

Principles of applying chemoexfoliation (chemical peelings)

Zasady stosowania chemoeksfoliacji (pilingów chemicznych)

Ewa Chlebus, Monika Serafin

NZOZ Novaderm, Warsaw, Poland

NZOZ Novaderm, Warszawa, Polska

Dermatol Rev/Przeł Dermatol 2023, 110, 23–36

DOI: <https://doi.org/10.5114/dr.2023.127655>

ABSTRACT

CORRESPONDING AUTHOR/
ADRES DO KORESPONDENCJI:
dr n. med. Ewa Chlebus
NZOZ Novaderm
ul. Twarda 60
00-818 Warszawa
e-mail: natalia.chlebus@drchlebus.pl

Chemoexfoliation (chemical peelings) is a cost-effective and high safety profile method of affecting the skin to improve its appearance both for cosmetic conditions and to support the treatment of diseases associated with abnormal activity of sebaceous glands and hyperkeratosis. In this article, the authors provide a historical outline of the development of exfoliation techniques, the classification of peels on the basis of the depth of penetration, chemical functions of compounds, as well as practical tips on how to properly select the type of exfoliating substance depending on the disease or aesthetic problem of the skin. Also, possible complications, tips for their prevention and treatment are discussed.

Key words: acne, procedures, discoloration, medical peeling, chemical exfoliation.

STRESZCZENIE

Chemoeksfoliacja (pilingi chemiczne) jest niskokosztową, bezpieczną metodą oddziaływania na skórę w celu poprawy jej wyglądu zarówno w zakresie problemów kosmetycznych, jak i w celu uzupełnienia farmakoterapii chorób związanych z nieprawidłową aktywnością gruczołów łojowych lub rogowaceniem. W poniższym artykule autorki przedstawiły historyczny rys rozwoju technik złuszczenia, podział pilingów ze względu na głębokość penetracji, funkcje chemiczne związków wykorzystywanych do zabiegów, a także praktyczne wskazówki pozwalające właściwie dobrać rodzaj substancji złuszczącej w zależności od schorzenia lub problemu estetycznego skóry. Omówiono też możliwe powikłania ich profilaktyki i proces postępowania w przypadku ich wystąpienia.

Słowa kluczowe: trądzik, procedury, przebarwienia, piling medyczny, złuszczenie chemiczne.

INTRODUCTION

The history of using various methods of exfoliation for the purposes of improving the appearance of the skin dates back to ancient times. What we currently understand as medical peeling began at the end of the 19th century, when Unna described the properties of salicylic acid, phenol and resorcin. From the beginning of the 20th century, phenolic peelings were used to reduce scars. 1940s witnessed the development of treatments with the use of trichloroacetic acid (TCA). Introduction of hydroxy acids, and especially glycolic acid, in the nineties of the twentieth century gave rise to a new era of procedures and the great development of aesthetic dermatology [1]. Peeling is a procedure that uses scientific knowledge of dermatology regarding repair physiology, regeneration and healing of the skin. The work presents indications for the use of chemical peels, the rules of their performance, as well as the expected results and possible complications.

Peeling is a medical procedure that results in controlled, chemical damage to the skin using substances that have low pH and cytotoxic effects. The treatment is aimed at exfoliating dead stratum corneum cells, regeneration of viable layers of the epidermis and reconstruction of the dermis [2]. Indications for use are, among others, acne, rosacea, melasma, freckles, non-inflammatory discoloration, photo- and chronoageing, widened outlets of sebaceous glands, uneven pigmentation, excessive seborrhea, scars and keratosis disorders. Absolute contraindications for the use of peeling are: skin allergic diseases, active bacterial and viral infections, oral intake of isotretinoin over the last 6 months, pregnancy and breastfeeding, mechanical damage of the skin, history of delayed or abnormal healing of the skin, e.g., keloid, history of non-inflammatory discoloration, the use of photosensitizing drugs, V-VI phototype (according to Fitzpatrick), surgical procedures within the face over the last 6 months (lifting with tissue detachment), unreal expectations and a patient's emotional instability [2, 3].

Classification of peelings into types is based on the depth of penetration of the exfoliating substance within the skin. Very superficial peelings separate corneocytes up to 15 layers of cells from the stratum corneum, at most down to the spiky layer (5-10% trichloroacetic acid (TCA), 30-50% glycolic acid, Jessner's fluid 1-3 layers (consisting of 14% resorcinol, 14% salicylic acid, 14% lactic acid in 95% ethanol), 1-5% tretinoin). Superficial peelings damage the entire epidermis above the base layer (10-30% TCA, 50-70% glycolic acid, Jessner's fluid 4-7 layers). Middle-deep peelings cause damage to the dermis to the papillary layer (35-50% TCA, 70% glycolic acid with 35% TCA, Jessner's fluid with 35% TCA), and deep

WPROWADZENIE

Historia stosowania różnych metod złuszczenia w celach poprawy wyglądu skóry sięga czasów antycznych. To, co rozumiemy obecnie jako chemoeksfoliację, zwaną powszechnie pilingami, miało swój początek w końcu XIX wieku, gdy Unna opisał właściwości kwasu salicylowego, fenolu i rezorcyny. Od początku XX wieku stosowano pilingi fenolowe do redukcji blizn, lata 40. XX wieku to rozwój zabiegów z użyciem kwasu trójchlorooctowego (TCA). Wprowadzenie do leczenia hydroksykwasów, szczególnie kwasu glikolowego, w latach 90. XX wieku dało początek nowej erze zabiegów i wielkiemu rozwojowi dermatologii estetycznej [1]. Pilingi są zabiegiem wykorzystującym naukową wiedzę z zakresu dermatologii, dotyczącą fizjologii naprawy, rewitalizacji i gojenia się skóry. W artykule przedstawiono wskazania do stosowania pilingów chemicznych, zasady ich wykonywania oraz spodziewane rezultaty i możliwe powikłania.

Piling to procedura medyczna, której rezultatem jest kontrolowane, chemiczne uszkodzenie skóry z zastosowaniem substancji, które mają niskie pH i działanie cytotoksyczne. Zabieg ma na celu złuszczenie martwych komórek warstwy rogowej, regenerację żywych warstw naskórka i przebudowę skóry właściwej [2]. Wskazaniami do zastosowania są m.in. trądzik zwykły, trądzik różowaty, ostuda, piegi, przebarwienia pozapalne, foto- i chronostarzenie, poszerzone ujścia gruczołów łojowych, nierównomierna pigmentacja, nadmierny łojotok, blizny i zaburzenia rogowacenia. Przeciwwskazaniami bezwzględными do stosowania pilingów mogą być: choroby alergiczne skóry, aktywne infekcje bakteryjne, wirusowe, doustne przyjmowanie izotretynoiny w czasie ostatnich 6 miesięcy, ciąża i karmienie piersią, uszkodzenia mechaniczne skóry, opóźnione lub nieprawidłowe gojenie się skóry w wywiadzie, np. keloid, przebarwienia pozapalne w wywiadzie, przyjmowanie leków fotouczulających, fototyp V-VI (wg Fitzpatricka), zabiegi chirurgiczne w obrębie twarzy w czasie ostatnich 6 miesięcy (lifting z odwarstwieniem tkanek), nierealne oczekiwania i niestabilność emocjonalna pacjenta [2, 3].

Podział na różne rodzaje pilingów opiera się na głębokości penetracji substancji złuszczonej w obrębie skóry. Pilingi bardzo powierzchowne oddzielają corneocyty do 15 warstw komórek od warstwy rogowej do maksymalnie warstwy kolczystej (kwas trójchlorooctowy (TCA) 5-10%, kwas glikolowy 30-50%, płyn Jessnera 1-3 warstwy (złożony z 14% rezorcynolu, 14% kwasu salicylowego, 14% kwasu mlekowego w 95% etanolu), tretynoina 1-5%). Pilingi powierzchowne uszkadzają cały naskórek powyżej warstwy podstawnej (TCA 10-30%, kwas glikolowy 50-70%, płyn Jessnera 4-7 warstw). Pilingi średnio głębokie powodują uszkodzenie skóry właściwej do warstwy brodawkowatej (TCA 35-50%, kwas glikolowy 70%

peelings – dermal skin to the reticular layer (88–100% phenol peeling, Baker-Gordon modification: phenol with croton oil) [4–6].

SUPERFICIAL PEELINGS

Main indications for superficial peelings are: skin photoaging, early post-solar damage, acne and rosacea of mild severity, freckles, lentigo, melasma and non-inflammatory discoloration, superficial post-acne scars, corneal disorders. After one procedure, the surface of the epidermis and the stratum corneum is thinned. Repeated treatments also allow improvement in the dermis – fibroblasts are stimulated, and production of collagen and glycosaminoglycans (GAG) is increased [3, 5]. In the case of deep wrinkles, post-acne scars and intensified post-solar changes, complex peelings are more indicated.

MEDIUM-DEEP PEELINGS

They cause controlled damage to the epidermis, resulting in its necrosis, swelling and inflammation of the upper layers of the dermis. 50% TCA was considered to be the standard for many years. However, due to the large number of complications (mainly scarring and discoloration), methods began to be sought to obtain a similar depth of penetration in a safer way. As a result, mixed peelings were used, combining 70% glycolic acid with 35% TCA (Coleman combination [7]) or Jessner's solution with 35% TCA (Monheit combination [8]). Mixed medium-deep peelings are effective in supporting the treatment of solar keratosis and seborrheic warts, superficial wrinkles, acne scars, melasma and lentigo. The healing process lasts from 7 to 14 days, and erythema and slight swelling of the skin can last for 30–60 days. The procedure may be repeated after about 3–6 months, after the erythema has subsided. Earlier repetition of the procedure is inadvisable because of the risk of scars. However, superficial peelings may be done at this time, which do not increase the risk of scarring [4, 6, 9].

DEEP PEELINGS

They can penetrate the reticular layer of the dermis. This action may be achieved with phenol in a concentration of 88% and its modifications, e.g., Baker and Gordon solution (25–50% phenol with croton oil) [10]. The main indication for deep peelings are severe sun damage and deep acne scars [11]. Deep peelings are associated with the risk of absorption of phenol by the skin, which may cause cardiological disorders and nephrotoxicity [12, 13]. Therefore, the

z TCA 35%, płyn Jessnera z TCA 35%), pilingi głębokie – skórę właściwą do warstwy siateczkowej (piling fenolowy 88–100%, modyfikacja Bakera-Gordona – fenol z olejem krotonowym) [4–6].

PILINGI POWIERZCHOWNE

Główne wskazania do wykonania pilingów powierzchniowych to: fotostarzenie skóry, wczesne uszkodzenia posłoneczne, trądzik i trądzik różowaty o łagodnym nasileniu, piegi, plamy soczewicowate, ostuda i przebarwienia pozapalne, powierzchowne blizny potrądzikowe, zaburzenia rogowacenia. Po jednym zabiegu następuje złuszczenie powierzchni naskórka i ścięczenie warstwy rogowej. Powtarzane zabiegi pozwalają na uzyskanie poprawy także w obrębie skóry właściwej – dochodzi do stymulacji fibroblastów, wzrostu produkcji kolagenu i glikozaminoglikanów (GAG) [3, 5]. W przypadku głębokich zmarszczek, blizn potrądzikowych oraz nasilonych zmian posłonecznych bardziej wskazane są pilingi złożone.

PILINGI ŚREDNIO GŁĘBOKIE

Powodują kontrolowane uszkodzenie naskórka, skutkujące jego martwicą, obrzękiem i stanem zapalnym górnych warstw skóry właściwej. Za standard w tym rodzaju zabiegu przez wiele lat uważano zabieg przy użyciu 50% kwasu TCA. Jednak ze względu na dużą liczbę powikłań (głównie bliznowacenia i przebarwienia) zaczęto poszukiwać metod pozwalających uzyskać podobną głębokość przenikania w bezpieczniejszy sposób. W rezultacie zaczęto stosować pilingi mieszane, łączące 70% kwas glikolowy z 35% TCA (kombinacja Colemana [7]) lub roztwór Jessnera z 35% TCA (kombinacja Monheita [8]). Mieszane pilingi średnio głębokie są skuteczne we wspomaganie leczenia rogowacenia słonecznego i brodawek łojotokowych, powierzchniowych zmarszczek, blizn potrądzikowych, ostudy i plam soczewicowatych. Proces gojenia trwa od 7 do 14 dni, a rumień i niewielki obrzęk skóry może utrzymywać się 30–60 dni. Kolejny zabieg może zostać powtórzony po około 3–6 miesiącach, po ustąpieniu rumienia. Wcześniejsze wykonanie zabiegu jest niewskazane ze względu na ryzyko powstania blizn. Można jednak wykonywać w tym czasie pilingi powierzchniowe, które nie zwiększają ryzyka bliznowacenia [4, 6, 9].

PILINGI GŁĘBOKIE

Mają zdolność penetracji do warstwy siateczkowej skóry właściwej. Takie działanie ma fenol w stężeniu 88% oraz jego modyfikacje, np. roztwór Bakera i Gordona (fenol 25–50% z olejem krotonowym) [10]. Głównym wskazaniem do pilingów głębokich są nasi-

procedure should be performed by an experienced doctor with appropriate anesthesiologic facilities, because during the procedure a fluid supply and appropriate cardiopulmonary monitoring are necessary, as well as the use of painkillers and sedatives. The healing period is long and depends on the concentration of croton oil. After using croton oil at a concentration of 0.25% to 0.5% the skin usually heals within 7 days, and after peeling with a concentration between 0.5% and 1.0% the healing period lasts 9 or 10 days, while after peeling with concentrations higher than 1% the skin heals longer and there is some risk of permanent loss of pigmentation. Peelings with 2% and higher croton oil concentrations always cause loss of pigmentation and have delays in healing in areas other than thick skin of nose wings and the perioral area [14]. Erythema lasts up to 2–6 months.

COMBINED PEELINGS

The concept of combining exfoliating substances has already been used in medium-deep peels as a way to reduce the risk of complications. However, it was only the use of retinoids in exfoliation that allowed the development of complex peeling treatments. New techniques for applying preparations reducing adhesion of corneocytes have been developed (α -hydroxy acids, primarily glycolic acid at a concentration of 10–40%, β -hydroxy acids, mainly salicylic acid at a concentration of 5–10%) were used to facilitate the "trailing" for retinoids' penetration [15, 16]. The first treatment developed by R. Menego and L. Moy was the yellow peel. The treatment uses a mixture of retinaldehyde (a natural retinol metabolite) with kojic acid, azelaic acid and phytic acid, which are antioxidants and tyrosinase inhibitors. In addition, L-ascorbic acid (vitamin C), its derivative – ascorbic palmitate and bisabolol (chamomile extract) are also used as antioxidants and anti-inflammatory substances [17]. Cosmelan, developed by Edward Krulig from Venezuela, is currently the most effective treatment used for hyperpigmentation. It consists of lightening substances with a slight irritating effect (kojic acid, phytic acid, arbutin, retinol palmitate, L-ascorbic acid). Acnelan peeling was created to treat acne. It contains a patented complex of active substances *acne complex*, i.e., shikimic, salicylic and mandelic acids, disodium azealate and *bexaretinyl complex* [18].

SUBSTANCES USED FOR PEELING

Substances that change cell metabolism and cause accelerated exfoliation, such as: α -hydroxy acids, i.e., glycolic acid [19–22], lactic acid, mandelic acid

alone pose sunburn damage to the skin and deep scars [11]. Pilingi głębokie niosą ze sobą ryzyko nasilonego wchłaniania fenolu przez skórę, co może powodować zaburzenia kardiologiczne i nefrotoksyczność [12, 13]. Dlatego zabieg powinien być wykonywany przez doświadczonego lekarza, posiadającego odpowiednie zaplecze anestetyczne, ponieważ w czasie zabiegu niezbędna jest dożylna podaż płynów i odpowiedni monitoring krążeniowo-oddechowy pacjenta, a także zastosowanie środków przeciwbólowych i uspokajających. Okres gojenia jest długi i zależy od stężenia oleju krotonowego. Skóra po pilingu z użyciem oleju krotonowego w stężeniu od 0,25% do 0,5% zazwyczaj goi się w czasie 7 dni; po pilingu o stężeniu powyżej 0,5% do 1,0% zwykle goi się w czasie 9 lub 10 dni, natomiast po pilingu o stężeniach wyższych niż 1% skóra goi się dłużej i istnieje pewne ryzyko trwałej utraty pigmentacji. Pilingi o stężeniach oleju krotonowego 2% i wyższym prawie zawsze powodują utratę pigmentacji i cechują się opóźnionym gojeniem w obszarach innych niż gruba skóra skrzydełek nosa i okolicy okołoustnej [14]. Rumień utrzymuje się do 2–6 miesięcy.

PILINGI ZŁOŻONE

Koncepcja łączenia substancji złuszczących była wykorzystywana już w pilingach średnio głębokich jako sposób zmniejszenia ryzyka wystąpienia powikłań. Jednak dopiero zastosowanie w złuszczeniu retinoidów pozwoliło na rozwinięcie zabiegów pilingów złożonych. Opracowano nowe techniki nakładania preparatów zmniejszających przyleganie korneocytów (zastosowano α -hydroksykwas, w tym przede wszystkim kwas glikolowy w stężeniu 10–40%, β -hydroksykwas, głównie kwas salicylowy w stężeniu od 5–10%) w celu ułatwienia „torowania” drogi przenikania retinoidów [15, 16]. Pierwszym zabiegiem opracowanym przez R. Menego i L. Moya był *yellow peel*. W zabiegu stosowana jest mieszanina retinaldehydu (naturalnego metabolitu retinolu) z kwasem kojowym, kwasem azelainowym i kwasem fitowym, które są antyoksydantami i inhibitorami tyrozyminy. Ponadto użyte są także: kwas L-askorbinowy (witamina C), jego pochodna – palmitynian askorbylu oraz bisabolol (wyciąg z rumianku) jako antyoksydanty i substancje przeciwzapalne [17]. Cosmelan, opracowany przez Edwarda Kruliga z Wenezueli, jest obecnie najskuteczniejszym zabiegiem stosowanym w przebarwieniach. Składa się z substancji rozjaśniających o niewielkim działaniu drażniącym (kwas kojowy, kwas fitowy, arbutyna, palmitynian retinolu, kwas L-askorbinowy). Piling Acnelan stworzono do leczenia trądziku. Zawiera on opatentowany kompleks substancji aktywnych „*acne complex*”, czyli kwas szikimowy, salicylowy oraz migdałowy i azealinian disodowy, a także *bexaretinyl complex* [18].

[23], azelaic acid [24] and pyruvic acid [25], and retinoids [26], substances that cause cell destruction, i.e., β -hydroxy acids – salicylic acid [27], resorcinol/Jessner's fluid (14% resorcinol, 14% salicylic acid and 14% lactic acid in 95% ethanol) [28, 29], phenol and protein-denaturing substances, e.g., TCA acid, are used.

Substances used in medical peels and the mechanism of their action are presented in table 1 [30].

PREPARATION FOR THE PROCEDURE

In order to obtain optimal results of the procedure and reduce the risk of complications, the patient

SUBSTANCJE WYKORZYSTYWANE DO ZŁUSZCZANIA

W złuszczeniu stosowane są m.in. substancje zmieniające metabolizm komórek i powodujące przyspieszone złuszczenie, takie jak α -hydroksykwas, tj. kwas glikolowy [19–22], kwas mlekowy, kwas migdałowy [23], kwas azelainowy [24] i kwas pirogronowy [25] oraz retinoidy [26], substancje powodujące zniszczenie komórek, tj. β -hydroksykwas – kwas salicylowy [27], rezorcynol/płyn Jessnera (14% rezorcynol, 14% kwas salicylowy oraz 14% kwas mlekowy w 95% etanolu) [28, 29], fenol oraz substancje powodujące denaturację białek w komórkach, np. kwas TCA.

Table 1. Substances most often used in complex medical peels [30]

Tabela 1. Substancje najczęściej stosowane w złożonych pilingach medycznych [30]

Substance/Substancja	Action/Działanie
Azelaic acid/Kwas azelainowy Azeloglycine (combination of azelaic acid and glycine)/Azeloglicyna (połączenie kwasu azelainowego i glicyny)	Antioxidant, bactericidal, bacteriostatic, anti-inflammatory/Antyoksydacyjne, bakterioobójcze, bakteriostatyczne, przeciwzapalne Anti-comedone, brightening effect on active melanocytes (tyrosinase inhibitor)/Przeciwwaskórnikowe, działanie rozjaśniające dotyczy aktywnych melanocytów (inhibitor tyrozynazy)
Vitamin C/Witamina C	Antioxidant, stimulates the synthesis of collagen and elastin, interacts with copper ions in the active site of tyrosinase, moisturizing, anti-inflammatory properties/Antyoksydant, pobudza syntezę kolagenu i elastyny, oddziałuje z jonami miedzi w miejscu aktywnym tyrozynazy, właściwości nawilżające, przeciwzapalne
Phytic acid/Kwas fitowy	Antioxidant, reduces melanin production, tyrosinase inhibitor, moisturizing properties/Antyoksydacyjne, redukuje produkcję melaniny, inhibitor tyrozynazy, właściwości nawilżające
Ferulic acid, caffeic acid/Kwas ferulowy, kwas kofeinyowy	Strong antioxidants, belong to the group of phenolic acids/Silne antyoksydanty, należą do grupy kwasów fenolowych
Floretine/Floretyna	Antioxidant/Antyoksydant
Kojic acid/Kwas kojowy	Tyrosinase inhibitor, antioxidant, antibacterial/Inhibitor tyrozynazy, antyoksydant, działa przeciwbakteryjne
α -arbutin/ α -arbutyna	Inhibition of melanosome activity rather than tyrosinase synthesis/Hamowanie aktywności melanosomów bardziej niż syntezy tyrozynazy
Idebenone/Idebenon	Antioxidant/Antyoksydant
Mandelic acid/Kwas migdałowy	Brightening, antibacterial, stimulates collagen production/Rozjaśniające, przeciwbakteryjne, stymuluje produkcję kolagenu
Lactic acid/Kwas mlekowy	Exfoliating, moisturizing, brightening effect, increases the production of ceramides/Złuszczające, nawilżające, rozjaśniające, zwiększa produkcję ceramidów
Lactobionic acid (PHA)/Kwas laktobionowy (PHA)	Antioxidant, metalloproteinase inhibitor, moisturizing, lipid barrier repair/Antyoksydant, inhibitor metaloproteinaz, nawilżający, naprawa bariery lipidowej
Retinoic acid, retinol, retinol palmitate/Kwas retinowy, retinol, palmitynian retinolu	Increased collagen 1, 3, 7 synthesis, widening of the Grenz zone, elastin renewal, inhibition of metalloproteinases, normalization of keratinocyte differentiation, improvement of the epidermal barrier, inhibition of tyrosinase/Zwiększenie syntezy kolagenu 1, 3, 7, poszerzenie strefy Grenza, odnowa elastyny, hamowanie metaloproteinaz, normalizacja różnicowania się keratynocytów, poprawa bariery naskórkowej, hamowanie tyrozynazy
Glycolic acid/Kwas glikolowy	Exfoliating effect, stimulating fibroblasts to produce collagen and GAG, improving elastin, increasing skin thickness/Działanie złuszczające, stymulacja fibroblastów do produkcji kolagenu i GAG, poprawa elastyny, zwiększenie grubości skóry
Salicylic acid/Kwas salicylowy	Exfoliating, comedolytic, anti-inflammatory, sebostatic/Złuszczające, komedolityczne, przeciwzapalne, sebostatyczne
Pyruvic acid/Kwas pirogronowy	Comedolytic, sebostatic, antibacterial, causes skin remodeling, stimulates collagen, elastin and GAG synthesis/Komedolityczne, sebostatyczne, przeciwbakteryjne, powoduje remodeling skóry, stymuluje kolagen, elastynę i syntezę GAG

should be recommended a preparatory treatment in the period from several days to several weeks before the procedure. The preparation includes protection against solar radiation, the use of substances that reduce thickness of the stratum corneum and reduce the risk of discoloration. In skin care before the procedure, substances from the group of compounds that are used in peelings are most often used, but in much lower concentrations. These include: retinoids (0.025% tretinoin, 0.1% adapalene), glycolic acid (6–12%), azelaic acid, kojic acid, lactic acid and antioxidants. In patients with a tendency to hyperpigmentation, preparations with 2–4% arbutin or deoxyarbutin (hydroquinone derivatives) and sunscreens are recommended [4]. All patients prior to medium-deep and deep peeling, regardless of the reported frequency of herpes simplex, should be recommended prophylactic antiviral drugs. In any case, before performing the procedure, a medical history should be taken, a physical examination should be performed and the patient's informed consent should be obtained [2].

PEELING PROCEDURES

α -hydroxy acids and β -hydroxy acids

The skin should be thoroughly degreased (with aqueous solutions of acetone or alcohol) to reduce the possibility of inhibiting the penetration of acid through the lipid barrier of the epidermis. Pre-peel preparations usually contain a low concentration of α -hydroxy acids (AHA) or β -hydroxy acids (BHA) (7–10% glycolic acid, 2% mandelic acid, 2% pyruvic acid) with a pH above 4 and are intended to additionally cleanse and lower the pH of the skin before applying the actual peeling. The exfoliating preparation is spread with a brush, gauze pad or applicator. Application should take place within 20–30 seconds over the entire surface of the face. Application time depends on reaction of the skin [1]. In the case of 50–70% glycolic acid, we start with approx. 3 minutes [21], 40% mandelic acid approx. 5–7 minutes [23], while 30% salicylic acid and 40% pyruvic acid approx. 3–5 minutes [25]. The maximum time is determined based on reaction of the skin, its condition and site of the treatment, e.g., treatment of the back lasts approx. 10–15 minutes. After the procedure it is necessary to neutralize the peeling agent with 5–10% sodium bicarbonate or plain water until it is completely removed from the skin. The neutralizer can be used in the form of an aerosol or applied with soaked cotton pads or cosmetic pads. During the procedure, erythema, variously intense burning, stinging and itching of the skin may occur. There may be occasional whitening of the epidermis indicating super-

Substancje stosowane w pilingach medycznych oraz mechanizm ich działania przedstawiono w tabeli 1 [30].

PRZYGOTOWANIE DO ZABIEGU

W celu uzyskania optymalnych rezultatów zabiegu i zmniejszenia ryzyka wystąpienia powikłań należy w okresie od kilkunastu dni do kilku tygodni przed zabiegiem zalecić pacjentowi kurację przygotowującą. Przygotowanie obejmuje ochronę przed promieniowaniem słonecznym, stosowanie substancji zmniejszających grubość warstwy rogowej oraz redukujących ryzyko wystąpienia przebarwień. W pielęgnacji skóry przed zabiegiem najczęściej wykorzystuje się substancje z grupy związków, które używane są w pilingach, lecz w znacznie mniejszym stężeniu. Należą do nich: retinoidy (tretynoina 0,05%, 0,025%, adapalen 0,1%), kwas glikolowy (6–12%), kwas azelainowy, kwas kojowy, kwas mlekowy i antyoksydanty. Pacjentom z tendencją do przebarwień zaleca się stosowanie preparatów z 2–4% arbutyną lub deoksyarbutyną (pochodne hydrochinonu) oraz filtrów przeciwsłonecznych [4]. Wszystkim pacjentom przed pilingiem średnio głębokim i głębokim, bez względu na zgłaszaną częstość występowania opryszczki zwykłej, należy zalecić profilaktyczne przyjmowanie leków przeciwwirusowych. W każdym przypadku przed wykonaniem zabiegu powinno się zebrać wywiad, przeprowadzić badanie przedmiotowe i uzyskać świadomą zgodę pacjenta [2].

PROCEDURY WYKONANIA PILINGÓW

α -hydroksykwasy i β -hydroksykwasy

Skóra powinna być dokładnie odtłuszczona (za pomocą wodnych roztworów acetonu lub alkoholu), aby ograniczyć możliwość hamowania przenikania kwasu przez lipidy bariery naskórka. Preparaty typu *pre-peel* zawierają zwykle niskie stężenie α -hydroksykwasów (AHA) lub β -hydroksykwasów (BHA) (7–10% kwasu glikolowego, 2% kwasu migdałowego, 2% kwasu pirogrońskiego) o pH powyżej 4 i mają na celu dodatkowe oczyszczenie oraz obniżenie pH skóry przed zastosowaniem właściwego pilingu. Preparat złuszczący rozprowadza się za pomocą pędzelka, gazika lub aplikatora. Nałożenie powinno nastąpić w czasie 20–30 sekund na całą powierzchnię twarzy. Czas aplikacji zależy od reakcji skóry [1]. W przypadku kwasu glikolowego 50–70% zaczynamy od około 3 minut [21], dla 40% kwasu migdałowego to około 5–7 minut [23], natomiast kwasu salicylowego 30% i pirogrońskiego 40% około 3–5 minut [25]. Maksymalny czas określamy na podstawie reakcji skóry, jej stanu i lokalizacji zabiegu, np. plecy około 10–15 minut. Konieczna jest neutralizacja za pomocą 5–10% wodorowęglanu sodu lub zwykłej

ficial epidermolysis. In the case of salicylic acid, after evaporation of the base, a whitish coating remains on the skin resulting from acid crystallization and it is not a typical whitening. The signal suggesting earlier neutralization is increased erythema, numerous spots of whitening, appearance of small blisters indicating violent epidermolysis or excessive discomfort reported by the patient: burning, stinging, pain. Intensity of the treatment depends on the concentration of the preparation used, the volume of the applied substance and the time of application. Frequency of treatments is determined individually, depending on the indications, every 2–4 weeks, in series of 4–6 treatments [6].

Trichloroacetic acid

In order to prepare for the treatment, the skin is thoroughly degreased, as in the case of treatments using AHA and BHA. Peeling can be applied using cotton swabs measuring 2 × 2 cm or applicators with tightly wound cotton swabs. Swabs should not be wet, but moist enough to apply the solution as evenly as possible. It is also important with what force the applicator is pressed to the skin and how many rubs in one place are made. The suggested order of application is the lower part of the face from the jawline to the line of the mouth, then the middle part of the face, then the skin of the forehead and finally the nose [31, 32]. The patient may experience a burning sensation of the skin, so it is worth cooling the face. The effect of TCA while penetrating the skin is visible in the form of whitening ("frosting"), resulting from changes in the structure of protein molecules. Johnson *et al.* described three stages of TCA penetration through the skin depending on the depth reached, differing in the intensity of whitening [33]. The first level is: hazy-red fading (white spots on a red background), the second – the disappearance of erythema and the appearance of an even snow-white skin whitening, and the third level – yellowish or grayish deep whitening of the skin. The first level can be interpreted as reaching the depth of the superficial peeling, the second – reaching the stage of penetration of the medium-deep peeling, and the third to the middle layers of the dermis. Fading of the skin on the first level disappears after approx. 5 minutes, on the second level after approx. 10 minutes. If a level 3 pallor lasts for more than 15 minutes, the patient should be closely monitored for delayed healing, hypopigmentation scar formation, or keloid formation [31, 33]. After whitening occurs, discomfort can be reduced by using cold saline compresses or compresses with chilled gel-filled pouches. No additional neutralization is performed. Whitening of the skin can last from a few to several minutes, then it turns red, and in the next 2 days it turns brownish. Exfoliation usually starts from the

wody do momentu całkowitego usunięcia preparatu ze skóry. Neutralizator można stosować w postaci aerozolu lub nanosić za pomocą nasączonych gazików lub płatków kosmetycznych. W czasie zabiegu może wystąpić rumień, różnie nasilone pieczenie, szczypanie i swędzenie skóry. Punktowo mogą pojawiać się nieznaczne zbielenia naskórka świadczące o powierzchownej epidermolizie. W przypadku kwasu salicylowego, po odparowaniu podłoża, na skórze pozostaje białawy nalot wynikający z krystalizacji kwasu i nie jest to typowe zbielenie. Sygnałem sugerującym konieczność wcześniejszej neutralizacji jest nasilony rumień, liczne zbielenia, pojawienie się drobnych pęcherzyków świadczących o gwałtownej epidermolizie lub zgłaszany przez pacjenta nadmierny dyskomfort: pieczenie, palenie, ból. Intensywność zabiegu zależy od stężenia użytego preparatu, objętości nałożonej substancji i czasu aplikacji. Częstość wykonywania zabiegów określa się indywidualnie, w zależności od wskazań, co 2–4 tygodnie, w seriach po 4–6 zabiegów [6].

Kwas trójchlorooctowy

W celu przygotowania do zabiegu skórę dokładnie odfuszcza się jak w przypadku zabiegów z wykorzystaniem AHA i BHA. Aplikacji pilingu można dokonywać za pomocą bawełnianych gazików o wymiarach 2 × 2 cm lub aplikatorów zakończonych ściśle nawiniętymi wacikami. Gaziki nie powinny być mokre, ale na tyle wilgotne, aby nakładanie roztworu było jak najbardziej równomierne. Ważne jest także, z jaką siłą dociska się aplikator do skóry oraz jak wiele potarć wykonuje się w jednym miejscu. Proponowana kolejność aplikacji to dół twarzy od żuchwy do linii ust, następnie środkowa część twarzy, później skóra czoła i na końcu nos [31, 32]. Pacjent może odczuwać pieczenie skóry, dlatego warto chłodzić twarz. Działanie TCA w czasie przenikania przez skórę jest widoczne w postaci zbielenia („zeszronienia”), powstającego jako efekt zmian struktury cząsteczek białka. Johnson i wsp. opisali trzy etapy przenikania TCA przez skórę w zależności od osiągniętej głębokości, różniące się intensywnością zbielenia [33]. Pierwszy poziom to: mglisto-czerwone zblednięcie (białe punkty na czerwonym tle), drugi – znikanie rumienia i pojawianie się równomiernego śnieżnobiałego zbielenia skóry, oraz trzeci poziom – żółtawe lub szarawe głębokie zbielenie skóry. Poziom pierwszy można interpretować jako osiągnięcie głębokości pilingu powierzchownego, drugi – uzyskanie etapu penetracji pilingu średnio głębokiego, a trzeci do środkowych warstw skóry właściwej. Zblednięcie skóry na pierwszym poziomie ustępuje po około 5 minutach, a na drugim poziomie po około 10 minutach. Jeżeli zblednięcie na poziomie trzecim trwa dłużej niż 15 minut, należy pacjenta bardzo dokładnie obserwować pod kątem wystąpienia opóźnionego gojenia, tworzenia blizn z hipopigmentacją lub powstawania bliznowców [31, 33].

middle parts of the face and progresses towards the periphery. Frequency of treatments is determined individually and is performed on average every 3–6 weeks, in a series of 3–6 treatments [2].

POINT-WISE APPLICATION OF TCA IN THE TREATMENT OF ACNE ATROPHIC SCARS

There are various shapes of atrophic acne scars: V-shaped "ice pick", M-shaped "rolling" and U-shaped or square "boxcar". By analyzing the mechanism of action of TCA, a new treatment was developed which involves the topical application of TCA to treat ice-pick scars. It has been described as chemical reconstruction of skin scars (CROSS). CROSS-TCA procedure – during the procedure the patient remains in a sitting position. The first stage is degreasing the treatment site, and then applying 50% TCA point-wise with a wooden pointed stick at the bottom of the scar. Applying moderate pressure to the bottom of the scar, care must be taken to prevent TCA from penetrating the surrounding tissues. Observe the appearance of spot whitening within 15–20 seconds. Frequency of treatments is determined individually, from 4 to 6 weeks, in series of 3–4 treatments [34–36].

YELLOW PEEL

Before the treatment, clean the skin with 15% AHA, leave it for 5 minutes, then wash and dry the skin, then perform superficial peeling with gel glycolic acid, concentration of 10% to 40% alone or in combination with 10% acid salicylic. Glycolic acid weakens ionic bonds and reduces adhesion between corneocytes. The treatment increases the permeability, resulting in better penetration of yellow peel. Then yellow peel is applied and left on the skin for 1 hour. After this time, yellow peel should be removed with a neutral detergent and another layer should be applied for an hour. The number of applied layers depends on the indications for peeling. If all stages cannot be completed during the first day of the procedure, yellow peel should be left on the skin overnight. In the morning, the preparation should be washed off, and further applications should be made. Depending on the expected depth of the peeling action, 1–4 stages should be performed for superficial peeling, 4–8 stages for medium-deep peeling. The frequency of treatments every 1–6 months and the number of repetitions depends on the indications and skin reaction [17, 19].

COSMELAN

The first stage of the procedure is performed in the doctor's office. After thorough cleansing of the skin,

Po wystąpieniu zbielenia dyskomfort można zmniejszyć, stosując zimne kompresy z soli fizjologicznej lub okłady ze schłodzonych woreczków wypełnionych żelem. Nie wykonuje się dodatkowej neutralizacji. Zbielenie skóry może utrzymywać się od kilku do kilkunastu minut, później ma barwę czerwoną, a w kolejnych dwóch dniach brązową. Złuszczenie rozpoczyna się zwykle od środkowych fragmentów twarzy i postępuje ku obwodowi. Częstość wykonywania zabiegów określa się indywidualnie i wykonuje średnio co 3–6 tygodni, w seriach 3–6 zabiegów [2].

PUNKTOWE ZASTOSOWANIE TCA W LECZENIU POTRĄDZIKOWYCH BLIZN ZANIKOWYCH

Istnieją różne kształty zanikowych blizn potrądzikowych: *ice pick* w kształcie litery V, *rolling*, podobne do litery M i *boxcar* o kształcie litery U lub kwadratowe. Analizując mechanizm działania TCA, opracowano nowy zabieg, który polega na miejscowym zastosowaniu TCA w leczeniu blizn typu *ice-pick*. Został on opisany jako chemiczna rekonstrukcja blizn potrądzikowych (*chemical reconstruction of skin scars* – CROSS). W czasie procedury CROSS-TCA pacjent pozostaje w pozycji siedzącej. Pierwszym etapem jest odtłuszczenie miejsca zabiegu, a następnie aplikacja 50% TCA punktowo drewnianym zaostrzonym patyczkiem w dno blizny. Stosując umiarkowany ucisk skierowany na dno blizny, należy uważać, aby TCA nie penetrowało na otaczające tkanki. Trzeba obserwować pojawienie się punktowego zbielenia w czasie 15–20 sekund. Częstość wykonywania zabiegów określa się indywidualnie, od co 4 do co 6 tygodni, w seriach po 3–4 zabiegi [34–36].

YELLOW PEEL

Przed zabiegiem należy oczyścić skórę preparatem z 15% AHA, pozostawić go na 5 minut, po czym skórę zmyć i osuszyć. Następnie przystępuje się do wykonania powierzchownego pilingu kwasem glikolowym w żelu o stężeniu od 10% do 40%, niekiedy w połączeniu z 10% kwasem salicylowym. Kwas glikolowy osłabia wiązania jonowe i zmniejsza przyleganie pomiędzy korneocytami. Zabieg zwiększa przepuszczalność, co powoduje lepszą penetrację preparatu. Następnie nakłada się preparat *yellow peel*, który należy pozostawić na skórze 1 godzinę. Po upływie tego czasu powinno się usunąć *yellow peel* neutralnym środkiem myjącym i nałożyć kolejną warstwę preparatu na godzinę. Liczba nakładanych warstw zależy od wskazań do pilingu. Jeżeli wszystkie etapy nie mogą się odbyć w czasie pierwszego dnia zabiegu, *yellow peel* należy pozostawić na skórze przez noc. Rano trzeba zmyć preparat i rozpocząć dalsze jego nakładanie. W zależności od oczekiwanej głębokości działania pilingu powinno się wykonać 1–4 etapy przy pilingu powierzchownym, a 4–8 etapów

the entire treated area is degreased with acetone solution. Then the Cosmelan 1 mask of mustard color is applied. It remains on the patient's skin for 4–8 hours after leaving the office. It is then washed off with water and a neutral detergent. The procedure at home is selected by the doctor individually, taking into account the type and severity of discoloration and the type of skin being treated. The patient receives a supplementary cream for home therapy with a lower concentration of brightening substances (Cosmelan 2) and uses it 3 times a day for the first 7 days, 2 times a day for the next 7 days and then once a day for 1–3 months or as prescribed by the attending doctor. In addition, exact instructions for daily care (gentle washing, neutral moisturizers, restrictive sun protection – SPF 50+) are to be followed during the next 2–3 months. Cosmelan is a procedure repeated depending on the dynamics of discoloration recurrence after about 8–12–18 months.

ACNELAN

The peeling procedure consists of three stages. The first is preparation consisting in washing the skin with a preparation containing urea and chlorhexidine. In the second phase, peeling is applied for about 3 minutes, and then neutralized with an aerosol containing sodium bicarbonate and the skin is washed off with wet gauze pads. The last step is to apply a gel containing copper, zinc and soothing aloe extract. For satisfactory results, it is recommended to perform 3–6 treatments at intervals of 2–4 weeks [18].

PROCEEDINGS AFTER SUPERFICIAL AND MEDIUM-DEEP PEELINGS

Immediately after the procedure, for a period of 3 to 7 days (depending on the type of peeling), the patient should use mild washing agents. During the exfoliation period, the skin should be lubricated with a neutral soothing and regenerating cream. Patients should be instructed to avoid mechanical irritation, scratching and peeling of flaky skin. It is absolutely necessary to use high sun protection SPF 50 for 4–6 weeks after the treatment. Oral antiviral drugs are recommended for each patient with a history of herpes, who undergoes superficial peeling, and for all patients who undergo medium-deep or complex peels [2–4].

DEEP PEELING PROCEDURE

Phenol peeling can be carried out as a procedure covering the entire face or only a part of it (in the latter case, a medium-deep peeling is recommended for the rest of the face). The deep peeling procedure performed on the whole face requires the presence of an anesthesiologist

przy pilingu średnio głębokim. Częstość wykonywania zabiegów co 1–6 miesięcy i liczba powtórzeń zależy od wskazań i reakcji skóry [17, 19].

COSMELAN

Pierwszy etap zabiegu wykonywany jest w gabinecie lekarskim. Po dokładnym oczyszczeniu skóry cały leczony obszar odtłuszczamy roztworem acetonu. Następnie nakładana jest maska Cosmelan 1 w musztardowym kolorze. Pozostaje ona na skórze pacjenta jeszcze przez 4–8 godzin po wyjściu z gabinetu. Później zmywana jest wodą z neutralnym środkiem myjącym. Lekarz dobiera indywidualnie sposób postępowania w warunkach domowych, uwzględniając rodzaj i nasilenie przebarwień oraz typ leczonej skóry. Pacjent otrzymuje w gabinecie krem uzupełniający do terapii domowej o niższym stężeniu substancji rozjaśniających (Cosmelan 2) i stosuje go z częstością 3 razy dziennie przez pierwsze 7 dni, 2 razy dziennie przez kolejne 7 dni i następnie 1 raz dziennie przez 1–3 miesiące lub według schematu ustalonego przez lekarza. Ponadto stosuje się do dokładnej instrukcji dotyczącej codziennego postępowania (łagodne mycie, neutralne środki nawilżające, restrykcyjna ochrona przeciwsłoneczna – SPF 50+) w czasie następnych 2–3 miesięcy. Procedurę powtarzamy w zależności od dynamiki nawrotu przebarwień po około 8 lub 12, lub 18 miesiącach.

ACNELAN

Wykonanie pilingu składa się z trzech etapów. Pierwszy to przygotowanie polegające na zmyciu skóry preparatem zawierającym mocznik i chlorheksydynę. W drugiej fazie nakłada się piling na około 3 minuty, a następnie neutralizuje aerozolem zawierającym wodorowęglan sodowy i zmywa skórę wilgotnymi gazikami. Ostatnim etapem jest nałożenie żelu zawierającego miedź, cynk i łagodzący wyciąg z aloesu. Dla uzyskania zadowalających rezultatów zalecane jest wykonanie 3–6 zabiegów w odstępach co 2–4 tygodnie [18].

POSTĘPOWANIE PO PILINGACH POWIERZCHOWNYCH I ŚREDNIO GŁĘBOKICH

Bezpośrednio po zabiegu, przez od 3 do 7 dni (w zależności od typu pilingu), pacjent powinien stosować łagodne środki myjące. W czasie złuszczenia skóra powinna być smarowana neutralnym kremem łagodzącym i regenerującym. Pacjentów należy poinstruować, aby unikali mechanicznego drażnienia (drapania i odrywania łuszczących się fragmentów naskórka). Bezwzględnie powinno się stosować wysoką ochronę przeciwsłoneczną o SPF 50 do 4–6 tygodni po

and constant cardiopulmonary monitoring of the patient as well as intravenous irrigation during the procedure. Short-term intravenous sedation is also indicated to eliminate pain. Before the procedure, in a sitting position, a line is marked below the patient's jaw, to which the treatment area is adjusted, so as to avoid a visible "demarcation line". The skin is thoroughly degreased with acetone. Then, using cotton buds with a cotton swab tip soaked in a moderate volume of the solution, the preparation is applied evenly until skin whitens to ivory or greyish. The procedure is started from the hairline, then covering other parts of the face, including eyelids and areas around ears (there a single layer with an "almost dry" cotton pad is applied). Then the skin is tightly covered with waterproof, impermeable patches with the addition of zinc oxide. Patches cover the entire face, excluding upper eyelids. The tape mask is removed after about 24 hours, the serous exudate is cleaned with sterile gauze pads with saline. Then, for about 7 days, a dressing made of bismuth gallate powder or neutral creams forming an occlusive layer, antibiotic ointments or ready-made biosynthetic dressings are applied to the face. During the first few days, it may be necessary to administer analgesics, and in the case of severe edema – oral corticosteroids. Deep peeling is a one-time procedure, the improvement lasts up to 10 years [11, 12, 37].

PROCEEDINGS AFTER THE DEEP PEELING PROCEDURE

After deepidermization of the treated surface, the skin is reddened and sensitive, therefore, for the next 2–4 weeks, neutral washing agents and regular moisturizing are recommended. Erythema may persist for 2–6 months. Restrictive sun protection is necessary until erythema subsides [37, 38].

PEELING COMPLICATIONS

Peelings, like all other medical procedures, carry the risk of side effects. Although their frequency and intensity are directly proportional to the activity of the substance used and its concentration, the technique of performing the procedure and the experience of the doctor are also very important. With proper management during the peeling and after the procedure, the risk of complications is significantly reduced. It is important to respond quickly and appropriately when side effects occur. The patient should be thoroughly instructed on how to care for the skin after the procedure and warned that in the event of disturbing symptoms, he should immediately contact the doctor performing the procedure. Possible complications after peeling include: swelling that persists for 24–72 hours after the procedure.

zabiegu. U każdego pacjenta z wywiadem w kierunku opryszczki, u którego stosuje się piling powierzchniowy, oraz u wszystkich, u których stosuje się pilingi średnio głębokie lub złożone, wskazane jest stosowanie doustnych leków przeciwwirusowych [2–4].

PROCEDURA WYKONANIA PILINGU GŁĘBOKIEGO

Piling fenolem może być przeprowadzany jako procedura obejmująca całą twarz lub tylko jej fragment. W tym drugim przypadku zalecane jest na resztę twarzy wykonanie pilingu średnio głębokiego. Zabieg pilingu głębokiego wykonywany na całą twarz wymaga obecności anestezjologa i stałej kontroli krążeniowo-oddechowej pacjenta oraz nawadniania dożylnego w czasie trwania pilingu. Wskazana jest także krótkotrwała dożylna sedacja w celu wyeliminowania bólu. Przed zabiegiem w pozycji siedzącej zaznaczamy linię poniżej żuchwy pacjenta, do której dostosowujemy obszar zabiegu tak, aby uniknąć widocznej „linii demarkacyjnej”. Skóra jest dokładnie odtuszczana acetonem. Następnie za pomocą patyczków z końcówką z bawełnianych wacików nasączonych umiarkowaną objętością roztworu nakładamy równomiernie preparat do uzyskania zbielenia w odcieniu kości słoniowej lub szarawym. Rozpoczynamy od linii włosów, następnie pokrywamy kolejne części twarzy, łącznie z powiekami i okolicą uszu (tam stosujemy pojedynczą warstwę „prawie suchym” wacikiem). Następnie skóra jest szczelnie pokrywana wodoodpornymi, nieprzepuszczalnymi plastrami z dodatkiem tlenku cynku. Plastry przykrywają całą twarz z pominięciem górnych powiek. Maskę z taśm jest zdejmowana po około 24 godzinach, a surowiczy wysięk oczyszczany jest za pomocą jałowych gazików z solą fizjologiczną. Następnie na około 7 dni nakłada się na twarz opatrunek z galusanu bizmutowego w proszku lub z kremów neutralnych tworzących okluzyjną powłokę, maści z antybiotykiem lub gotowe opatrunki biosyntetyczne. W czasie kilku pierwszych dni niezbędne może być podawanie leków przeciwbólowych, a w przypadku dużego obrzęku – doustnie glikokortykosteroidów. Piling głęboki jest zabiegiem jednorazowym, poprawa utrzymuje się nawet do 10 lat [11, 12, 37].

POSTĘPOWANIE PO PILINGU GŁĘBOKIM

Po wynaskórkowaniu powierzchni poddanej zabiegowi skóra jest zaczerwieniona i wrażliwa, dlatego przez kolejne 2–4 tygodnie zaleca się stosowanie neutralnych środków myjących i regularne nawilżanie. Przez 2–6 miesięcy może utrzymywać się rumień. Restrykcyjna ochrona przeciwsłoneczna jest konieczna do czasu ustąpienia rumienia [37, 38].

Cold compresses and ointments with hydrocortisone help to soothe it. If the swelling becomes severe and includes the orbital area, the patient may need oral glucocorticosteroids [3, 39]. Erythema appears practically after each treatment and lasts from several hours to several days. It should subside under the influence of mild preparations used after the procedure. If the erythema persists, the patient should be closely monitored due to the possibility of scarring. As part of the treatment, steroid ointments are recommended locally and for a short time [4, 39]. Itching may appear during the period of healing and exfoliation of the epidermis. If it is bothersome, oral antihistamines and hydrocortisone ointment may be prescribed for a few days. Severe itching, accompanied by erythema and small papules, indicates an allergic reaction to ointments used in post-treatment care. In such a case, the sensitizing preparation should be discontinued and the same procedure should be followed as in the case of contact allergy [2, 9, 40]. Discoloration may appear after complex and medium-deep procedures, especially in people with phototype III and IV. Therefore, before and after peeling, brightening preparations with 2–4% hydroquinone derivatives (arbutin, deoxyarbutin) are recommended. Tretinoin may be used after the skin has healed [2, 3, 19]. The patient should be aware that flaky patches of the epidermis should not be removed (scratched), as this may lead to hyperpigmentation. All patients undergoing exfoliation treatments – regardless of their skin phototype – must remember about sun protection. Discoloration may occur after the treatments. The epidermis exfoliates along with the melanosomes within it, which is why the skin is brighter after peeling. Lightening is most pronounced in people with phototype III and higher. It is transitory. On the other hand, persistent discoloration of skin fragments in people with higher phototypes may be the result of uneven action of the exfoliating agent or the result of scarring. Patients may develop a visible difference in color between the scaled area and the surrounding skin (“demarcation line”). This difference may be particularly pronounced in patients with higher phototypes (phototype III and higher) and with stronger peeling. To avoid this phenomenon, special attention should be paid to borders of the applied preparation (up to the hairline and below the jaw) or a lower concentration of the preparation should be used around the perimeter of the treatment area in order to achieve a smooth transition between the peeling zone and the surrounding skin [9, 40]. Allergic reactions to chemical peels are rare. The most common is an allergic reaction to resorcinol. In the case of glycol and TCA peels, this type of reaction occurs sporadically. However, before the procedure, the patient should always be asked about cases of poor tolerance, e.g., cosmet-

POWIKŁANIA PO PILINGACH

Pilingi, podobnie jak wszystkie inne zabiegi medyczne, obarczone są ryzykiem wystąpienia działań niepożądanych. Choć ich częstość występowania i nasilenie są wprost proporcjonalne do aktywności stosowanej substancji oraz jej stężenia, to bardzo istotna okazuje się też technika wykonywania zabiegu, a także doświadczenie lekarza. Przy prawidłowym postępowaniu w czasie wykonywania pilingu, a także po zabiegu, ryzyko wystąpienia powikłań istotnie się zmniejsza. Ważne, aby w momencie wystąpienia działań niepożądanych szybko i właściwie na nie zareagować. Należy dokładnie poinstruować pacjenta o sposobie pielęgnacji skóry po zabiegu oraz przestrzec go, aby w razie niepokojących objawów niezwłocznie skontaktował się z lekarzem wykonującym zabieg. Możliwe powikłania po pilingach to m.in. obrzęk, który utrzymuje się przez 24–72 godziny po zabiegu. W jego łagodzeniu pomagają chłodne okłady i maści z hydrokortyzonem. Jeśli obrzęk znacznie się nasila, obejmując okolice oczodołowe, pacjent może wymagać podania glikokortykosteroidów doustnie [3, 39]. Rumień pojawia się po każdym zabiegu i utrzymuje od kilku godzin do kilku dni. Powinien ustępować pod wpływem łagodnych preparatów stosowanych po zabiegu. Jeśli rumień utrzymuje się dłużej, pacjenta należy wnikliwie obserwować ze względu na możliwość bliznowacenia. W czasie leczenia zaleca się krótkie stosowanie maści glikokortykosteroidowych [4, 39]. Świąd może pojawiać się w okresie gojenia i złuszczenia naskórka. Jeśli jest dokuczliwy, można zalecić doustne leki przeciwhistaminowe i maść z hydrokortyzonem do stosowania przez kilka dni. Świąd nasilony, któremu towarzyszą rumień i drobne grudki, świadczy o reakcji alergicznej na maści stosowane w pielęgnacji pozabiegowej. Należy wówczas odstawić uczulający preparat i postępować tak samo jak przy alergii kontaktowej [2, 9, 40]. Przebarwienia mogą pojawić się po zabiegach złożonych i średnio głębokich, zwłaszcza u osób z fototypem III i IV. Dlatego przed pilingiem i po pilingu zaleca się preparaty rozjaśniające z 2–4% pochodnymi hydrochinonu (arbutyna, deoksyarbutyna). Po wygojeniu skóry można stosować tretynoinę [2, 3, 19]. Pacjent powinien być świadomy, że nie należy usuwać (zdrapywać) łuszczących się fragmentów naskórka, gdyż może to prowadzić do hiperpigmentacji. Wszyscy pacjenci poddający się zabiegom złuszczącym – niezależnie od fototypu – muszą pamiętać o ochronie przeciwsłonecznej. Po zabiegach mogą pojawić się odbarwienia. Naskórek złuszcza się wraz ze znajdującymi się w jego obrębie melanosomami, dlatego po pilingu skóra ma jaśniejsze zabarwienie. Rozjaśnienie jest najbardziej wyraźne u osób o fototypie III i wyższym. Ma charakter przejściowy. Natomiast utrzymujące się odbarwienia fragmentów skóry u osób z wyższymi fototypami mogą być wynikiem nierównomiernego działania środka złuszczonego albo skutkiem

ics with fruit acids or retinol. If an allergic reaction occurs, oral antihistamines are recommended until the symptoms subside. In people prone to seborrhea or acne, an acne rash may appear 2–4 days after the procedure. It may also be related to the use of fatty ointments in the healing phase. The changes usually go away within a few days. In very severe cases, oral administration of a tetracycline antibiotic is necessary [39]. A secondary bacterial or yeast infection may be the result of a lack of proper hygiene in skin care, it may be manifested by bacterial superinfection with *Streptococcus*, *Staphylococcus* and *Pseudomonas* pathogens or *Candida* yeasts. Diagnostic culture, broad-spectrum antibiotic or antifungal drug is recommended [39, 40]. Skin trauma caused by chemical peeling promotes the spread of herpes simplex. Changes are always accompanied by soreness. Oral prophylaxis with acyclovir is necessary in those with a history of herpes recurrences [4]. Scarring is a rare complication, occurring mainly after deep peeling. Patients with a history of keloids and those treated with oral isotretinoin less than 6 months prior to surgery are at increased risk. Scarring may occur in places where skin healing is prolonged, with long-lasting erythema and accompanying itching. If such symptoms occur, a strong topical steroid ointment should be applied [31, 39]. Milia typically appear 2 to 4 months after peels in approximately 20% of patients undergoing medium to deep peels and can be removed by mechanical extraction or electrosurgery [33, 40]. Systemic toxicity is a rare complication but may occur after resorcinol, salicylic acid and phenol peels [9]. Salicylic acid poisoning has been reported after application of a 20% solution to more than 50% of the skin surface, as well as after 40–50% salicylic paste applied under occlusion to 20% of the skin surface [41]. Such complications can be prevented by limiting the application area and intensive oral fluid supply before and after the procedure (approx. 2 l). It was found that peeling the face with a 30% solution does not carry the risk of toxicity [27, 41].

CONCLUSIONS

Chemical peels have been widely used in the treatment of many skin diseases and aesthetic dermatology for over 120 years. Chemical exfoliation treatments have been studied and there is a scientific basis for their effectiveness. It should be kept in mind that there is a perfect synergy between peelings and treatment in many skin conditions. Chemical peels also give optimal results in combination with a properly selected daily topical care regimen, which – depending on the condition and requirements of the skin – may include exfoliating, moisturizing, brightening products, antioxidants or retinoids. Regular use

bliznowacenia. U pacjentów może pojawić się widoczna różnica w kolorze złuszczonego obszaru i otaczającej go skóry („linia demarkacyjna”). Różnica ta może być szczególnie wyraźna u pacjentów z wyższymi fototypami (fototyp III i wyżej) oraz przy mocniejszych pilingach. Aby uniknąć tego zjawiska, należy zwrócić szczególną uwagę na granice nakładanego preparatu (do linii włosów i poniżej zuchwy) lub stosować na obwodzie obszaru zabiegu niższe stężenie preparatu w celu uzyskania łagodnego przejścia między strefą pilingu i otaczającą skórą [9, 40]. Reakcje alergiczne na pilingi chemiczne zdarzają się rzadko. Najczęściej opisywany jest odczyn uczuleniowy na rezorcynę. W przypadku pilingów glikolowych i TCA tego typu reakcje zdarzają się sporadycznie. Jednak przed zabiegiem należy zawsze zapytać pacjenta o przypadki złej tolerancji, np. kosmetyków z kwasami owocowymi lub retinolem. W przypadku wystąpienia reakcji alergicznej zaleca się stosowanie doustnych leków przeciwhistaminowych do ustąpienia objawów. U osób ze skłonnością do łojotoku lub trądziku może pojawiać się osutka trądzikowa w 2.–4. dniu po zabiegu. Może mieć także związek ze stosowaniem tłustych maści w fazie gojenia. Zmiany ustępują zwykle w czasie kilku dni. W bardzo nasilonych przypadkach konieczne jest doustne podanie antybiotyku z grupy tetracyklin [39]. Wtórna infekcja bakteryjna lub drożdżakowa może być wynikiem braku odpowiedniej higieny przy pielęgnacji skóry, może być spowodowana patogenami z gatunku *Streptococcus*, *Staphylococcus* i *Pseudomonas* lub drożdżakami *Candida*. Zaleca się wykonanie posiewu, włączenie antybiotyku lub leku przeciwgrzybiczego [39, 40]. Uraz skóry spowodowany pilingiem chemicznym sprzyja wysiewowi opryszczki zwykłej. Zmianom zawsze towarzyszy bolesność. U osób z nawrotami opryszczki w wywiadzie konieczna jest doustna profilaktyka lekami przeciwwirusowymi [4]. Bliznowacenie jest rzadkim powikłaniem, występującym głównie po głębokim złuszczeniu. Zwiększone ryzyko występuje u pacjentek ze skłonnością do bliznowców w wywiadzie oraz tych, które były leczone doustnie izotretynoiną w okresie krótszym niż 6 miesięcy przed zabiegiem. Bliznowacenie może pojawić się w miejscach, gdzie gojenie skóry jest wydłużone, z długo utrzymującym się rumieniem i towarzyszącym mu świądem. W przypadku wystąpienia tego typu objawów należy zastosować miejscowo silną maść glikokortykosteroidową [31, 39]. Prosaki pojawiają się zazwyczaj od 2 do 4 miesięcy po pilingach u około 20% pacjentów poddawanych średnim oraz głębokim pilingom i mogą być usuwane mechanicznie lub elektrochirurgicznie [33, 40]. Toksyczność ogólnoustrojowa jest rzadkim powikłaniem, ale może wystąpić po pilingach z rezorcyną, kwasem salicylowym i fenolem [9]. Zatrucie kwasem salicylowym opisywano po zastosowaniu 20% roztworu na ponad 50% powierzchni skóry, a także po 40–50% paście salicylowej stosowanej pod okluzją na 20% powierzchni skóry [41]. Tego typu powikłaniem

(every 4–8 weeks) of superficial peelings together with local maintenance therapy is used to maintain the improvement obtained with previous treatment. Medium and deep peels are a valuable tool, but they require more manual proficiency and experience, because mistakes in their execution carry far more serious consequences than in superficial peels. However, used with caution by a skilled and experienced doctor, they help to deal with particularly difficult and severe problems. It is worth emphasizing once again the key role of regular and appropriate sun protection, which every patient undergoing peeling should remember about. This is extremely important both to avoid complications and to optimize the duration of the results obtained.

CONFLICT OF INTEREST

The authors declare no conflict of interest.

można zapobiec przez ograniczenie powierzchni nakładania preparatu i intensywną doustną podaż płynów przed zabiegiem i po zabiegu (ok. 2 l). Stwierdzono, że piling twarzy 30% roztworem nie niesie ryzyka toksyczności [27, 41].

PODSUMOWANIE

Pilingi chemiczne są powszechnie stosowane od ponad 120 lat w leczeniu wielu chorób skóry i w dermatologii estetycznej. Zabiegi złuszczenia chemicznego zostały przebadane i istnieją naukowe podstawy świadczące o ich skuteczności. Należy pamiętać, że w wielu schorzeniach skóry występuje doskonała synergia między pilingami i leczeniem. Pilingi chemiczne dają też optymalne efekty w połączeniu z odpowiednio dobranym schematem codziennej miejscowej pielęgnacji, która – w zależności od stanu i potrzeb skóry – może obejmować produkty złuszczące, nawilżające, rozjaśniające, antyoksydanty lub retinoidy. Regularne stosowanie (co 4–8 tygodni) powierzchniowych pilingów wraz z miejscową terapią podtrzymującą służy zachowaniu poprawy uzyskanej wcześniejszym leczeniem. Średnie i głębokie pilingi są cennym narzędziem, lecz wymagającym już większej biegłości manualnej i doświadczenia, ponieważ błędy w ich wykonaniu niosą daleko poważniejsze konsekwencje niż w pilingach powierzchniowych. Jednak używane z rozwagą przez wprawno i doświadczonego lekarza pomagają skutecznie radzić sobie ze szczególnie trudnymi i nasilonymi problemami. Warto jeszcze raz podkreślić kluczową rolę regularnej i odpowiedniej ochrony przeciwsłonecznej, o której każdy pacjent poddający się zabiegowi pilingu powinien pamiętać. Jest to niezwykle istotne zarówno dla uniknięcia powikłań, jak i dla optymalizacji długości trwania uzyskanych wyników.

KONFLIKT INTERESÓW

Autorki nie zgłaszają konfliktu interesów.

References

Piśmiennictwo

1. **Brody H.**: History of chemical peels. [In:] Chemical peeling and resurfacing. 2nd ed. S. Baxter (ed.). Mosby Year Book Inc, St. Louis, 1997, 1-5.
2. **Monheit G.D., Kayal J.D.**: Chemical peeling. [In:] Techniques of Dermatologic Surgery. K. Nouri, S. Leal-Khoury, R. Khouri (eds). Mosby, 2003, 233-244.
3. **Savant S.S.**: Superficial and medium depth chemical peeling. [In:] Text Book of Dermatosurgery and Cosmetology. 2nd ed. S.S. Savant (ed.). ASCAD, Mumbai, 2005, 177-195.
4. **Baumann L.**: Chemical peeling. In: Cosmetic Dermatology. Principles and Practice. 1st ed. L. Baumann (ed.). The McGraw-Hill Companies, New York, 2002, 173-186.
5. **Stegman S.J.**: A comparative histologic study of the effects of the three peeling agents and dermabrasion on normal and sun damaged skin. *Aesth Plast Surg* 1982, 6, 123-135.
6. **Lee K.C., Wambier C.G., Soon S.L., Sterling J.B., Landau M., Rullan P., et al.; International Peeling Society (IPS)**: Basic chemical peeling-superficial and medium-depth peels. *J Am Acad Dermatol* 2019, 81, 313-324.
7. **Coleman W.P. 3rd, Futrell J.M.**: The glycolic, trichloroacetic acid peel. *J Dermatol Surg Oncol* 1994, 20, 76-80.
8. **Monheit G.D.**: The Jessner's's + TCA peel: a medium-depth chemical peel. *J Dermatol Surg Oncol* 1989, 15, 953-963.
9. **Obagi S.**: Chemical peels. In: Procedures in Cosmetic Dermatology. M.G. Rubin (ed.). Elsevier Inc. 2006, 1-12.
10. **Wambier C.G., Lee K.C., Soon S.L., Sterling J.B., Rullan P.P., Landau M., et al.; International Peeling Society (IPS)**: Advanced chemical peels: phenol-croton oil peel. *J Am Acad Dermatol* 2019, 81, 327-336.

11. Stone P.A.: The use of modified phenol for chemical face peeling. *Clin Plast Surg* 1998, 25, 21-44.
12. Stone P.A.: Phenol peeling. [In:] *Procedures in Cosmetic Dermatology. Chemical Peels*. M.G. Rubin (ed.) Elsevier Inc, 2006, 87-114.
13. Landau M.: Cardiac complications in deep chemical peels. *Dermatol Surg* 2007, 33, 190-193.
14. Hetter G.P.: An examination of the phenol-croton oil peel: part IV. Face peel results with different concentrations of phenol and croton oil. *Plast Reconstr Surg* 2000, 105, 1061-1083.
15. Nofal E., Nofal A., Gharib K., Nasr M., Abdelshafy A., Elsaid E.: Combination chemical peels are more effective than single chemical peel in treatment of mild-to-moderate acne vulgaris: a split face comparative clinical trial. *J Cosmet Dermatol* 2018, 17, 802-810.
16. Monheit G.D.: Combinations of therapy. In: *Procedures in Cosmetic Dermatology. Chemical Peels*. M.G. Rubin (ed.). Elsevier Inc, 2006, 115-136.
17. Chlebus E.: Yellow peel. *Dermatologica* 2004, 22, 90-93.
18. Chlebus E.: Zastosowanie peelingu Acnelan w leczeniu trądziku pospolitego. *Dermatol Estet* 2018, 20, 48-56.
19. Sumita J.M., Leonardi G.R., Bagatin E.: Tretinoin peel: a critical view. *An Bras Dermatol* 2017, 92, 363-366.
20. Rubin M.G.: Glycolic acid peels. [In:] *Manual of Chemical Peels-Superficial and Medium Depth*. 1st ed. In: M.G. Rubin (ed.). JB Lippincot Co., Philadelphia, 1995, 89-102.
21. Ditre C.M.: Alpha-hydroxy acid peels. In: *Procedures in Cosmetic Dermatology. Chemical Peels*. M.G. Rubin (ed.). Elsevier Inc. 2006, 27-40.
22. Lim J.T.E., Tham S.N.: Glycolic acid peels in the treatment of melasma among Asian women. *Dermatol Surg* 1997, 23, 177-179.
23. Sarkar R., Garg V., Bansal S., Sethi S., Gupta C.: Comparative evaluation of efficacy and tolerability of glycolic acid, salicylic mandelic acid, and phytic acid combination peels in melasma. *Dermatol Surg* 2016, 42, 384-391.
24. Schulte B.C., Wu W., Rosen T.: Azelaic acid: evidence-based update on mechanism of action and clinical application. *J Drugs Dermatol* 2015, 14, 964-968.
25. Ghersetich I., Brazzini B., Peris K., Cotellessa C., Manunta T., Lotti T.: Pyruvic acid peels for the treatment of photoaging. *Dermatol Surg* 2004, 30, 32-36.
26. Khunger N., Sarkar R., Jain R.K.: Tretinoin peels versus glycolic acid peels in the treatment of melasma in dark skinned patients. *Dermatol Surg* 2004, 30, 756-760.
27. Vedamurthy M.: Salicylic acid peels. *Indian J Dermatol Venereol Leprol* 2004, 70, 136-138.
28. Rubin M.G.: Jessner's s peels. [In:] *Manual of Chemical Peels-Superficial and Medium Depth*. 1st ed. M.G. Rubin (ed.). JB Lippincot Co., Philadelphia 1995, 79-88.
29. Fulton J.E. Jr.: Jessner's s peel. [In:] *Procedures in Cosmetic Dermatology. Chemical Peels*. M.G. Rubin (ed.). Elsevier Inc. 2006, 57-71.
30. Chlebus E., Serafin M.: Pilingi. [In:] *Dermatologia Estetyczna*. W.J. Placek (ed.), Termedia, Poznań, 2016, 141-160.
31. Leonhardt J.M., Lawrence N.: Trichloroacetic acid (TCA) peels. [In:] *Procedures in Cosmetic Dermatology. Chemical Peels*. M.G. Rubin (ed.). Elsevier Inc. 2006, 73-86.
32. Rubin M.G.: Trichloroacetic acid peels. [In:] *Manual of Chemical Peels-Superficial and Medium Depth*. 1st ed. M.G. Rubin (ed.). JB Lippincot Co., Philadelphia 1995, 110-129.
33. Johnson J.B., Ichinose H., Obagi Z.E., Laub D.R.: Obagi's modified trichloroacetic acid (TCA)-controlled variable-depth peel: a study of clinical signs correlating with histological findings. *Ann Plast Surg* 1996, 36, 225-237.
34. Rendon M.I., Berson D.S., Cohen J.L., Roberts W.E., Starker I., Wang B.: Evidence and considerations in the application of chemical peels in skin disorders and aesthetic resurfacing. *J Clin Aesthet Dermatol* 2010, 3, 32-43.
35. Fabbrocini G., Cacciapuoti S., Fardella N., Pastore F., Monfrecola G.: CROSS technique: chemical reconstruction of skin scars method. *Dermatol Ther* 2008, 21 Suppl 3, S29-S32.
36. Lee J.B., Chung W.G., Kwahck H., Lee K.H.: Focal treatment of acne scars with trichloroacetic acid: chemical reconstruction of skin scars method. *Dermatol Surg* 2002, 28, 1017-1021.
37. Park J.H., Choi Y.D., Kim S.W., Kim Y.C., Park S.W.: Effectiveness of modified phenol peel (Exoderm) on facial wrinkles, acne scars and other skin problems of Asian patients. *J Dermatol* 2007, 34, 17-24.
38. Chisaki C., Horn G., Noriega L.F.: Phenol solutions for deep peels. [In:] *Chemical and Physical Procedures, Clinical Approaches and Procedures in Cosmetic Dermatology*. Vol. 2. M.C.A. Issa, B. Tamura (eds.). Springer 2018, 73-99.
39. Resnick S.S., Resnick B.I.: Complications of chemical peeling. *Dermatol Clin* 1995, 13, 309-312.
40. Duffy D.M.: Avoiding complications. [In:] *Procedures in Cosmetic Dermatology. Chemical Peels*. M.G. Rubin (ed.). Elsevier Inc.; 2006, 137-169.
41. Fung W., Orak D., Re T.A., Haughey D.B.: Relative bioavailability of salicylic acid following dermal application of a 30% salicylic acid skin peel preparation. *J Pharm Sci* 2008, 97, 1325-1328.

Received: 26.08.2021

Accepted: 2.03.2023

Otrzymano: 26.08.2021 r.

Zaakceptowano: 2.03.2023 r.

How to cite this article

Chlebus E., Serafin M.: Principles of applying chemoexfoliation (chemical peelings). *Dermatol Rev/Przegl Dermatol* 2023, 110, 23-36. DOI: <https://doi.org/10.5114/dr.2023.127655>.