

Alergie kontaktowe w kosmetologii – identyfikacja zagrożeń i zasady prewencji

Contact allergies in cosmetology – risk identification and prevention guidelines

STRESZCZENIE

Alergie stanowią jedno z istotnych wyzwań zdrowotnych we współczesnej kosmetologii. Codzienna, długotrwała ekspozycja na liczne substancje chemiczne zwiększa ryzyko rozwoju trudnych w leczeniu chorób skóry.

Celem pracy było omówienie najczęstszych przyczyn alergii kontaktowych i podrażnień oraz zagrożeń wynikających z popularyzacji zaawansowanych zabiegów estetycznych w gabinetach kosmetycznych.

Alergie stanowią złożony problem i dotyczą zarówno klientów, jak i personel wykonujący zabiegi estetyczne. Zawarte w preparatach kompozycje zapachowe, konserwanty, barwniki do włosów, akrylany oraz metale wymuszają stałą konieczność analizy składów preparatów zabiegowych oraz wdrażania rygorystycznych procedur prewencyjnych. Skuteczna profilaktyka powinna opierać się na świadomej analizie składu preparatów oraz przestrzeganiu wysokich standardów ochrony osobistej.

Słowa kluczowe: alergia kontaktowa, alergiczne kontaktowe zapalenie skóry, kosmetologia, alergeny, prewencja.

ABSTRACT

Allergies represent one of the major health challenges in modern cosmetology. Daily, long-term exposure to numerous chemicals increases the risk of developing skin conditions that are difficult to treat.

This study aimed to discuss the most common causes of contact allergies and irritations, as well as the risks associated with the growing popularity of advanced aesthetic procedures in cosmetology clinics.

Allergies are a complex problem and affect both clients and the staff performing aesthetic procedures. Fragrances, preservatives, hair dyes, acrylates, and metals contained in formulations necessitate a constant analysis of treatment product compositions and the implementation of rigorous preventive procedures. Effective prevention should be based on a thorough analysis of product ingredients and adherence to high standards of personal protection.

Keywords: contact allergy, allergic contact dermatitis, cosmetology, allergens, prevention.

WSTĘP

Alergie kontaktowe stanowią istotny problem w branży kosmetycznej, dotyczący zarówno specjalistów, jak i ich klientów. Kontaktowe zapalenie skóry, które jest najczęstszą chorobą zawodową w wielu krajach, w znacznym stopniu dotyczy również kosmetologów, stylistek rzęs, manikiurzystek oraz

fryzjerów [1, 2]. Codzienna, zawodowa ekspozycja na dużą ilość różnych substancji chemicznych, takich jak: konserwanty, kompozycje zapachowe, barwniki czy akrylany, stwarza wysokie ryzyko rozwoju różnych reakcji alergicznych, które mogą negatywnie wpływać na jakość życia, a niekiedy nawet prowadzić do konieczności zmiany zawodu [3, 4].

ALERGICZNE KONTAKTOWE ZAPALENIE SKÓRY – PATOMECHANIZM I EPIDEMIOLOGIA

Alergiczne kontaktowe zapalenie skóry – AKZS (ACD, *allergic contact dermatitis*) stanowi około 20% wszystkich przypadków kontaktowego zapalenia skóry. Pozostałe 80% to kontaktowe zapalenie skóry z podrażnienia (ICD, *irritant contact dermatitis*). AKZS jest opóźnioną reakcją nadwrażliwości typu IV, wywołaną przez kontakt skóry z alergenem u osoby wcześniej uczulonej, czyli takiej, która miała już wcześniej przynajmniej jeden kontakt z daną substancją [5]. Proces ten przebiega w dwóch fazach. Faza pierwsza stanowi fazę uczulenia, w której substancja chemiczna (hapten) wnika w skórę i łączy się z białkami, tworząc kompleks antygenowy, który jest następnie wychwytywany przez komórki prezentujące antygen (np. komórki Langerhansa), które następnie migrują do lokalnych węzłów chłonnych aktywując limfocyty T, co prowadzi do powstania specyficznych dla antygeny limfocytów T pamięci [6]. Druga faza, określana jako faza wyzwalania, pojawia się przy ponownym kontakcie z tym samym alergenem – czasem już przy drugim, a niekiedy dopiero po wielokrotnej ekspozycji [7]. Krążące limocyty T pamięci migrują do skóry, gdzie rozpoznają antygen, co prowadzi do kaskady zapalnej i pojawienia się objawów klinicznych alergii zwykle w ciągu 24-48 godzin od zainicjowania kontaktu z alergenem [5, 7]. W ostrej fazie AKZS charakteryzuje się różnymi zmianami, takimi jak rumień, obrzęk, pęcherzyki, wysięk i niekiedy bardzo intensywny świąd skóry [5, 8]. W przeciwieństwie do wyprysku z podrażnienia, zmiany w przebiegu AKZS mogą wykraczać poza miejsce pierwotnej ekspozycji na alergen, wywołując niekiedy bardzo nasilone reakcje w obrębie odległych partii skóry oraz błon śluzowych [5, 9].

Szacuje się, że 15-20% populacji ogólnej cierpi na alergię kontaktową na co najmniej jeden alergen. W Europie najczęstszymi przyczynami AKZS są nikiel, różne substancje zapachowe i konserwanty. Dane epidemiologiczne wskazują, że głównie kobiety są dotknięte problemem alergii kontaktowej, u których ten problem występuje dwukrotnie częściej niż u mężczyzn, co wynika z częstszej, przewlekłej ekspozycji na różne produkty kosmetyczne (farby do włosów, kremy, maści, balsamy, pomadki do ust, cienie do powiek, perfumy, inne) oraz biżuterię – zarówno noszoną, jak i wszczepianą (piercing) [2]. Fryzjerzy jako grupa zawodowa są szczególnie narażeni na ryzyko rozwoju zawodowego kontaktowego zapalenia skóry, które stanowi u nich nawet do 30% wszystkich zgłaszanych chorób zawodowych [1, 2].

ALERGENY KONTAKTOWE W KOSMETOLOGII

Kompozycje zapachowe

Częstą przyczyną alergicznego kontaktowego zapalenia skóry są substancje zapachowe. Występują one w dużej gamie produktów, z którymi specjaliści mają do czynienia na co dzień w swoich gabinetach kosmetycznych, czy w salonach fry-

zjerskich. Do tych produktów należą między innymi: szampuny, lakiery do włosów, odżywki, żele i pianki do stylizacji, kremy do masażu twarzy, maski algowe, preparaty do demakijażu, płyny micelarne, oliwki do skórek, a także kleje do rzęs oraz środki do utrzymania czystości i preparaty do dezynfekcji powierzchni roboczych. Ponadto, należy pamiętać, że ukrytym źródłem silnych alergenów mogą być także produkty służące do budowania relaksującej aury w gabinecie, tj. świece aromatyzujące. Trzeba jednak zaznaczyć, że w kontekście kosmologii jedynymi świecami podlegającymi analizie ujednoliconego, międzynarodowego nazewnictwa składników kosmetyków (INCI, *International Nomenclature of Cosmetic Ingredients*) są specjalistyczne świece do masażu, które w świetle prawa są kosmetykami i obowiązują je takie same, rygorystyczne wymagania etykietowania co kremy i inne specjalistyczne produkty. Należy także obalić dość częsty mit dotyczący „ukrywania alergenów”. Jeśli w produkcie kosmetycznym zastosowano jakąś kompozycję zapachową wyłącznie w celu zamaskowania nieprzyjemnej woni bazy surowcowej, to wówczas na liście jej składników musi pojawić się określenie *parfum* lub *fragrance*. Etykieta produktu nie może wprowadzać konsumenta w błąd, dlatego też preparaty zawierające takie maskujące dodatki zapachowe nie mają prawa być przedstawiane jako produkty „bezzapachowe”. Z chemicznego i alergologicznego punktu widzenia czynnikiem uczulającym nie jest bowiem cały olejek, lecz znajdujące się w nim konkretne pojedyncze cząsteczki (hapteny), które mogą być obecne niekiedy naturalnie w ekstraktach roślinnych lub też dodawane do olejku specjalnie w formie syntetycznych kompozycji zapachowych. Do najczęściej alergizujących substancji z tej grupy należą między innymi linalol (*linalool*), geraniol (*geraniol*), eugenol (*eugenol*), cytronelol (*citronellol*), limonen (*limonene*) oraz aldehyd cynamonowy (*cinnamal*). Trzeba podkreślić, że wszystkie naturalne olejki eteryczne stanowią bardzo bogate, niekiedy stężone źródło tych właśnie alergenów. Z punktu widzenia kosmologa ważna jest zatem umiejętność prawidłowej weryfikacji etykiet INCI pod kątem uregulowanych prawnie związków chemicznych. Zgodnie z europejskim rozporządzeniem kosmetycznym z 2023 roku, lista najgroźniejszych z punktu widzenia alergologa substancji zapachowych objętych bezwzględnym obowiązkiem deklaracji na opakowaniu obejmuje obecnie ponad 80 substancji. W świetle obowiązujących przepisów każdy producent danego preparatu musi jawnie wymienić wszystkie substancje w składzie INCI (obok ogólnego terminu *parfum*), jeżeli ich stężenie przekroczy 0,001% w produktach niespłukiwanych (np. kremach, balsamach) oraz 0,01% w produktach spłukiwanych (np. szamponach, żelach pod prysznic) [10]. Każdy kosmolog musi jednak pamiętać, że brak substancji na etykiecie produktu nie oznacza jej całkowitej nieobecności w danym preparacie – może ona być obecna w stężeniu niższym niż ustawowy próg, co u osób z silnie rozwiniętą nadwrażliwością opóźnioną nadal może wiązać się z ryzykiem wystąpienia objawów chorobowych.

Jak wskazują dane epidemiologiczne, szczególnie problematycznym składnikiem z punktu widzenia alergologa jest hydroksyizoheksylo-3-cykloheksenokarbonylaldehyd (HICC, *Hydroxyisohexyl 3-Cyclohexene Carboxaldehyde*), znany dawniej pod nazwą handlową Lyral. Powszechność tego związku oraz jego częsta obecność w wielu kosmetykach dostępnych na rynku (np. w dezodorantach) prowadziły do jego niebezpiecznej kumulacji. Ze względu na wysokie ryzyko dla zdrowia publicznego oraz silny potencjał alergizujący, na mocy rozporządzenia Komisji Europejskiej 2017/1410 substancja ta została zakazana w produktach kosmetycznych na terenie wszystkich krajów Unii Europejskiej od sierpnia 2021 roku [11]. Należy pamiętać, że wiele substancji zapachowych to prehapteny, które stają się alergenami dopiero po aktywacji, na przykład w wyniku autooksydacji pod wpływem powietrza. Dotyczy to terpenów, takich jak limonen (*limonene*) i linalol (*linalool*), których utlenione formy są silniejszymi alergenami niż substancje wyjściowe [12-15].

Konserwanty

Konserwanty są niezbędnym składnikiem wszystkich kosmetyków zawierających w swojej formule wodę, ponieważ to właśnie ona stanowi środowisko niezbędne do rozwoju różnego rodzaju mikroorganizmów. Trzeba zaznaczyć, że woda nie musi stanowić zasadniczej bazy preparatu. Wystarczy, że dany kosmetyk zawiera jej niewielką ilość lub posiada w swoim składzie surowce silnie higroskopijne (chłonna wilgoć z otoczenia), aby zastosowanie układu konserwującego stało się technologicznie konieczne. Konserwanty stanowią jednak częstą przyczynę alergii kontaktowych.

- **Izotiazolinony.** Mieszanina metylochloroizotiazolinonu i metyloizotiazolinonu (MCI, *methylchloroisoithiazolinone* i MI, *methylisoithiazolinone*) znana pod nazwą handlową Kathon CG, jest jednym z najczęściej stosowanych konserwantów w produktach spłukiwanych, tj. odżywki, szampony, czy detergenty. MCI i MI od końca lat 70. XX wieku do 2014 roku stanowiły konserwanty często stosowane w różnego rodzaju kosmetykach. W drugiej dekadzie XXI wieku zaobserwowano znaczny wzrost uczuleń na sam metyloizotiazolinon i z tego powodu w 2013 roku został on nawet uznany za „alergen kontaktowy roku”. Wobec tego Unia Europejska poprzez regulacje prawne ograniczyła jego stosowanie w produktach kosmetycznych. Alergiczne kontakto- we zapalenie skóry związane z MI może występować zarówno u dorosłych, jak i u dzieci, a w niektórych przypadkach przebiegać w ciężkiej postaci. Do wywołania jej objawów często dochodzi na drodze powietrzno- pochodnej. Z punktu widzenia kosmetologa do najważniejszych źródeł ukrytego uczulenia na MI należą m.in.: żele przewodzące do aparatury (ultrasonograf, laser, radiofrekwencja), maski algowe, toniki, płyny micelarne oraz preparaty do demakijażu. W odpowiedzi na narastający problem alergii kontaktowej na ten składnik wprowadzono z czasem restrykcyjne

regulacje. W ich wyniku całkowicie zakazano stosowania MI w kosmetykach niespłukiwanych (*leave-on*), a w produktach spłukiwanych (*rinse-off*) dopuszczono jego obecność jedynie w ograniczonym stężeniu do 15 ppm [16-18]. W przypadku osób uczulonych na Kathon CG zalecanym postępowaniem w gabinecie kosmetologa jest weryfikacja składu żeli sprzęgających (stosowanych do ultradźwięków) oraz masek algowych i ewentualna zamiana ich na produkty zabezpieczone układami na bazie kwasów organicznych (np. kwasu sorbowego, czy dehydrooctowego).

- **Uwalniacze formaldehydu** (donory formaldehydu). Sam formaldehyd jako wolny składnik kosmetyczny nie jest dopuszczony do stosowania na terenie Unii Europejskiej. W wielu preparatach kosmetycznych wykorzystuje się natomiast nadal donory formaldehydu. Są to zupełnie odrębne, stabilne związki chemiczne, które w środowisku wodnym ulegają powolnemu rozkładowi, uwalniając jedynie bardzo niewielkie ilości formaldehydu w celu ochrony mikrobiologicznej produktu. Zgodnie z aktualną wiedzą, potencjał alergizujący samych donorów jest niski, należy jednak zwrócić uwagę, że u osób ze zdiagnozowaną, zwłaszcza silną nadwrażliwością opóźnioną, mogą one stanowić czynnik wyzwalający wyprysk kontaktowy [19, 20]. Przykładami donorów, które można zidentyfikować na listach INCI, są głównie Quaternium-15, DMDM Hydantoin (*1,3-bis(hydroksymetylo)-5,5-dimetyloimidazolidyno-2,4-dion*), Diazolidinyl Urea, Imidazolidinyl Urea oraz 2-Bromo-2-Nitropropane-1,3-Diol (bronopol). Donory te występują najczęściej w kosmetykach spłukiwanych (żele pod prysznic, szampony), niektórych balsamach do ciała, odżywkach fryzjerskich oraz w lakierniach i odżywkach utwardzających do paznokci. Z punktu widzenia kosmetologa ważna jest zatem znajomość wymogów etykietowania produktów. Zgodnie z aktualnym prawem unijnym, jeżeli stężenie uwolnionego formaldehydu w gotowym kosmetyku przekracza 0,001% (10 ppm), wówczas producent takiego produktu ma obowiązek umieszczenia na opakowaniu wyraźnego ostrzeżenia typu „uwalnia formaldehyd”. Przepis ten umożliwia kosmetologom identyfikację preparatów potencjalnie niebezpiecznych dla uczulonych klientów, bez konieczności wnikliwej analizy każdego składnika INCI [19, 21].
- **Parabeny** to syntetyczne konserwanty, które przedłużają trwałość kosmetyków i chronią je przed zepsuciem i rozwojem drobnoustrojów. Wśród nich wyróżnia się estry kwasu p-hydroksybenzoesowego (oznaczane w INCI m.in. jako *metylparaben*, *propylparaben*, *butylparaben*), które należą do często używanych konserwantów, a ich stężenie w produktach jest zazwyczaj niewielkie (nie przekracza 0,3%). Badania wykazują, że częstość występowania AKZS wywołanego parabenami wynosi 0,9%, co oznacza, że są one rzadką przyczyną alergii. W tym kontekście istotne znaczenie ma tzw. paradoks parabenów. Zjawisko to polega na częstszym występowaniu reakcji na parabeny na skórze

pierwotnie uszkodzonej oraz u osób z przewlekłymi chorobami skóry, na której aplikowane są preparaty odbudowujące barierę hydrolipidową. Na zdrowej, nieuszkodzonej skórze ryzyko uczulenia na parabeny jest minimalne [22].

- **Fenoksytanol** (*phenoxyethanol*) jest jednym z najczęściej stosowanych na świecie konserwantów w przemyśle kosmetycznym, głównie ze względu na ograniczenia dotyczące stosowania parabenów oraz izotiazolinonów. Zgodnie z wytycznymi bezpieczeństwa Unii Europejskiej, dopuszczalne stężenie fenoksytanolu w gotowym produkcie może wynosić maksymalnie 1%. Choć w ogólnej populacji wykazuje on z reguły niski potencjał alergizujący, to jednak jego działanie drażniące staje się ważnym problemem klinicznym w przypadku aplikacji na skórę z osłabioną lub celowo przerwana barierą hydrolipidową. Dotyczy to osób z atopowym zapaleniem skóry oraz klientów gabinetów kosmetycznych poddawanych inwazyjnym zabiegom, takim jak silne kwasy złuszczające, mikronakłuwanie oraz laseroterapie, u których ułatwiona penetracja tego związku może wywołać ostry wyprysk z podrażnienia i pieczenie skóry [23]. Dlatego po procedurach uszkadzających naskórek kosmetolog powinien unikać stosowania preparatów wykończeniowych o wysokiej zawartości tego konserwantu.

Barwniki do włosów

Farby do włosów, zwłaszcza trwałe (farby oksydacyjne), są zaliczane do najczęstszych przyczyn alergii kontaktowej u fryzjerów i ich klientów. Często alergenem z tej grupy jest parafenylenodiamina (PPD, *p-Phenylenediamine*), nazywana potocznie sztuczną henną, substancja chemiczna, która zapewnia trwałą i naturalnie wyglądający kolor włosów. Częstość uczulenia na PPD w populacji ogólnej wynosi od 0,3% do 1,5%, jednak u fryzjerów ryzyko to jest znacznie wyższe (nawet pięciokrotnie). Reakcje uczuleniowe na PPD mogą być bardzo różne, w tym niekiedy ciężkie, obejmując świąd i rumień skóry oraz obrzęk skóry (np. twarzy i powiek), a w rzadkich przypadkach mogą doprowadzić nawet do reakcji ogólnoustrojowych. Objawy uczulenia mogą także powodować inne składniki farb, takie jak tolueno-2,5-diamina (PTD, *toluene-2,5-Diamine*), *p*-aminofenol (*p-Aminophenol*) czy rezorcyna (*resorcinol*). Trzeba zauważyć, że PTD jest często stosowany w produktach alternatywnych, określanych jako „wolne od PPD”. Może on jednak reagować krzyżowo z PPD powodując objawy u części uczulonych osób. Należy również zaznaczyć, że PPD staje się silnym alergenem dopiero w trakcie procesu utleniania na włosach, kiedy tworzy większe, reaktywne cząsteczki barwnika. Dodatkowo uczulenie na PPD może także prowadzić do reakcji krzyżowych z innymi substancjami o podobnej budowie chemicznej, zawierającymi grupę para-aminową. Należą do nich filtry przeciwsłoneczne starej generacji bazujące na kwasie *p*-aminobenzoowym (PABA, *para-aminobenzoic acid*) [24-26].

Akrylany i metakrylany

Akrylany i metakrylany to monomery, które pod wpływem światła ultrafioletowego (UV, *ultraviolet radiation*) lub ciepła ulegają polimeryzacji tworząc twarde tworzywa sztuczne. Akrylany i metakrylany są bardzo często stosowane w kosmetykach do paznokci, takich jak żele, hybrydy i akryle, są również często składnikiem klejów do przedłużania włosów i rzęs. Od kilkunastu lat obserwuje się znaczny wzrost liczby przypadków AKZS na akrylany, co jest bezpośrednio związane z rosnącą popularnością zabiegów kosmetycznych, w których wykorzystuje się te substancje. Bardzo częstym alergenem i markerem uczulenia w tej grupie jest metakrylan 2-hydroksyetylu (HEMA, *2-hydroxyethyl methacrylate*), który został dodany do europejskiej serii podstawowej testów płatkowych. Alergia na akrylany i metakrylany dotyczy specjalistów zajmujących się stylizacją paznokci oraz osób korzystających z ich usług. Alergia na akrylany i metakrylany objawia się zazwyczaj zmianami wypryskowym na opuszkach palców, wokół paznokci, ale także na twarzy (przede wszystkim na powiekach) oraz szyi, co wynika z przeniesienia alergenu na te powierzchnie. Należy podkreślić, że to właśnie nieutwardzone (czyli niespolimeryzowane) monomery stanowią główny czynnik uczulający. Prawidłowo utwardzony produkt, czyli w pełni spolimeryzowana masa, jest chemicznie obojętny i zazwyczaj bezpieczny. Ryzyko alergizacji wzrasta w przypadku niedokładnej aplikacji produktu, w szczególności błędów w precyzji skutkujących kontaktem preparatu z wałem okołopaznokciowym oraz stosowania lamp UV o zbyt niskiej mocy. Może również wynikać z nieprawidłowego czasu utwardzania produktu, które nie gwarantują w rezultacie pełnej polimeryzacji materiału. Dla kosmetologów oraz specjalistów zajmujących się stylizacją paznokci istotnym źródłem narażenia zawodowego jest również pył powstający podczas opracowywania masy akrylowej lub żelowej [27-30].

INNE PROBLEMY ALERGOLOGICZNE W KOSMETOLOGII

Poza typowymi alergenami ryzyko uczuleń w branży kosmetycznej wiąże się także z wybranymi procedurami oraz produktami stosowanymi w kosmetologii.

Pigmenty w makijażu permanentnym

Barwniki stosowane w makijażu permanentnym i tatuażach mogą wywoływać reakcje alergiczne, które niekiedy pojawiają się z dużym opóźnieniem wynoszącym niekiedy wiele tygodni, miesięcy, czy nawet lat. Pigmenty te mogą stanowić przyczynę alergii kontaktowej z uwagi na śladową obecność metali (np. niklu, chromu, kobaltu) oraz innych substancji chemicznych (np. dwuchromianu potasu), szczególnie w kolorach: czerwonych, pomarańczowych, żółtych i niebieskich. Zgodnie z aktualnymi normami bezpieczeństwa, w szczególności na mocy unijnego rozporządzenia w sprawie reje-

stracji, oceny, udzielania zezwoleń i stosowanych ograniczeń w zakresie chemikaliów (REACH, *Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals*), które weszło w życie w styczniu 2022 roku, silne alergeny kontaktowe, takie jak parafenylenodiamina, nie mają prawa występować w składzie certyfikowanych, profesjonalnych barwników przeznaczonych do makijażu permanentnego [31]. Jak dowodzą badania i różne obserwacje kliniczne, najczęściej uczulają co prawda pigmenty czerwone, takie jak pigment Red 181 (sklasyfikowany w nomenklaturze kosmetycznej jako CI 73360), ale reakcje alergiczne mogą wywoływać również inne barwniki, które zawierają metale (np. chrom, żelazo) oraz związki organiczne z grupy azowych. Co ważne, reakcja alergiczna może nasilić się lub nawet zostać aktywowana podczas prób usunięcia makijażu za pomocą lasera, co doprowadza w rezultacie do fragmentacji cząstek pigmentu i uwolnienia tym samym alergenu. Diagnostyka tych reakcji jest złożona, ponieważ alergen zostaje wprowadzony bezpośrednio do skóry właściwej, co znacznie utrudnia jego eliminację. Wykonanie alergologicznych testów płatkowych (z czasem odczytu reakcji po 48 i 72 godzinach od założenia) z poszczególnymi składnikami pigmentu może pomóc w identyfikacji czynnika sprawczego. Należy jednak zaznaczyć, że zarówno w przypadku makijażu permanentnego jak i klasycznych tatuaży, testy płatkowe mogą niekiedy dawać wyniki fałszywie ujemne. Wynika to z faktu, że standardowe alergologiczne testy płatkowe mają charakter naskórkowy, podczas gdy w trakcie zabiegu tatuowania dochodzi do naruszenia ciągłości naskórka i ostatecznie zdeponowania pigmentu na poziomie skóry właściwej, wywołania kontrolowanego stanu zapalnego oraz powstania wzmoczonej odpowiedzi immunologicznej w miejscu mikrourazu. Są to zatem warunki odmienne od aplikacji alergenu podczas testów na nienaruszoną skórę. Dlatego też, negatywny wynik alergologicznego testu płatkowego nie zawsze oznacza bezpieczeństwo podczas późniejszego tatuowania. Wobec powyższego, zdarza się, że u osób z podejrzeniem nadwrażliwości na preparat barwiący, na przykład przed procedurą makijażu permanentnego u kosmetyologa, przeprowadza się miejscową próbę tolerancji tzw. próbę kropkową. Polega ona na śródskórnej iniekcji bardzo małej dawki pigmentu w obszarze skóry o niskiej ekspozycji wizualnej (np. w okolicy zamałżowinowej) z następczą, kilkudniową obserwacją kliniczną w kierunku wystąpienia ewentualnej opóźnionej reakcji nadwrażliwości. Jest to bardzo rzadka praktyka gabinetowa, która z uwagi na opóźniony charakter alergii kontaktowej nie daje także gwarancji pełnego alergologicznego bezpieczeństwa osoby uczulonej. Ponadto, opóźniony charakter reakcji skórnej, pojawiającej się czasem niekiedy po miesiącach lub nawet latach, stanowi bardzo duże wyzwanie w powiązaniu objawów z konkretnym zabiegiem. Leczenie tych powikłań jest bardzo trudne i często wymaga zastosowania silnych glikokortykosteroidów podawanych miejscowo lub ogólnie [32-36].

Trzeba wyraźnie zasygnalizować, że skuteczność opisanej wyżej gabinetowej próby tolerancji na potencjalny alergen w postaci barwnika jest podważana w literaturze medycznej. Krótka, zwykle kilkudniowa obserwacja reakcji skórnej po śródskórnej iniekcji barwnika może prowadzić do wyników fałszywie ujemnych. Wynika to z tego, że patomechanizm opóźnionej nadwrażliwości typu IV, wywołany przez metale lub związki azowe zawarte w pigmentach, wymaga zwykle dłuższego czasu inkubacji w tkance, dlatego w medycznych algorytmach odradza się poleganie na wewnątrzskórnych „testach salonowych”, preferując tym samym wystandaryzowaną diagnostykę płatkową w gabinecie alergologa. Co więcej, stosowanie tzw. testów kropkowych u osób ze zdiagnozowanym, obciążonym wywiadem alergicznym niesie za sobą także inne, dodatkowe niebezpieczeństwo. Próbną mikropigmentacja nie jest w stanie wykluczyć powikłań o charakterze opóźnionym, takich jak formowanie się ziarniniaków, a co istotne sama procedura wstrzyknięcia małej dawki pigmentu (potencjalnego alergenu) może zadziałać jako faza indukcji. Oznacza to, że wykonanie próby zamałżowinowej w gabinecie kosmetyologa, na przykład tydzień przed zabiegiem makijażu permanentnego, może paradoksalnie zainicjować pierwotne uczulenie klienta na dany barwnik [35, 37].

Cyanoakrylany w klejach

Głównym składnikiem klejów do przedłużania rzęs są cyanoakrylany, zwane także jako kleje błyskawiczne. Przykładem jest cyanoakrylan etylu (*ethyl cyanoacrylate*), który jest stosowany w kosmetykach jako składnik filmotwórczy, a który tworzy ciągłą warstwę na skórze, włosach lub paznokciach. Cyanoakrylan etylu jest stosowany do przyklejania sztucznych paznokci, rzęs lub zagęszczania włosów. Cyanoakrylany mogą powodować alergiczne kontaktowe zapalenie skóry powiek oraz niekiedy nawet różne problemy ze strony układu oddechowego jak nieżyt nosa, czy napady duszności zarówno po stronie klienta gabinetu, jak i personelu wykonującego zabieg. Uczulenie na cyanoakrylany ma swoje źródło z wdychania oparów kleju podczas jego polimeryzacji. Ich działanie alergizujące wynika z lotnych monomerów, które uwalniają się zanim klej całkowicie zastygnie. Kontakt tych oparów z wilgotną powierzchnią skóry powiek lub błony śluzowej dróg oddechowych inicjuje reakcję alergiczną. Dlatego w gabinecie kosmetycznym istotnym elementem profilaktyki jest zapewnienie odpowiedniej wentylacji. Zmiany skórne związane z tego typu usługami mogą lokalizować się na powiekach, przyjmując postać rumienia, obrzęku i nasilonego świądu, co bywa mylone z zapaleniem spojówek o podłożu alergicznym, np. związanym z pyłkowicą [38, 39].

Metale

Jednym z najczęstszych alergenów kontaktowych, zwłaszcza u kobiet, jest nikiel. Do głównych źródeł narażenia należą: biżuteria, metalowe elementy odzieży oraz oprawki okula-

rów zawierające ten metal. W kosmetologii ryzyko uczulenia na nikiel stwarza używanie metalowych narzędzi, tj. nożyczki, pęsety, cążki, inne. Poza niklem reakcje uczuleniowe mogą wywoływać również kobalt i chrom. W przypadku chromu często dochodzi do uczuleń ze względu na jego obecność w skórze garbowanej, stosowanej w rękawicach i obuwiu. Narzędzia zabiegowe wykonane ze stali nierdzewnej mogą uwalniać jony niklu, przede wszystkim w kontakcie ze środkami dezynfekcyjnymi. U osób z silną alergią nawet niewielkie ilości tego metalu w kosmetykach kolorowych (jako zanieczyszczenie pigmentów) mogą wywołać zmiany skórne, np. na powiekach. Jednoczesne występowanie alergii na nikiel, chrom i kobalt jest obecnie stosunkowo częste, co dodatkowo utrudnia skuteczne unikanie ekspozycji na te alergeny. Dlatego też w wywiadzie z klientem gabinetu kosmetycznego warto zapytać o jakiegokolwiek reakcje skórne lub z obrębu błon śluzowych na metalową biżuterię, metalowe guziki, kłamry od pasków, pierścionki, naszyjniki, czy piercing, czasem ukryty w miejscach intymnych [2, 40-42].

Procedury inwazyjne

Wszelkie zabiegi w gabinecie kosmetyka, które polegają na przerwaniu ciągłości naskórka, stwarzają ryzyko wprowadzenia w głąb skóry substancji, które w fizjologicznych warunkach nie pokonałyby bariery ochronnej. Przykładowo procedury takie jak mezoterapia mikroigłowa, poprzez celowe i kontrolowane naruszenie ciągłości naskórka, omijają jego funkcję ochronną i mogą zwiększać ryzyko wystąpienia powikłań alergicznych. Z jednej strony mechanizm tego zabiegu umożliwia głębszą penetrację różnych substancji aktywnych, co jest pożądane, z drugiej strony otwiera jednak drogę dla potencjalnych alergenów, takich jak konserwanty, kompozycje zapachowe czy ekstrakty roślinne zawarte w ampułkach zabiegowych. Może to w rezultacie prowadzić do rozwoju reakcji alergicznej lub ziarniniakowej na składniki aplikowanych preparatów, np. na witaminę C (*ascorbic acid*) lub nawet na materiał, z którego wykonane są igły (np. nikiel). Reakcje te niekiedy bywają bardzo odporne na standardowe leczenie i mogą prowadzić do powstawania trwałych miejscowych zmian grudkowych oraz trudno gojących się blizn [43]. Problem dotyczy także innych procedur inwazyjnych, tj. iniekcje kwasu hialuronowego (HA, *hyaluronic acid*), implantacja nici liftingujących lub zastosowanie stymulatorów tkankowych. W przypadku wypełniaczy opóźnione reakcje nadwrażliwości oraz powstawanie ziarniniaków ciała obcego stosunkowo rzadko wynikają z alergii na sam kwas hialuronowy. Czynnikiem uczulającym są tu najczęściej różne syntetyczne substancje sieciujące, takie jak eter diglicydylowy 1,4-butanodiolu (BDDE, *1,4-butanediol diglycidyl ether*) lub niekiedy śladowe zanieczyszczenia białkowe pochodzące z procesu bakteryjnej fermentacji [44].

Kolejnym istotnym, ale często pomijanym zagrożeniem są preparaty miejscowo znieczulające skórę, które są zwykle rutynowo aplikowane przed zabiegami, niekiedy pod oklu-

zją. Środki z grupy amidów i estrów, takie jak lidokaina (*lidocaine*), tetrakaina (*tetracaine*) czy benzokaina (*benzocaine*) mogą także stanowić źródło alergii kontaktowej, a ich potencjał uczulający znacznie wzrasta w przypadku penetracji przez uszkodzoną barierę naskórkową [45]. Co ważne, dużym błędem bezpośrednio potęgującym ryzyko alergizacji tych substancji jest aplikacja niesterylnych preparatów kosmetycznych (np. serum z witaminą C) przed lub w trakcie mikro-nakłuwania, w celu sztucznego zwiększenia ich penetracji. Zjawisko to, które jest opisywane w literaturze jako śródskórne tatuowanie produktu miejscowego, wprowadza immunogenne cząstki bezpośrednio do skóry właściwej, omijając naskórek, co może indukować odporne na leczenie ziarniniaki oraz uogólnione reakcje nadwrażliwości [46].

Reakcje fotoalergiczne

Fotoalergiczne kontaktowe zapalenie skóry to opóźniona reakcja nadwrażliwości wywołana przez substancję chemiczną (fotoalergen), która została aktywowana pod wpływem promieniowania świetlnego. Zmiany skórne w mechanizmie reakcji fotoalergicznej pojawiają się w miejscach ekspozycyjnych na promieniowanie, takich jak twarz, szyja, dekolt i grzbietowe powierzchnie rąk oraz w innych odsłoniętych i dostępnych dla promieniowania częściach ciała. Najczęstszymi fotoalergenami, które występują w kosmetykach są filtry przeciwsłoneczne, na przykład oksybenzon (*benzophenone-3*) oraz olejki eteryczne tłoczone na zimno z owoców cytrusów. Do olejków o potencjale fotoalergicznym należą przede wszystkim olejek bergamotowy (*citrus aurantium bergamia fruit oil*), olejek ze słodkiej pomarańczy (*citrus aurantium dulcis peel oil*), olejek cytrynowy (*citrus limon peel oil*) oraz olejek grejfrutowy (*citrus grandis peel oil*). Wysoki potencjał fotouczulający tych ekstraktów wynika z naturalnej obecności furanokumaryn (głównie bergaptenu). W celu zmniejszenia ryzyka powstania reakcji fotoalergicznych i fototoksycznych kosmetyk w sezonie silnego nasłonecznienia powinien pracować wyłącznie na olejkach cytrusowych poddanych specjalnej destylacji frakcyjnej, z których chemicznie usunięto niebezpieczne związki. Takie bezpieczne warianty oznaczane są przez producentów skrótem FCF (*furanocoumarin-free*) [47].

W praktyce kosmetycznej bardzo ważne jest także uwzględnienie, że czynnikiem aktywującym fotoalergen nie musi być wyłącznie naturalne promieniowanie słoneczne. Należy pamiętać, że zwiększone ryzyko wyzwolenia reakcji fotoalergicznej stwarzają również sztuczne źródła światła, które są stosowane w niektórych gabinetach kosmetycznych, takie jak lasery czy urządzenia emitujące rozproszoną wiązkę światła (IPL, *Intense Pulsed Light*). Ponadto, ryzyko stwarzają także procedury złuszczeniowe, tj. peelingi chemiczne. Poprzez ścięnięcie warstwy rogowej naskórka zwiększają one bowiem penetrację promieniowania i miejscową absorpcję substancji aktywnych, co może w rezultacie nasilać ryzyko wystąpienia niepożądanych objawów. Diagnozę fotoalergii potwierdza się za

pomocą fototestów płytkowych w gabinecie lekarskim. Mechanizm fotoalergii polega na tym, że energia świetlna, przede wszystkim z zakresu UVA, zmienia strukturę chemiczną danej substancji i przekształca ją w pełnoprawny alergen. Należy przy tym zdecydowanie odróżnić tę patologię od reakcji fototoksycznej, która ma charakter nieimmunologiczny i wynika z bezpośredniego uszkodzenia komórek przez wolne rodniki powstałe pod wpływem energii świetlnej, i która klinicznie przypomina ostre podrażnienie skóry lub oparzenie słoneczne. W przeciwieństwie do niej, fotoalergia jest swoistą reakcją immunologiczną, która angażuje mechanizmy nadwrażliwości typu opóźnionego (aktywację limfocytów T), co oznacza, że wystąpi wyłącznie u osób wcześniej uczulonych [48-50].

Podrażnienia wywołane preparatami myjącymi i dezynfekcyjnymi

Kontaktowe zapalenie skóry z podrażnienia u osób pracujących w branży beauty może być wywołane przez różnego rodzaju środki do mycia i dezynfekcji skóry oraz preparaty stosowane do dezynfekcji powierzchni roboczych. Dodatkowo przewlekła ekspozycja zawodowa na tzw. środowisko mokre, związana m.in. z częstym myciem i dezynfekcją rąk, nawet przy użyciu samej wody, mydeł czy innych detergentów, sprzyja stopniowemu uszkodzaniu bariery naskórkowej i jej delipidacji. Proces ten mogą dodatkowo nasilać agresywne środki do dezynfekcji powierzchni, z którymi skóra ma bezpośredni kontakt. Warto przypomnieć, że alkoholowe płyny do dezynfekcji rąk w rzeczywistości wykazują u większości osób z reguły niewielki potencjał drażniący na zdrowej skórze, a zgłaszane przez część osób uczucie pieczenia i szczypania skóry po ich aplikacji, na ogół nie jest objawem alergii na dany preparat, lecz jest raczej klinicznym dowodem na to, że bariera naskórkowa została już wcześniej naruszona, najczęściej przez nadmierne mycie rąk lub niewłaściwą (niewystarczającą) ich pielęgnację, tj. zbyt małe nawilżenie i natłuszczenie skóry. Należy także podkreślić, że takie przewlekłe podrażnienie i mechaniczne uszkodzenie warstwy rogowej naskórka nie tylko stanowi problem sam w sobie, ale znacząco również ułatwia penetrację naskórka przez inne substancje chemiczne, torując drogę różnym alergenom (także różnym drobnoustrojom) i prowadząc do rozwoju wtórnego, alergicznego zapalenia skóry [51-54].

Rękawice ochronne jako potencjalne źródło problemów

Rękawice ochronne powinny stanowić obowiązkowe wyposażenie ochrony osobistej podczas każdego zabiegu, w trakcie którego istnieje ryzyko naruszenia ciągłości tkanek, kontaktu z krwią lub płynami ustrojowymi lub też z uszkodzoną skórą klienta. Permanentne stosowanie rękawic ochronnych wiąże się jednak z pewnym ryzykiem. Choć chronią one przed różnymi drobnoustrojami (bakteriami, wirusami, grzybami), same mogą wywołać alergiczne kontaktowe zapalenie skóry. Wynika to z faktu, że z czasem może dojść do uczulenia na

główny surowiec, z którego wykonana jest rękawica ochronna (np. lateks), jak również na substancje chemiczne zwane przyspieszaczami wulkanizacji, które nadają temu produktowi elastyczność i wytrzymałość. Do najczęściej uczulających przyspieszaczy wulkanizacji należą tiuramy i karbaminiany. Trzeba rozróżnić dwa typy reakcji alergicznej na rękawice: alergię typu pierwszego (natychmiastową, zazwyczaj od kilku minut do 1-2 godzin) na białka lateksu oraz alergię typu czwartego (opóźnioną) na dodatki chemiczne, w której objawy pojawiają się zwykle z opóźnieniem, zazwyczaj 24-96 godzin po kontakcie skóry z daną substancją, z której wykonana jest rękawica ochronna. Alergia na lateks występuje obecnie coraz rzadziej dzięki powszechnemu stosowaniu rękawic nitrylowych oraz winylowych. W przypadku rękawic winylowych należy jednak wyraźnie podkreślić, że charakteryzują się one niską wytrzymałością mechaniczną oraz wysoką przepuszczalnością dla mikroorganizmów i ze względu na te parametry fizykochemiczne rękawice te nie są oczywiście zalecane do bezpośredniego kontaktu z klientem, z powodzeniem mogą być one jednak wykorzystywane przez personel podczas pobocznych prac porządkowych w gabinecie, w zależności od indywidualnych preferencji użytkowych [55].

Biorąc pod uwagę zasygnalizowane ograniczenia materiałów winylowych, podstawowym wyborem do bezpośredniej pracy z klientem dla każdego kosmetologa pozostają rękawice nitrylowe jako zdecydowanie rzadziej alergizujące lub rękawice lateksowe. Należy jednak wyraźnie podkreślić, że sama zmiana materiału z lateksu na nitril nie zawsze w pełni eliminuje ryzyko alergii kontaktowej na wspomniane przyspieszacze wulkanizacji. Te związki chemiczne są obecne zarówno w rękawicach lateksowych, jak i nitrylowych, co oznacza że w przypadku nadwrażliwości na te substancje konieczna jest niekiedy rezygnacja z produktów zawierających tiuramy, czy karbaminiany, a nie tylko zmiana surowca z lateksu na nitril. Dla osób z potwierdzoną alergią na te dodatki, dostępne są na rynku rękawice bezakceleratorowe (*accelerator-free*), np. rękawice neoprenowe, które nadają się do stosowania podczas procedur inwazyjnych i bezpośredniego kontaktu z klientem. Chronią przed różnymi drobnoustrojami (bakteriami, wirusami, grzybami), o ile są to neoprenowe rękawice medyczne (diagnostyczne lub chirurgiczne). Trzeba też wspomnieć, że nie tylko materiał z którego składa się rękawica ochronna, ale także same warunki okluzji panujące wewnątrz rękawicy, czyli podwyższona temperatura i wilgotność, sprzyjają wypłukiwaniu substancji chemicznych stosowanych w produkcji rękawic i ich penetracji w głąb naskórka. Może to prowadzić do następczego rozwoju wyprysku zwłaszcza na grzbietach rąk, często z wyraźnym odcięciem na wysokości mankietu rękawicy. Ponadto, wspomniane już częste mycie rąk i stosowanie środków dezynfekcyjnych uszkodza barierę naskórkową, co dodatkowo zwiększa ryzyko rozwoju uczulenia na materiał rękawicy. Dlatego tak istotna jest prawidłowa pielęgnacja dłoni, w tym regularne stosowanie emolientów [42, 56].

OGÓLNE ZASADY PREWENCJI I POSTĘPOWANIE W GABINECIE KOSMETOLOGICZNYM

Skuteczna prewencja alergii kontaktowych w kosmetologii opiera się na kilku filarach. Pierwszym z nich jest wnikliwy wywiad kosmetyczny, który powinien poprzedzać każdą procedurę zabiegową. Identyfikacja klientów z osobniczą skłonnością do atopii lub dodatnim wywiadem w kierunku alergii kontaktowych pozwala na wczesne wyeliminowanie potencjalnych czynników wyzwalających. W przypadku wystąpienia jakichkolwiek niepokojących objawów zapalnych po zabiegu kosmetycznym, kosmetyk powinien odstąpić od dalszych, wszelkich procedur z użyciem danego preparatu i skierować swojego klienta do lekarza alergologa lub dermatologa w celu przeprowadzenia celowanej diagnostyki opartej na testach płatkowych i podjęcia właściwego leczenia [57].

Drugim ważnym elementem prewencji alergii kontaktowych w kosmetologii jest ciągła edukacja personelu w zakresie umiejętności wnikliwej analizy składów chemicznych według międzynarodowej nomenklatury INCI. Znajomość ukrytych nazw alergenów, jak np. uwalniacze formaldehydu czy chemiczne markery uczulenia na akrylany, umożliwia świadomy dobór bezpieczniejszych alternatyw dla kosmetyka. W praktyce gabinetowej, szczególnie u osób z uszkodzoną barierą naskórkową, zaleca się stosowanie preparatów pozbawionych kompozycji zapachowych oraz silnych konserwantów. Ponadto, trzeba pamiętać, że należy rygorystycznie przestrzegać zasady, aby do procedur inwazyjnych, przebiegających z przerwaniem ciągłości naskórka, wykorzystywać wyłącznie jałowe i certyfikowane wyroby medyczne. Aplikacja w procedurach inwazyjnych standardowych kosmetyków pielęgnacyjnych, zawierających potencjalnie immunogenne cząstki, jest niezgodna z zasadami sztuki i stwarza bardzo duże ryzyko indukcji opornych na leczenie ziarninaków [46, 58].

Trzeci filar prewencji alergii kontaktowej w kosmetologii dotyczy bezpieczeństwa i higieny pracy samych specjalistów – kosmetyków, którzy są grupą wysokiego ryzyka rozwoju zawodowego kontaktowego zapalenia skóry. Wymaga to wdrożenia restrykcyjnych różnych procedur ochronnych, tj. np. technika bezdotykowej aplikacji materiałów (np. w stylizacji paznokci w celu unikania rozlewania niespolimeryzowanych akrylanów na wały okołopaznokciowe), zapewnienie wysokowydajnej wentylacji stanowiskowej przy pracy z lotnymi cyjanoakrylanami oraz właściwa kalibracja urządzeń (np. lamp UV, LED) zgodnie z wymogami producenta. Bardzo ważną kwestią jest również stosowanie przez kosmetyka odpowiednich środków ochrony indywidualnej, tj. dobór certyfikowanych, niealergizujących rękawic ochronnych w połączeniu z systematyczną odbudową bariery hydrolipidowej dłoni za pomocą właściwych emolientów, co zmniejsza ryzyko wystąpienia przewlekłych dermatoz zawodowych [59, 60].

PODSUMOWANIE

Alergie kontaktowe w gabinetach kosmetycznych stanowią złożony problem i w równym stopniu dotyczą klientów, jak i personel wykonujący zabiegi. Biorąc pod uwagę rynkowy trend na wprowadzanie coraz bardziej zaawansowanych procedur zabiegowych, ekspozycja na substancje uczulające w kosmetologii będzie rosła. Podstawową strategią ochronną staje się w tej sytuacji rygorystyczna prewencja alergii kontaktowych. Skuteczne zapobieganie powikłaniom wymaga jednak od kosmetyków stałego podnoszenia świadomości na temat specyficznego ryzyka środowiskowego. Świadomość ta musi jednak przekładać się na konkretne umiejętności. Bardzo ważnym elementem codziennej praktyki kosmetycznej jest wnikliwa analiza nomenklatury INCI. Warunkuje ona świadomy wybór bezpieczniejszych składników, umożliwiając eliminację z gabinetu preparatów zawierających uwalniacze formaldehydu czy silnie reagujące akrylany.

Utrzymanie wysokich standardów bezpieczeństwa w gabinetach kosmetycznych, w tym zmniejszenie ryzyka alergii kontaktowych, wymaga ciągłej aktualizacji wiedzy i monitorowanie bieżących doniesień naukowych o nowo pojawiających się alergenach zawodowych. Należy jednak pamiętać, że żadna dyscyplina nie funkcjonuje w izolacji. Istotną podstawą nowoczesnej profilaktyki oraz leczenia chorób alergicznych skóry staje się ścisła, interdyscyplinarna współpraca. Synergia działań na linii kosmetyk-alergolog-dermatolog wydaje się być warunkiem koniecznym do opanowania narastającej fali alergii kontaktowych skóry w tak dynamicznie ewoluującym sektorze usług.

LITERATURA / REFERENCES

1. Houle MC, Holness DL, DeKoven J. Occupational contact dermatitis: An individualized approach to the worker with dermatitis. *Curr Dermatol Rep.* 2021;10(4):182-191. <https://doi.org/10.1007/s13671-021-00339-0>
2. Peiser M, Tralau T, Heidler J, et al. Allergic contact dermatitis: epidemiology, molecular mechanisms, in vitro methods and regulatory aspects. Current knowledge assembled at an international workshop at BfR, Germany. *Cell Mol Life Sci.* 2012;69(5):763-781. <https://doi.org/10.1007/s00018-011-0846-8>
3. Worth A, Arshad SH, Sheikh A. Occupational dermatitis in a hairdresser. *BMJ.* 2007;335(7616):399. <https://doi.org/10.1136/bmj.39252.52431794>
4. Havmose M, Thyssen JP, Zachariae C, et al. Occupational hand eczema reduces career length in hairdressers: A prospective cohort study of Danish hairdressers graduating from 1985 to 2007. *Occup Environ Med.* 2022;79(10):649-655. <https://doi.org/10.1136/oemed-2022-108230>
5. Tramontana M, Hansel K, Bianchi L, et al. Advancing the understanding of allergic contact dermatitis: from pathophysiology to novel therapeutic approaches. *Front Med (Lausanne).* 2023;10:1184289. <https://doi.org/10.3389/fmed.2023.1184289>
6. Usatine RP, Riojas M. Diagnosis and Management of Contact Dermatitis. *Am Fam Physician.* 2010;82(3):250-255.
7. Śpiewak R. Alergia kontaktowa i alergiczny wyprysk kontaktowy. *Alergol Pol.* 2014;1:150-157. <http://dx.doi.org/10.1016/j.alergo.2014.11.001>
8. Owen JL, Vakharia PP, Silverberg JI. The role and diagnosis of allergic contact dermatitis in patients with atopic dermatitis. *Am J Clin Dermatol.* 2018;19(3):293-302. <https://doi.org/10.1007/s40257-017-0340-7>
9. Imbernón-Moya A, Ortiz-de Frutos FJ, Delgado-Márquez AM, et al. Initial assessment of patients with contact eczema. *Actas Dermosifiliogr.* 2016;107(9):791-793. <https://doi.org/10.1016/j.ad.2016.03.008>
10. Commission Regulation (EU) 2023/1545 of 26 July 2023 amending Regulation (EC) No 1223/2009 of the European Parliament and of the Council as regards labelling of fragrance allergens in cosmetic products (Text with EEA relevance). <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2023/1545/oj/eng>. Accessed 09.03.2026.

11. Bialas I, Zelent-Kraciuk S, Jurowski K. The skin sensitisation of cosmetic ingredients: Review of actual regulatory status. *Toxics*. 2023;11(4):392. <https://doi.org/10.3390/toxics11040392>
12. Arribas MP, Soro P, Silvestre JF. Allergic contact dermatitis to fragrances. Part 1. *Actas Dermosifiliogr*. 2012;103(10):874-879. <https://doi.org/10.1016/j.adengl.2012.01.022>
13. González-Muñoz P, Conde-Salazar L, Vañó-Galván S. Allergic contact dermatitis caused by cosmetic products. *Actas Dermosifiliogr*. 2014;105(9):822-832. <https://doi.org/10.1016/j.ad.2013.12.018>
14. Uter W. Contact allergy to fragrances: Current clinical and regulatory trends. *Allergol Select*. 2017;1(2):190-199. <https://doi.org/10.5414/ALX01604E>
15. Palmer RA, White IR. Phototoxic and photoallergic reactions. In: Frosch PJ, Menné T, Lepoittevin JP, eds. *Contact dermatitis*. Berlin, Heidelberg: Springer; 2006.
16. de Unamuno B, Zaragoza Ninet V, Sierra C, et al. Descriptive study of sensitization to methylchloroisothiazolinone and methylisothiazolinone in a skin allergy unit. *Actas Dermosifiliogr*. 2014;105(9):854-859. <https://doi.org/10.1016/j.ad.2014.02.005>
17. Zaragoza-Ninet V, Blasco Encinas R, Vilata-Corell JJ, et al. Allergic contact dermatitis due to cosmetics: A clinical and epidemiological study in a tertiary hospital. *Actas Dermosifiliogr*. 2016;107(4):329-336. <https://doi.org/10.1016/j.ad.2015.12.007>
18. Chomiczewska-Skóra D, Kręcis B, Kieć-Świerczyńska M. Izotiazolinony jako przyczyna epidemii alergii kontaktowej XX i XXI wieku. *Med Pr*. 2014;65(4):543-554. <https://doi.org/10.13075/mp.5893.00002>
19. de Groot AC, White IR, Flyvholm MA, et al. Formaldehyde-releasers in cosmetics: relationship to formaldehyde contact allergy. Part 1. Characterization, frequency and relevance of sensitization, and frequency of use in cosmetics. *Contact Dermatitis*. 2010;62(1):2-17. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0536.2009.01615.x>
20. Hauksson I, Pontén A, Gruvberger B, et al. Skincare products containing low concentrations of formaldehyde detected by the chromotropic acid method cannot be safely used in formaldehyde-allergic patients. *Br J Dermatol*. 2016;174(2):371-379. <https://doi.org/10.1111/bjd.14241>
21. Scientific Committee on Consumer Safety (SCCS), Scientific advice on the threshold for the warning 'contains formaldehyde' in Annex V, preamble point 2 for formaldehyde-releasing substances, SCCS/1632/21. European Commission, 2021. https://health.ec.europa.eu/system/files/2022-08/sccs_o_254.pdf. Accessed 10/3/2026.
22. Cordeiro ACF, Borba HHL, Salvador BC, et al. Allergic contact dermatitis after the use of cosmetics containing parabens: Systematic review and meta-analysis. *Braz Arch Biol Technol*. 2022;65:e22210377. <https://doi.org/10.1590/1678-4324-202210377>
23. Dréno B, Zuberbier T, Gelmetti C, et al. Safety review of phenoxyethanol when used as a preservative in cosmetics. *J Eur Acad Dermatol Venereol*. 2019;3:15-24. <https://doi.org/10.1111/jdv.15944>
24. Alajaji AN. Hair product allergy: A review of epidemiology and management. *Cureus*. 2024;16(4):e58054. <https://doi.org/10.7759/cureus.58054>
25. Mukkanna KS, Stone NM, Ingram JR. Para-phenylenediamine allergy: Current perspectives on diagnosis and management. *J Asthma Allergy*. 2017;10:9-15. <https://doi.org/10.2147/JAA.S90265>
26. Uter W, Johansen JD, Macan J, et al. Diagnostics and prevention of occupational allergy in hairdressers. *Curr Allergy Asthma Rep*. 2023;23(5):267-275. <https://doi.org/10.1007/s11882-023-01076-z>
27. Dascalu J, Polansky S, Khamaysi Z, et al. Is the use of the extended (meth)acrylate series – nails justified? Characterization of nail acrylate allergy in a tertiary medical centre. *Acta Derm Venereol*. 2024;104:adv41079. <https://doi.org/10.2340/actadv.v104.41079>
28. Zheleva D, Darlenski R. Occupational fingertip eczema from acrylates in a manicurist. *Our Dermatol Online*. 2015;6(2):204-206. <https://doi.org/10.7241/ourd.20152.56>
29. Kieć-Świerczyńska M, Kręcis B, Chomiczewska-Skóra D. Occupational contact dermatitis to acrylates in a manicurist. *Occup Med (Lond)*. 2013;63(5):380-382. <https://doi.org/10.1093/occmed/kqt059>
30. Raposo I, Lobo I, Amaro C, et al. Allergic contact dermatitis caused by (meth)acrylates in nail cosmetic products in users and nail technicians – a 5-year study. *Contact Dermatitis*. 2017;77(6):356-359. <https://doi.org/10.1111/cod.12817>
31. Bäumlér W, Hauri U, Liszewski W, et al. Alignment with toxicological and medical reality is urgently needed: A plea after more than one year of European regulation on tattoo and permanent make-up inks. *J Eur Acad Dermatol Venereol*. 2024;38:e896-e897. <https://doi.org/10.1111/jdv.19981>
32. Schubert S, Kluger N, Schreiber I. Hypersensitivity to permanent tattoos: Literature summary and comprehensive review of patch tested tattoo patients 1997-2022. *Contact Dermatitis*. 2023;88(5):331-350. <https://doi.org/10.1111/cod.14291>
33. Pióro W, Antoszewski B, Kasielska-Trojan A. Permanent makeup removal severe complication-case report and proposal of the protocol for its management. *J Clin Med*. 2024;13(18):5613. <https://doi.org/10.3390/jcm13185613>
34. Wenzel SM, Welzel J, Hafner C, et al. Permanent make-up colorants may cause severe skin reactions. *Contact Dermatitis*. 2010;63(4):223-227. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0536.201001799.x>
35. Silvestre JF, González Villanueva I. Diagnostic approach for suspected allergic cutaneous reaction to a permanent tattoo. *J Investig Allergol Clin Immunol*. 2019;29(6):405-413. <https://doi.org/10.18176/jiaci.0383>
36. Rigali S, Cozzi C, Liszewski W. Identification of the pigments used in permanent make-up and their ability to elicit allergic contact dermatitis. *J Am Acad Dermatol*. 2024;91(3):474-479. <https://doi.org/10.1016/j.jaad.2024.05.067>
37. Kluger N. Contraindications for tattooing. *Curr Probl Dermatol*. 2015;48:76-87. <https://doi.org/10.1159/000369189>
38. Lindström I, Suojalehto H, Henriks-Eckerman ML, et al. Occupational asthma and rhinitis caused by cyanoacrylate-based eyelash extension glues. *Occup Med (Lond)*. 2013;63(4):294-297. <https://doi.org/10.1093/occmed/kqt020>
39. Shanmugam S, Wilkinson M. Allergic contact dermatitis caused by a cyanoacrylate-containing false eyelash glue. *Contact Dermatitis*. 2012;67(5):309-310. <https://doi.org/10.1111/cod.12000>
40. Tramontana M, Bianchi L, Hansel K, et al. Nickel allergy: Epidemiology, pathomechanism, clinical patterns, treatment and prevention programs. *Endocr Metab Immune Disord Drug Targets*. 2020;20(7):992-1002. <https://doi.org/10.2174/1871530320666200128141900>
41. Yoshihisa Y, Shimizu T. Metal allergy and systemic contact dermatitis: an overview. *Dermatol Res Pract*. 2012;2012:749561. <https://doi.org/10.1155/2012/749561>
42. Hansen A, Brans R, Sonnsmann F. Allergic contact dermatitis to rubber accelerators in protective gloves: Problems, challenges, and solutions for occupational skin protection. *Allergol Select*. 2021;5:335-344. <https://doi.org/10.5414/ALX02265E>
43. Martin ED, Huang WW. Resolution of microneedling-associated granulomatous dermatitis with oral methotrexate. *JAAD Case Rep*. 2021;10:96-98. <https://doi.org/10.1016/j.jdc.2021.02.011>
44. Owczarczyk-Saczonek A, Zdanowska N, Wygonowska E, et al. The immunogenicity of hyaluronic fillers and its consequences. *Clin Cosmet Investig Dermatol*. 2021;14:921-934. <https://doi.org/10.2147/CCID.S316352>
45. To D, Kossintseva I, de Gannes G. Lidocaine contact allergy is becoming more prevalent. *Dermatol Surg*. 2014;40(12):1367-1372. <https://doi.org/10.1097/DSS.0000000000000190>
46. Soltani-Arabshahi R, Wong JW, Duffy KL, et al. Facial allergic granulomatous reaction and systemic hypersensitivity associated with microneedle therapy for skin rejuvenation. *JAMA Dermatol*. 2014;150(1):68-72. <https://doi.org/10.1001/jamadermatol.2013.6955>
47. Dosoky NS, Setzer WN. Biological activities and safety of Citrus spp. essential oils. *Int J Mol Sci*. 2018;19(7):1966. <https://doi.org/10.3390/ijms19071966>
48. Askin O, Cesur SK, Engin B, et al. Photoallergic contact dermatitis. *Curr Dermatol Rep*. 2019;8(4):157-163. <https://doi.org/10.1007/s13671-019-00271-4>
49. Lugović L, Situm M, Ozanić-Bulić S, et al. Phototoxic and photoallergic skin reactions. *Coll Antropol*. 2007;31 Suppl 1:63-67.
50. Russo JP, Ipiña A, Palazzolo JF, et al. Photoallergic contact dermatitis to sunscreens containing oxybenzone in La Plata, Argentina. *Actas Dermosifiliogr (Engl Ed)*. 2018;109(6):521-528. <https://doi.org/10.1016/j.ad.2018.02.011>
51. Kampf G, Löffler H. Prevention of irritant contact dermatitis among health care workers by using evidence-based hand hygiene practices: A review. *Ind Health*. 2007;45:645-652. <https://doi.org/10.2486/indhealth.45.645>
52. Sasseville D. Occupational contact dermatitis. *Allergy Asthma Clin Immunol*. 2008;4(2):59-65. <https://doi.org/10.1186/1710-1492-4-2-59>
53. Larese Filon F, Pesce M, Paulo MS, et al. Incidence of occupational contact dermatitis in healthcare workers: a systematic review. *J Eur Acad Dermatol Venereol*. 2021;35(6):1285-1289. <https://doi.org/10.1111/jdv.17096>
54. Loh EDW, Yew YW. Hand hygiene and hand eczema: A systematic review and meta-analysis. *Contact Dermatitis*. 2022;87(4):303-314. <https://doi.org/10.1111/cod.14133>
55. Korniewicz DM, El-Masri M, Broyles JM, et al. Performance of latex and non-latex medical examination gloves during simulated use. *Am J Infect Control*. 2002;30(2):133-138. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2002.11.912>
56. Crepy MN, Lecuen J, Ratour-Bigot C, et al. Accelerator-free gloves as alternatives in cases of glove allergy in healthcare workers. *Contact Dermatitis*. 2018;78(1):28-32. <https://doi.org/10.1111/cod.12860>
57. Johansen JD, Aalto-Korte K, Agner T, et al. European Society of Contact Dermatitis guideline for diagnostic patch testing – recommendations on best practice. *Contact Dermatitis*. 2015;73(4):195-221. <https://doi.org/10.1111/cod.12432>
58. Sukakul T, Svedman C. What is new in contact allergy to cosmetics for physicians, cosmetologists, and cosmetic users? *Curr Allergy Asthma Rep*. 2025;25(1):48. <https://doi.org/10.1007/s11882-025-01226-5>
59. Sartorelli P, Kezic S, Larese Filon F, et al. Prevention of occupational dermatitis. *Int J Immunopathol Pharmacol*. 2011;24(1 Suppl):89S-93S.
60. Silvestre Salvador JF, Heras Mendaza F, Hervella Garcés M, et al. Guidelines for the diagnosis, treatment, and prevention of hand eczema. *Actas Dermosifiliogr*. 2020;111(1):26-40. <https://doi.org/10.1016/j.ad.2019.04.005>