosmetics on the skin microbiome of facial cheeks with different hydration levels*. Microbiology Open 2018;7:e557.