

Strona czasopisma: <http://analit.agh.edu.pl/>

Pomiędzy laboratorium a łazienką - rozważania nad chemią włosów

Between the laboratory and the bathroom - reflections on the chemistry of hair

Emilia Glanowska, Karolina Greń

AGH Akademia Górniczo-Hutnicza, Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki, al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków

ABSTRAKT: Włosy to białkowy filament, który rośnie na ludzkiej skórze i składa się głównie z keratyny, otoczony warstwą ochronną zwaną łuską, która otacza korę i rdzeń włosa. Struktura włosa zależy głównie od kształtu mieszków włosowych oraz od obecności wiązań dwusiarczkowych pomiędzy aminokwasami cysteiny w białkach keratyny. Składniki do pielęgnacji włosów są przede wszystkim używane do oczyszczania lub nawilżania włosów, z najczęściej stosowanymi takimi jak siarczan laurylowy/lauretowy sodu, alkohole cetylowe i stearylowe oraz ceramidy, które usuwają brud, olej, produkty i zanieczyszczenia środowiskowe. Natomiast składniki nawilżające pomagają zapobiegać suchości, łamliwości i utrzymaniu żywotności i elastyczności włosów, a składniki wygładzające nadają im połysk, jednak mogą prowadzić do nadmiernego obciążenia włosów po dłuższym użytkowaniu. Ważnym składnikiem odżywek jest związek kationowy, który przyciąga negatywnie naładowane aminokwasy w białkach keratyny w włosach, co pomaga w naprawie zniszczonych obszarów włosów. Zrozumienie chemii włosów i związanych z nimi produktów pozwala podejmować bardziej świadome decyzje dotyczące pielęgnacji włosów i ich wpływu na ogólne zdrowie i dobre samopoczucie.

ABSTRACT: The hair is a protein fiber that grows on human skin and consists mainly of keratin, surrounded by a protective layer called the cuticle, which surrounds the cortex and core of the hair. The structure of the hair depends mainly on the shape of the hair follicle and the presence of disulfide bonds between cysteine amino acids in the keratin proteins. Hair care ingredients are primarily used to cleanse or moisturize the hair, with sodium lauryl sulfates/lauryl sulfates, cetyl and stearyl alcohols and ceramides being the most commonly used to remove dirt, oil, products and environmental pollutants. Moisturizing ingredients help prevent dryness, brittleness and maintain hair's vitality and elasticity, while smoothing ingredients add shine, but can lead to excessively heavy hair after prolonged use. An important ingredient in conditioners is a cationic compound that attracts negatively charged amino acids in the keratin proteins in the hair, which helps repair damaged areas of the hair. Understanding the chemical composition of hair and related products allows you to make more informed decisions about hair care and its impact on your overall health and well-being.

Słowa kluczowe: włosy, świadoma pielęgnacja, PEH, szampon, odżywka

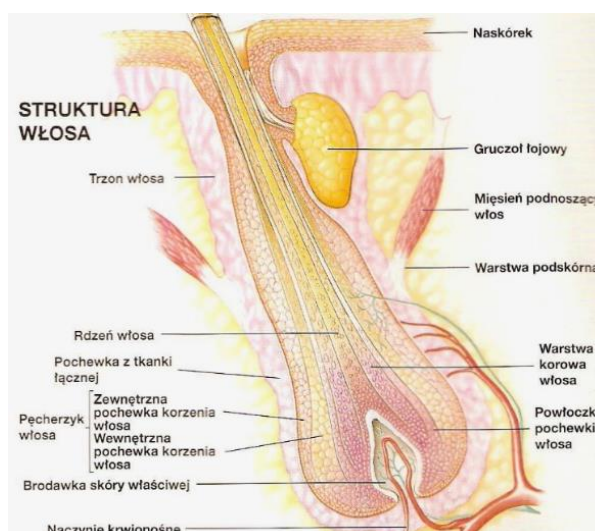
1. Wstęp

Włosy są ważnym elementem naszego wyglądu. Od wieków ludzie dbają o włosy, eksperymentują z ich stylem, poprzez różnorakie cięcia i koloryzację. Piękne włosy mają ogromne znaczenie dla estetycznego, schludnego wyglądu. Często poświęcamy dużo czasu i pieniędzy na ich pielęgnację, a mimo to nie jesteśmy w stanie osiągnąć zamierzonego efektu. Żeby nauczyć się poprawnie dbać o włosy, należy najpierw poznać ich budowę i przyjrzeć się cyklowi życia włosa, a także zaznajomić się z substancjami stosowanymi w kosmetykach do oczyszczania i odżywiania włosów i tym jak oddziałują one z włosami. Wygląd włosów ma podłoże genetyczne, jednak świadoma pielęgnacja może pomóc w osiągnięciu wymarzonego efektu.

2. Rozważania nad chemią włosów

2.1. Budowa włosa

Włosy są elementem charakterystycznym dla ssaków. Są one nitkowatym wytworem zrogowaciałej warstwy naskórka. Występują one na całej powierzchni skóry, lecz osiągają różną koncentrację w zależności od części ciała. Włosy nie porastają skóry człowieka tylko w kilku miejscach między innymi ust, czy też wewnętrznej powierzchni dłoni. Budowę włosa można podzielić na dwie części: zewnętrzną, czyli łodygę włosa, która jest częścią widzialną oraz część ukrytą, którą stanowi korzeń włosa, który umiejscowiony jest w mieszku włosowym. Mieszek włosowy, czyli miejsce, w którym umieszczony jest włos również składa się z dwóch części. Warstwa właściwa zwana inaczej dolną odpowiada za cykliczne tworzenie komórek, natomiast tak zwany lejek odpowiada za keratynizację, czyli proces rogowacenia włosa. Występujące w mieszku komórki macierzyste włosa są zaopatrywane w odpowiednie składniki przez brodawkę włosa, która jest unaczyniona, tym samym umożliwia dostarczenie do włosa tlenu oraz substancji odżywczych. Brodawka włosa jest otaczana przez cebulkę włosa, inaczej zwaną opuszką włosa. Za grubość i potencjał wzrostu włosa w dużej mierze jest odpowiedzialna brodawka włosa, dlatego też uszkodzenie mieszka włosowego na przykład przez depilację prowadzi do osłabienia struktury włosa. Mieszek włosowy posiada rozbudowaną sieć nerwową, która umożliwia wrażliwość na dotyk. Szczegółowa budowa włosa została przedstawiona na **Rysunku 1**.



Rysunek 1. Budowa włosa [2].

Włosy w 65-95 % składają się z białka fibrylnego, jakim jest keratyna, która wytwarzana jest przez komórki zwane keratynocytami.

Ze względu na naturę człowieka, możemy na jego ciele wyróżnić trzy typy włosów:

- meszkowe,
- krótkie,
- długie terminalne.

Włosy meszkowe to włosy występujące u noworodków, włosy krótkie to włosy porastające brwi i rzęsy, charakteryzują się tym, że są wyraziste. Natomiast włosy długie, określane jako włosy terminalne to włosy, które występują na głowie, pod pachami, czy u mężczyzn na twarzy.

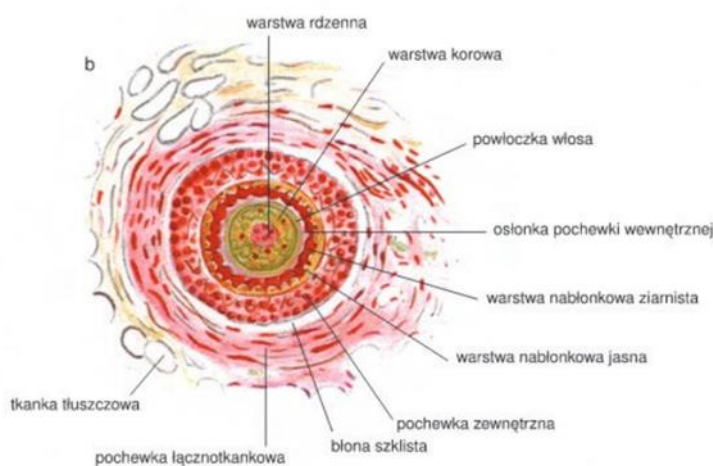
W przekroju włosa właściwego możemy wyróżnić trzy główne obszary to jest powłoczkę włosa, warstwę korową i rdzeń. Pierwsza część, czyli powłoczka inaczej zwana łuską włosa stanowi jego najbardziej zewnętrzną warstwę. Warstwa ta składa się z bezpostaciowo ułożonej keratyny. Układ ten

często określany jest mianem dachówkowatego. Główną rolą tej warstwy jest ochrona warstw, które są umiejscowione głębiej. Warstwa ta chroni przede wszystkim korę włosa przed utratą wody. Łuska włosa wpływa również na wygląd włosa, to czy jest on gładki czy szorstki, matowy czy lśniący.

Warstwa korowa jest określana jako główna, właściwa masa włosa, składająca się z koncentrycznie ułożonych zrogowaciałych komórek. Zadaniem kory włosa jest utrzymanie dobrych właściwości mechanicznych włosa, to znaczy odpowiada między innymi za rozciągliwość włosa. W tej warstwie obecne są ziarna melaniny, które decydują o barwie włosa, która jest różna w zależności od stężenia i intensywności barwnika.

Najbardziej wewnętrzną warstwą włosa jest warstwa rdzeniowa, jest grubość jest wprost proporcjonalna do grubości włosa. Zbudowana jest ona z płaskich komórek. W tej warstwie występują głównie komórki średnio zrogowaciałe, ponadto warstwa ta jest uboga w ziarna barwnika. Budowa i struktura tej warstwy determinuje barwę włosa w jesieni życia, od siwej do białej [1-3].

Szczegółową budowę przedstawia **Rysunek 2**.



Rysunek 2. Przekrój włosa [2].

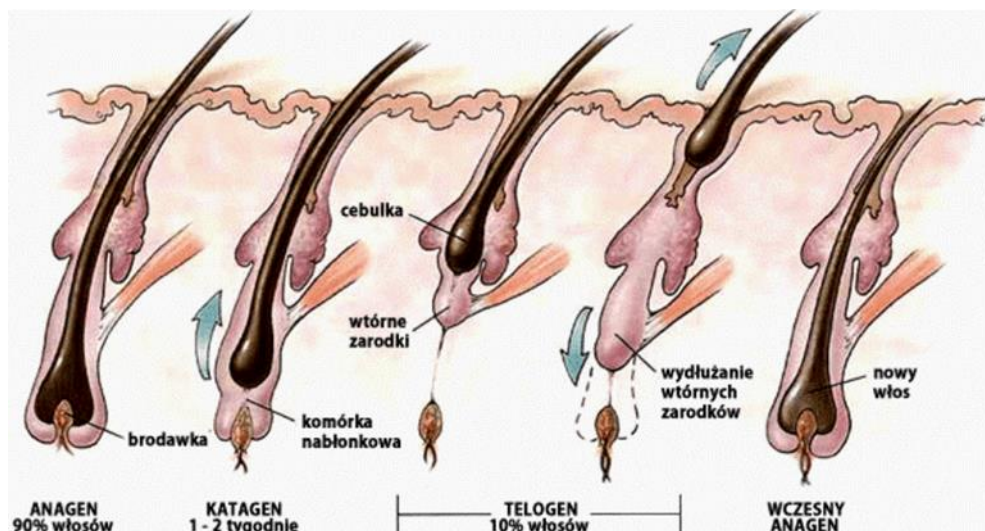
2.2. Przebieg cyklu włosowego

Każdy włos ma swój cykl życia - tzw. cykl włosowy. Trwa on od powstania włosa w cebulce, aż do jego wypadnięcia. Cykle włosowe u ludzi, w przeciwieństwie do większości zwierząt, nie są ze sobą zsynchronizowane. Oznacza to, że jednocześnie na naszym ciele występują włosy będące w różnych fazach wzrostu [5].

Wyróżnia się 3 następujące po sobie fazy cyklu włosowego (**Rysunek 3**):

- anagen,
- katagen,
- telogen.

Jako pierwszy występuje anagen – faza, podczas której włos aktywnie rośnie. Jest to najdłuższy okres – trwa od 3 do 5 lat. W tej fazie cyklu znajduje się nawet do 90% włosów na naszym ciele. Po zakończeniu wzrostu włos przechodzi do następnej fazy – katagenu. Jest to tzw. okres involucji mieszka włosowego, ponieważ w tym czasie procesy metaboliczne spowalniają a zaczynają pojawiać się zmiany zanikowe – zanika macierz włosa, komórki brodawki obumierają, a korzeń i opuszka ulegają zrogowaceniu. Faza ta trwa 2 - 3 tygodnie, a w tym cyklu znajduje się tylko 1 - 3% włosów. Ostatnim okresem, w który wchodzi włos jest telogen. Jest to czas spoczynku dla mieszka włosowego. W tej fazie włosy tracą barwnik oraz stają się cienkie i zrogowaciałe, a po 2 - 4 miesiącach samoistnie wypadają. W tym cyklu znajduje się około 10 - 30% włosów [5].



Rysunek 3. Schemat przedstawiający cykl włosowy [6].

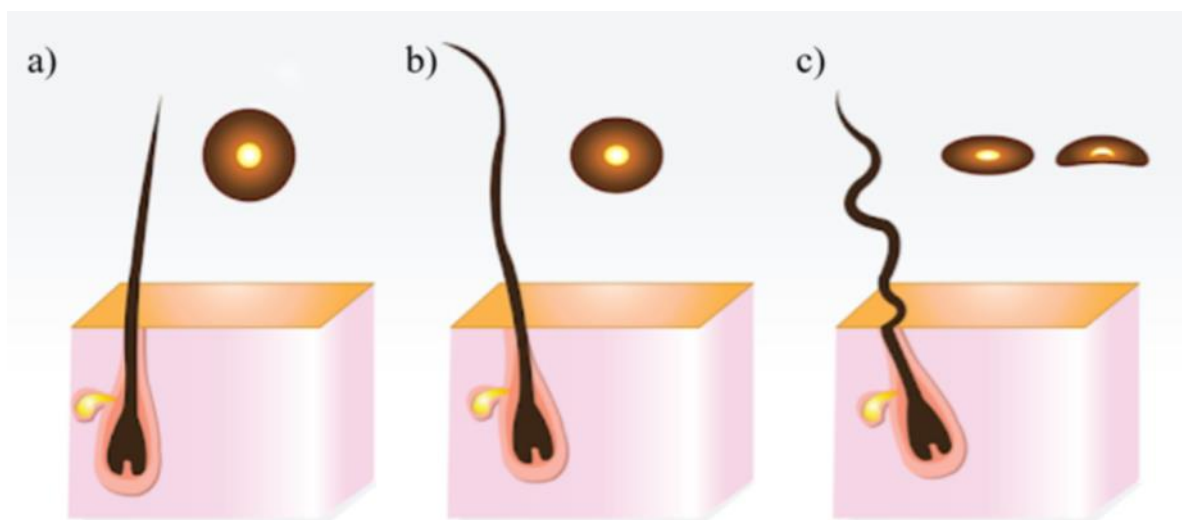
Jeden mieszek włosowy przechodzi przez cykl włosowy około 20 - 30 razy przez całe życie. Każdy zdrowy człowiek traci około 60 - 100 włosów w ciągu jednego dnia [5].

2.3. Typy włosów

Naturalna struktura włosów jest uwarunkowana genetycznie. Wyróżnia się 3 podstawowe typy włosów:

- proste,
- falowane,
- kręcone.

To które z nich posiadamy zależy od kształtu mieszków włosowych oraz obecności lub braku wiązań disiarczkowych między białkami keratynowymi. Włosy proste charakteryzują się okrągłym przekrojem i rosną one pod kątem prostym (**Rysunek 4.a**). Ten kształt sprawia, że włosy nie wykazują tendencji do zwijania, przez co odległość między białkami znajdującymi się we włosie jest na tyle duża, że nie tworzą się żadne wiązania między nimi. Natomiast włosy falowane w przekroju są bardziej spłaszczone, a ich kierunek wzrostu posiada niewielkie nachylenie (**Rysunek 4.b**). Dlatego w tym typie włosów pojawiają się wiązania disiarczkowe w ich strukturze. Jednak nie jest ich tyle co w przypadku włosów kręconych. Ich eliptyczny kształt i przekrój przypominający spłaszczony rogalik powoduje, że odległość między białkami keratynowymi we włosie jest niewielka, co ułatwia tworzenie się wiązań, a co za tym idzie utrzymania struktury kręconego włosa. Wzrost tego rodzaju włosów następuje pod kątem ostrym do skóry głowy (**Rysunek 4.c**) [7].



Rysunek 4. Schemat włosa a) prostego, b) falowanego i c) kręconego [8].

2.4. Skład chemiczny odżywek i szamponów do włosów

Większość składników zawartych w środkach do pielęgnacji włosów służy do oczyszczania bądź nawilżania włosów. Jednymi z najczęściej wykorzystywanych składników myjących są SLS, alkohole z grupy cetylowych stearylowych, często do szamponów dodaje się również ceramidy. Składniki myjące są używane do usuwania brudu, oleju oraz zanieczyszczeń pochodzących ze środowiska, które osiadły na włosach w ciągu dnia. SLS, czyli siarczan laurylowy sodu jest substancją powierzchniowo-czynną, SLS ma zdolność do tworzenia micel w wodzie, tworząc pianę w wodzie, to zaś ułatwia usuwanie zanieczyszczeń z włosów i ich dokładne spłukanie. Substancje te są uważane za dobrze oczyszczające. Zdecydowaną wadą SLS jest fakt iż mogą działać wysuszająco na włosy. Zdolność do usuwania zanieczyszczeń i micelizacji jest często zbyt dotkliwa dla osób z włosami kręconymi, bądź suchymi. Alkohole cetylowe i stearylowe są substancjami wykorzystywanymi jako emulgatory. Związki te mają budowę długich cząsteczek kwasów tłuszczowych. Na włosy działają jako środek ochronny, ponieważ tworzą hydrofobową powłoczkę na łusce włosa, dzięki czemu działają na dachówkowatą budowę łuski włosa. Szampony lecznicze, szczególnie Umieć apteki, o działaniu naprawczym i wzmacniającym mają często w swoim składzie ceramidy. Ich działanie sprzyja poprawie kondycji włosów, poprzez to, że docierają one do mieszka włosowego, w którym odpowiadają za współtworzenie silnych włosów i ich regenerację. Ceramidy są lipidami o szczególnym działaniu na problem wypadających włosów. Dimetikon, substancja z grupy silikonów jest substancją najczęściej spotykaną w środkach wygładzających strukturę włosa oraz w kosmetykach, które niwelują efekt puszenia się włosów. Dimetikon jest to polimer krzemu jest nierozpuszczalny w wodzie, dlatego pokrywa łuskę włosa, sprawiając wrażenie gładkiego, lśniącego włosa. Fakt, że związek ten nie rozpuszcza się w wodzie może sprawić, iż włosy będą nadmiernie obciążone. Innym związkiem popularnym w odżywkach jest związek, który tworzy barierę ochronną wokół włosa, dzięki czemu we włosie zachowywana jest odpowiednia wilgotność, związkiem tym jest stearynian glicerolu, czyli woskowy lipid. Związek ten redukuje elektryzowanie się włosów, domyka łuskę włosa czym niweluje tarcie, co działa korzystnie w kontekście zapobiegania dalszym uszkodzeniom. Najważniejszym związkiem w odżywkach jest kationowy środek kondycjonujący, popularnymi przedstawicielami tej grupy są chlorek behentrimonowy i chlorek cetrymonowy. Substancje te są środkami powierzchniowo czynnymi, które posiadają dodatni ładunek, który przyciąga negatywnie naładowane aminokwasy w białkach keratyny w włosach. Właściwość ta jest ważna ze względu na to, że odżywka działa w miejscach, które są uszkodzone, takie miejsca

charakteryje nagromadzony ładunek ujemny. Umiejętny dobór kosmetyków o składzie, który jest potrzebny dla naszych włosów jest kluczowym elementem świadomej pielęgnacji włosów [2,3].

2.4. Równowaga PEH

W ostatnich latach we fryzjerstwie i pielęgnacji włosów bardzo popularne stało się określenie „Równowaga PEH”. Oznacza to zachowanie balansu między trzema składnikami, które powinny się dostarczać w kosmetykach do włosów - proteinami, emolientami i humektantami. Każdy z nich pełni inną funkcję, a razem pomagają utrzymać włosy w dobrej kondycji.

Proteiny to substancje białkowe odpowiadające za uzupełnienie braków w strukturze włosa. Odbudowując włosy, sprawiają, że stają się silniejsze oraz zapobiegają łamaniu i kruszeniu. Większe zapotrzebowanie na proteiny mają włosy zniszczone i kręcone. Włosy proste po kuracji proteinowej mogą być bardziej oklapnięte. Najpopularniejsze proteiny występujące w kosmetykach to keratyna, kolagen, jedwab czy serycyna [9].

Emolienty to substancje natłuszczające, głównie kwasy hydrofilowe i tłuszczowe oraz tłuszcze. Odpowiadają za utrzymanie wilgoci we włosie. Tworzą na jego powierzchni powłokę ochronną, zapobiegając w ten sposób utracie wody, a także pełnią funkcje ochronną przed szkodliwymi czynnikami środowiska. Dodatkowo, wygładzają włosy oraz nadają im blask. Emolienty najczęściej wykorzystywane w kosmetykach to olej kokosowy i arganowy, masło shea, sylikony oraz parafina [9].

Humektanty natomiast, charakteryzują się higroskopijnością. Dzięki temu mogą przyciągać cząsteczki wody oraz magazynować je w strukturze włosa, co wpływa na ich nawilżenie. Humektanty dostępne na rynku to mocznik, kwas hialuronowy, d-pantenol, gliceryna czy aloes [9].

Aby utrzymać włosy w dobrej kondycji ważne jest dostosowanie pielęgnacji do potrzeb swoich włosów oraz zachowanie równowagi między tymi trzema produktami. Istotna jest także kolejność, w której je stosujemy. Aby najlepiej wykorzystać ich właściwości najpierw powinno się stosować proteiny, aby zregenerowały włos, następnie humektanty odpowiadające za jego nawilżenie, a na końcu emolienty oklejające włos utrzymując wilgoć w jego wnętrzu.

3. Podsumowanie

W artykule omówiono budowę, cykl życia, a także rodzaje włosów. Dokonano też przeglądu substancji zawartych w kosmetykach i opisano ich funkcje. Artykuł zachęca do prowadzenia świadomej zrównoważonej pielęgnacji, dostosowanej do swojego typu włosów.

Literatura

- [1] A. Bochenek, M. Raicher, Anatomia człowieka tom V, PZWL, Warszawa, 2007.
- [2] <https://esent.pl/jaka-jest-struktura-i-fizjologia-wlosow> (odwiedzona: 23.04.2024 r.)
- [3] <https://chemistry.as.virginia.edu/news/story/8681> (odwiedzona: 23.04.2024 r.)
- [4] N. Patil, A. Netrali, Natural ‘Green’ Sugar-Based Treatment for Hair Styling Fibers (2022), 10.
- [5] <https://esent.pl/jaka-jest-struktura-i-fizjologia-wlosow> (odwiedzona: 23.04.2024 r.)
- [6] www.laserdelux.pl (odwiedzona: 23.04.2024 r.)
- [7] <https://curlymadeleine.pl/2016/09/dlaczego-krecone-wosy-wosy-sie-kreca.html> (odwiedzona: 23.04.2024 r.)
- [8] <https://sianowlos.blogspot.com/2016/10/10-ciekawostek-o-kreconych-wosach.html> (odwiedzona: 23.04.2024 r.)
- [9] <https://uroda.poradnikzdrowie.pl/kosmetyki/rownowaga-peh-czyli-jak-pielegnowac-wlosy-aa-1u2i-yg9j-VC6J.html> (odwiedzona: 23.04.2024 r.)