

Postępy w diagnostyce łysienia

Advances in diagnosing hair loss

Małgorzata Olszewska¹, Lidia Rudnicka^{2,3}, Adriana Rakowska², Marta Kurzeja²

¹Klinika Dermatologiczna Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego

Kierownik: prof. dr hab. med. Wiesław Gliński

²Klinika Dermatologii CSK MSWiA w Warszawie

Kierownik: prof. dr hab. med. Lidia Rudnicka

³Polska Akademia Nauk

Przeegl Dermatol 2009, 96, 247–253

STRESZCZENIE

SŁOWA KLUCZOWE:

łysienie, trichogram, trichoskopia, dermoskopia, mikroskopia konfokalna.

KEY WORDS:

alopecia, trichogram, trichoscopy, dermoscopy, confocal microscopy.

Klasycznymi metodami stosowanymi w diagnostyce chorób skóry owłosionej głowy, poza badaniem klinicznym, są: ocena dobowego wypadania włosów, test mycia, test pociągania, ważenie włosów i trichogram. Najistotniejszą metodą w diagnostyce trichologicznej jest ocena histopatologiczna. Badanie histopatologiczne wykorzystuje się szczególnie w różnicowaniu łysienia androgenowego i przewlekłego telogenowego oraz diagnostyce nietypowego łysienia plackowatego i łysienia bliznowaciejącego. Współcześnie możliwości diagnostyczne poszerzyły się o fototrichogram, trichoskan, trichoskopię oraz refleksyjną mikroskopię konfokalną *in vivo*.

Fototrichogram jest metodą rzadko stosowaną w praktyce. Opiera się na obserwacji, że włosy anagenowe rosną, natomiast włosy telogenowe są niezmiennione, gdy obserwuje się kolejne makrofotografie tej samej okolicy skóry owłosionej głowy. Trichoskan to cyfrowy, zautomatyzowany odpowiednik fototrichogramu.

Trichoskopia jest cyfrową metodą diagnostyczną opierającą się na technice wideodermoskopii. Najczęściej stosowanymi powiększeniami są powiększenia 20-krotne i 70-krotne. W trichoskopii ocenia się łodygi włosów, lejki mieszków włosowych i skórę otaczającą mieszek włosowy. Metoda umożliwia ocenę struktur włosa bez konieczności pobierania włosów. Trichoskopia pozwala na różnicowanie łysienia androgenowego kobiet z przewlekłym łysieniem telogenowym oraz umożliwia rozpoznanie włosów dystroficznych, resztkowych i ułamanych.

Nowoczesną metodą wymagającą dalszych badań jest nieinwazyjna technika obrazowania włosów i skóry owłosionej głowy metodą refleksyjnej konfokalnej mikroskopii skaningowej *in vivo*.

ABSTRACT

Recent years have brought significant progress in hair diagnostic techniques.

Classic methods of hair evaluation, other than clinical examination, include evaluation of daily hair loss, hair weighing, pull test, wash test and the trichogram. Histopathological examination of the scalp skin remains an important method in differential diagnosis of hair loss, in particular in differentiating female androgenic alopecia from chronic telogen effluvium and in diagnosing alopecia areata or cicatricial alopecia.

ADRES DO KORESPONDENCJI:

dr hab. n. med. Małgorzata Olszewska
Klinika Dermatologiczna
Warszawskiego Uniwersytetu
Medycznego,
ul. Koszykowa 82a,
02-008 Warszawa
e-mail:
malgorzata.olszewska@wum.edu.pl

Newly developed techniques enlarge the spectrum of possibilities in diagnosing hair loss. These include the phototrichogram, trichoscan, trichoscopy and *in vivo* reflectance confocal microscopy. The basis for the phototrichogram is the observation that growing hairs are in the anagen phase and non-growing hairs are in the telogen phase. Subsequent macrophotographs of a shaven scalp area allow the percentage of telogen hairs to be assessed. A trichoscan is a computerized form of this technique. Another, recently developed method, trichoscopy (hair and scalp dermoscopy), allows evaluation of the whole scalp without the need to remove hair. Trichoscopy allows one to analyze hair thickness and structure, and the perifollicular area. In a recently published study, the usefulness of reflectance confocal laser scanning microscopy in diagnosing hair shaft abnormalities was documented.

WPROWADZENIE

Ostatnie lata przyniosły znaczący postęp w diagnostyce i monitorowaniu leczenia w chorobach przebiegających z łysieniem. Poza klasycznymi metodami diagnostycznymi, takimi jak badanie kliniczne, test pociągania, trichogram, fototrichogram, trichoskan, obecnie dysponuje się również trichoskopią i refleksyjną mikroskopią konfokalną *in vivo*. Celem pracy jest dokonanie przeglądu przydatności poszczególnych metod w praktyce dermatologicznej.

DOBOWE WYPADANIE WŁOSÓW

Sugeruje się niekiedy, aby pacjent ustalił liczbę wypadających włosów w ciągu doby. Nie powinno ich wypadać więcej niż 50–100 na dobę i nie więcej niż 200 podczas mycia. W rzeczywistości parametr ten nie jest ani obiektywny, ani przydatny do celów diagnostycznych. Stopień, w jakim pacjent zauważa i jest w stanie policzyć wypadające włosy, zależy od wielu czynników subiektywnych i obiektywnych, w tym od długości włosów i ich barwy. Liczba włosów wypadających w jednostce czasu w ramach normalnego, prawidłowego cyklu włosowego zależy od tego, ile pacjent ma włosów na głowie. Średnia liczba mieszków włosowych na skórze głowy u ludzi rasy kaukaskiej wynosi: u blondynów 130 000, u ciemnowłosych 110 000, a u osób rudych 90 000 [1]. Jeśli ta liczba wyjściowo jest znacząco mniejsza od średniej dla populacji, około 50–100 włosów wypadających w jednym dniu może spowodować znaczące ich przerzedzenie.

Należy także zwrócić uwagę, że część chorób przebiegających z łysieniem nie wiąże się ze zwiększonym wypadaniem włosów. Przykładem może być łysienie androgenowe, w którym dochodzi to stopniowej miniaturyzacji mieszków, a włosy stają się coraz cieńsze i krótsze, natomiast nie ma okresów zwiększonego wypadania włosów terminalnych.

TEST MYCIA

Test mycia (ang. *wash test*) zaproponowano wiele lat temu jako metodę różnicowania łysienia androgenowego od łysienia telogenowego. Wypadnięcie dużej liczby włosów podczas rutynowego mycia głowy miało wskazywać na łysienie telogenowe, natomiast wypadnięcie małej liczby włosów – na łysienie androgenowe. Wobec istnienia nowych, precyzyjnych metod diagnostycznych test mycia należy uznać za historyczny i nieprzydatny w obecnej praktyce dermatologicznej [2].

TEST POCIĄGANIA

Test pociągania (ang. *pull test*) polega na delikatnym pociąganiu po 40–60 włosów w trzech lokalizacjach na skórze owłosionej głowy. Jeśli w rękach lekarza zostają w dowolnej lokalizacji ponad 3 włosy lub ponad 10 włosów łącznie, uznaje się, że test jest dodatni. Istnieją różne warianty tego badania. Niektórzy autorzy sugerują wykonanie badania w 4 lokalizacjach na skórze głowy i uznają, że wynik jest dodatni przy 6 włosach pozostających w palcach [3]. Włosy, które zostają w palcach, są włosami telogenowymi, a odsetek tych włosów może odpowiadać ogólnemu odsetkowi włosów telogenowych. Wynik badania jest dodatni w łysieniu telogenowym, ale nie jest swoisty dla tej choroby. Może być również dodatni w aktywnej fazie łysienia plackowatego i w łysieniu anagenowym.

Test pociągania można niekiedy wykorzystać jako badanie uzupełniające, w szczególności do oceny aktywności choroby. W przypadku badania aktywności łysienia plackowatego należy pociągać włosy z obrzeża ogniska. Test jest trudny do wykonania u osób z bardzo krótkimi włosami.

WAŻENIE WŁOSÓW

Metodę ważenia włosów wykorzystuje się niekiedy do badań klinicznych, ale jest ona mniej przydatna

w praktyce dermatologicznej [4]. Badanie rozpoczyna się od ogolenia fragmentu skóry owłosionej o wielkości 1,34 cm². Miejsce zaznacza się trwałym tatuażem. Następnie, oceniając stosowaną metodę terapeutyczną lub kosmetyczną, pozwala się włosom odrastać przez 4–24 miesięcy. Po tym czasie włosy obcina się i waży. Później wykonuje się tę samą procedurę raz jeszcze, ale bez stosowania leku lub kosmetyku. W ostatnim etapie badania porównuje się ciężar badanych włosów w pierwszym etapie z ciężarem w drugim etapie. Uznaje się, że lek lub kosmetyk wpływał korzystnie na jakość włosów, jeśli ciężar pierwszej próbki jest mniejszy niż ciężar drugiej.

TRICHOGRAM

Trichogram jest najszerzej stosowaną metodą diagnostyczną w trichologii. Badanie polega na ocenie mikroskopowej około 100 opuszek włosów pacjenta pobranych przez lekarza. Włosy pobiera się zazwyczaj w równej liczbie z dwóch okolic owłosionej skóry głowy – pierwszą z okolicy czołowej (2 cm od nasady włosów i 2 cm od linii środkowej), natomiast drugą z okolicy potylicznej, w odległości 2 cm przyśrodkowo od guzowatości potylicznej. W przypadku potwierdzonego łysienia plackowatego, gdy wykonuje się badanie w celu oceny aktywności choroby, zalecaną lokalizacją pobrania włosów jest bezpośrednie otoczenie ogniska wyłysienia oraz symetrycznie umiejscowiona skóra klinicznie zdrowa. Niektórzy dermatolodzy preferują pobieranie włosów z czterech okolic: czołowej, potylicznej oraz obu skroniowych. Włosy pobiera się jednym zdecydowanym ruchem, pincetą umieszczoną około 0,5 cm od powierzchni skóry.

W badaniu mikroskopowym ocenia się fazę wzrostu każdego włosa na podstawie kształtu, zabarwienia opuszki oraz obecności osłonki łodygi, a także kąta załączenia włosa w stosunku do opuszki. Badanie umożliwia ocenę liczby włosów w fazie anagenu, katagenu, telogenu oraz liczby włosów dysplastycznych/dystroficznych [5]. Wynik przedstawia się jako odsetkowy udział poszczególnych typów włosów. Każda pracownia powinna ustalić swój zakres norm, właściwy dla określonej populacji. Jako punkty odniesienia można uznać zakresy norm: anagen 66–96%, katagen 0–6%, telogen 2–18% i włosy dysplastyczne/dystroficzne 0–18%.

Trichogram ma największą wartość diagnostyczną w rozpoznawaniu ostrego łysienia telogenowego. W takich przypadkach odsetek włosów telogenowych jest znacząco zwiększony i może nawet dwukrotnie lub więcej przekraczać górną granicę normy. W łysieniu anagenowym stwierdza się zwiększony odsetek włosów ułamanych/dystroficznych. W przypadku łysienia androgenowego wyniki trichogramu nie są jednoznaczne. Rozpoznanie takie może sugerować nieco zwiększony odsetek włosów telogenowych (choć nie tak znaczący jak w ostrym łysieniu telogenowym) i włosów dysplastycznych, a także cechy miniaturyzacji włosów w trichogra-

mie. Interpretację wyników utrudnia nieobejmnienie pincetą – i na skutek tego nieobejmnienie badaniem – włosów meszkowych występujących charakterystycznie w łysieniu androgenowym. Podstawową trudnością jest jednak interpretacja wyników w częstych przypadkach nakładania się różnych przyczyn łysienia niebliznowaciejącego u tego samego pacjenta.

TRICHOGRAM JEDNOSTKI POWIERZCHNI

Trichogram jednostki powierzchni (ang. *unit area trichogram*) jest mało przydatnym badaniem, w którym klinicznie i mikroskopowo ocenia się włosy pobrane z powierzchni 60 mm² [6]. Większość ekspertów stoi na stanowisku, że próbka pobrana z tak małej powierzchni skóry nie jest reprezentatywna i wystarczająca do wyciągnięcia istotnych klinicznie wniosków.

MIKROSKOPIA ŚWIETLNA

Metoda klasycznej mikroskopii świetlnej służy do oceny łodyg włosów. Jest szczególnie przydatna w przypadku dystrofii uwarunkowanych genetycznie. Do badania pobiera się zazwyczaj od kilku do kilkudziesięciu włosów. Należy jednak podkreślić, że w przypadku niektórych chorób znalezienie pojedynczego włosa z charakterystyczną anomalią, pozwalającą na ustalenie właściwego rozpoznania, wymaga pobrania znacznie większej liczby włosów. Przykładem takiej choroby może być zespół Nethertona, w przypadku którego niezbędne jest niekiedy pobranie kilkuset lub nawet powyżej tysiąca włosów [7]. Niektórzy eksperci sugerują, aby w przypadku podejrzenia tego zespołu i negatywnego wyniku badania mikroskopowego łodyg włosów do kolejnego badania pobrać włosy z brwi.

MIKROSKOPIA W ŚWIETLE SPOLARYZOWANYM

Badanie przy użyciu mikroskopu ze światłem spolaryzowanym umożliwia ocenę kory i struktury włosa. Metodę wykorzystuje się w przypadku zwiększonej łamliwości włosów i podejrzenia niektórych wrodzonych chorób łodygi włosa, w tym trichotiodystrofii, *monilethrix* lub *pili annulati* [7].

ELEKTRONOWA MIKROSKOPIA SKANINGOWA I TRANSMISYJNA MIKROSKOPIA ELEKTRONOWA

Obydwie metody – elektronowa mikroskopia skaningowa (ang. *scanning electron microscopy* – SEM) i transmisyjna mikroskopia elektronowa (ang. *transmission electron microscopy* – TEM) – nie znajdują szerokiego zastosowania w codziennej praktyce trichologicz-

nej. Jednorazowe badanie pozwala na ocenę małego fragmentu jednego włosa, co powoduje, że jego wynik jest mało reprezentatywny [8]. Dodatkowym problemem bywa ryzyko uszkodzenia włosa w czasie przygotowywania materiału do badania oraz w czasie samego badania. Zarówno SEM, jak i TEM używane są niekiedy jako metody uzupełniające do zobrazowania lub uszczegółowienia zmian zidentyfikowanych przy użyciu innych metod.

OCENA HISTOPATOLOGICZNA

Ocena histopatologiczna skóry owłosionej głowy jest najistotniejszą metodą pomocniczą w diagnostyce trichologicznej. Przedmiotem dyskusji jest liczba wycinków, jakie należy pobrać jednorazowo, aby wynik badania był diagnostyczny. Specjaliści zajmujący się diagnostyką trichologiczną są zgodni co do tego, że liczba ta nie powinna być mniejsza niż 2. Niektórzy uważają, że do uzyskania obrazu diagnostycznego, szczególnie dotyczącego odsetka mieszków włosowych w fazie telogenu oraz stosunku mieszków włosów mieszkowych do mieszków włosów terminalnych, niezbędne jest jednorazowe wykonanie 4–6 wycinków.

Istotne jest dostarczenie do laboratorium histopatologicznego wycinków, które są wystarczająco duże do wykonania skrojeń wertykalnych i horyzontalnych, co jest standardem w histopatologicznej ocenie mieszków włosowych. Niektórzy klinicyści preferują pobranie dwóch wycinków z tej samej okolicy – jednego do skrojeń wertykalnych, natomiast drugiego do skrojeń horyzontalnych. Aby uzyskać wystarczającą ilość materiału, zaleca się wykonywanie wycinków sztanca 4 mm. Należy podkreślić, że badanie histopatologiczne w przypadku diagnostyki łysienia niebliznowaciejącego wymaga dużej liczby skrojeń, aby umożliwić ocenę mieszków w badanym materiale [9].

Badanie histopatologiczne wykonuje się głównie w celu różnicowania łysienia androgenowego z przewlekłym łysieniem telogenowym. Innym wskazaniem do badania histopatologicznego jest podejrzenie nietypowego łysienia plackowatego oraz łysienie bliznowaciejące [10]. W wyniku badania histopatologicznego uzyskuje się zazwyczaj informację o łącznej liczbie mieszków w badanym materiale i/lub ich gęstości, odsetku mieszków telogenowych i odsetku mieszków zminiaturyzowanych. Niektóre pracownie histopatologiczne oceniają również średnią grubość włosów, jednak wydaje się, że tę informację można łatwiej uzyskać za pomocą innych niż histopatologia badań diagnostycznych, w tym w szczególności badania trichoskopowego.

FOTOTRICHOGRAM

Fototrichogram jest badaniem nieinwazyjnym, które opiera się na wykonywaniu fotografii *macro* skóry owłosionej głowy. Po ogoleniu fragmentu skóry głowy wyko-

nuje się pierwszą fotografię, a po około 72 godzinach ponowną fotografię. Włosy anagenowe urosną na długość około 1 mm, natomiast włosy telogenowe będą praktycznie niewidoczne. Widoczne będą jedynie ujścia mieszków włosowych. Daje to podstawę do obliczenia stosunku włosów anagenowych do telogenowych.

Udoskonaleniem tej metody jest fototrichogram wzmocniony kontrastem (ang. *contrast-enhanced phototrichogram* – CE-PTG), który dodatkowo umożliwia obserwowanie cienkich i jasnych łodyg włosów mieszkowych [11–13].

TRICHOSKAN

Trichoskan (*Trichoscan*[®]) jest skomputeryzowaną wersją fototrichogramu. System pozwala na zautomatyzowane ustalenie odsetka włosów anagenowych i telogenowych w polu widzenia o powierzchni 0,25 cm² oraz ocenę gęstości włosów [14].

TRICHOSKOPIA

Trichoskopia jest nową metodą diagnostyczną, która opiera się na technice wideodermoskopii (ryc. 1.–3.). Metoda ta umożliwia obserwację i ocenę struktur na poziomie naskórka, granicy skórno-naskórkowej i górnych warstw skóry właściwej oraz włosów przy użyciu wideodermoskopu. Jest to technika cyfrowa pozwalająca na uzyskanie powiększeń obserwowanych zmian – 70-krotnych, ponad 100-krotnych lub jeszcze większych. Najczęściej stosuje się powiększenia 20-krotne i 70-krotne. Przy zachowanej dobrej rozdzielczości obrazu soczewka 20× umożliwia powiększenie około 1 cm² skóry owłosionej głowy, a soczewka 70× około 9 mm² do rozmiarów ekranu komputerowego.

W trichoskopii dokonuje się oceny wideodermoskopowej włosów oraz struktur skóry owłosionej głowy, w tym w szczególności lejków mieszków włosowych, stanowiących górną część kanału włosa, skóry otaczającej mieszek oraz naczyń mikrokrążenia. W niektórych przypadkach dodatkowe badanie włosów brwi lub rzęs i innego owłosienia pozwala na uzyskanie informacji istotnych diagnostycznie.

W 2009 roku Rakowska zaproponowała zunifikowany druk wyniku badania trichoskopowego (tab. I) oraz opracowała zakres norm dla populacji polskiej [15].

Jednym z najważniejszych postępów, jaki przynosi ze sobą trichoskopia, jest możliwość oceny struktury łodygi włosa bez konieczności pobierania włosów do badania metodą mikroskopii świetlnej. Trichoskopia pozwala na badanie skóry owłosionej głowy pod kątem włosów o nieprawidłowej strukturze i umożliwia rozpoznanie większości genodermatoz przebiegających z łysieniem, w tym w szczególności *monilethrix*, *trichorrhaxis nodosa* i *pilli annulati* [7].

Trichoskopia stwarza również możliwość różnicowania łysienia androgenowego kobiet z przewlekłym łysieniem telogenowym. W tabeli II zestawiono kryteria trichoskopowego rozpoznania łysienia androgenowego kobiet. Trichoskopia pozwala na rozpoznanie włosów dystroficznych, resztkowych czy ułamanych, a także układających się kuliście proksymalnych końców włosów pociąganych w *trichotillomanii*. Metoda ta umożliwia ponadto łatwo różnicować włosy wypadające z włosami łamiącymi się, co zazwyczaj nie jest proste w ocenie klinicznej lub ocenie innymi metodami diagnostycznymi.

Technikę wykonania badania oraz możliwości wykorzystania trichoskopii opisywano w ostatnich latach szeroko w piśmiennictwie dermatologicznym [16–18].

REFLEKSYJNA KONFOKALNA LASEROWA MIKROSKOPIA SKANINGOWA *IN VIVO*

Refleksyjna konfokalna laserowa mikroskopia skaningowa *in vivo* (ang. *reflectance confocal scanning laser microscopy* – R-CSLM) jest techniką nieinwazyjnego obrazowania naskórka i skóry, umożliwiającą ocenę

Tabela I. Zunifikowany druk wyniku badania trichoskopowego zaproponowany przez Rakowską i wsp. [15]

Table I. Unified form of trichoscopy results proposed by Rakowska et al. [15]

	Okolica czołowa	Okolica potyliczna	Okolica skroniowa
Liczba włosów męzkowych w polu widzenia przy powiększeniu 20×			
Liczba włosów męzkowych w 4 polach widzenia (70×			
Odsetek włosów cienkich (< 0,03 mm)			
Odsetek włosów pośrednich (0,03–0,05 mm)			
Odsetek włosów grubych (< 0,05 mm)			
Średnia grubość włosów [mm]			
1, 2, 3 włosy w jednostce włosowo-łojowej (odsetek oceniany w powiększeniu 20×			
Liczba żółtych punktów* w 4 polach widzenia (70×			
Odsetek jednostek włosowych z okołomieszkowym żółtym przebarwieniem (wpw, 20×			
Inne parametry			

*żółtawe struktury widoczne w trichoskopii

Tabela II. Trichoskopowe kryteria rozpoznania łysienia androgenowego kobiet według Rakowskiej i wsp. [15]

Table II. Trichoscopy criteria for female androgenic alopecia according to Rakowska et al. [15]

Kryteria duże

- Więcej niż 4 żółte kropki w okolicy czołowej liczone z 4 pól widzenia przy powiększeniu 70×
- Mniejsza średnia grubość włosów w okolicy potylicznej niż w okolicy czołowej
- Więcej niż 10% cienkich włosów (< 0,03 mm) w okolicy czołowej

Kryteria małe Badane parametry

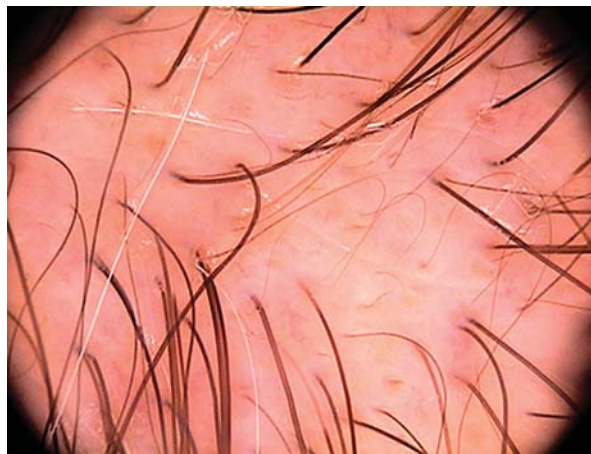
Stosunek wartości parametru w okolicy czołowej do okolicy potylicznej

- | | |
|---|-----------|
| 1. Odsetek jednostek z pojedynczą łodygą | > 2 : 1 |
| 2. Liczba włosów męzkowych | > 1,5 : 1 |
| 3. Odsetek jednostek włosowych z przebarwieniem okołomieszkowym | > 3 : 1 |

Aby rozpoznać na podstawie trichoskopii łysienie androgenowe, muszą być spełnione 2 kryteria duże lub 1 kryterium duże i 2 małe



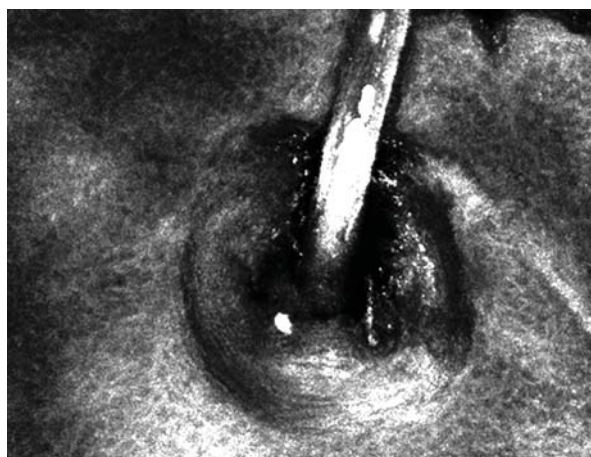
Ryc. 1. Obraz łysienia plackowatego w trichoskopii z mikrowłosami wykrzyknikowymi, czarnymi kropkami oraz kropkami żółtymi
Fig. 1. Trichoscopy image of alopecia areata with microexclamation mark hairs, black dots and yellow dots



Ryc. 2. Obraz trichoskopowy łysienia androgenowego z heterogenicznością grubości łodyg, jednostkami włosowymi z pojedynczym włosem oraz pojedynczymi żółtymi kropkami
Fig. 2. Trichoscopy image of androgenic alopecia with hair shaft thickness heterogeneity, single hair shaft pilosebaceous unit and yellow dots



Ryc. 3. Obraz trichoskopowy łysienia bliznowaciejącego. Białe kropki odpowiadają ogniskom włóknienia
Fig. 3. Trichoscopy image of cicatricial alopecia. White dots correspond to areas of fibrosis



Ryc. 4. Obraz mieszka włosowego w mikroskopii konfokalnej *in vivo*
Fig. 4. Hair follicle image in confocal microscopy *in vivo*

szczegółów z dokładnością bliską histologicznej. Przybliżona głębokość penetracji wynosi 200–300 μm , co pozwala na wizualizację naskórkowej części mieszków włosowych oraz przekrojów włosów (ryc. 4.) [19, 20].

Pierwsze doniesienie na temat zastosowania R-CSLM w chorobach przebiegających z łysieniem opublikowano w 2008 roku [21]. Konieczne są dalsze badania nad możliwością wykorzystania tej metody w diagnostyce chorób włosów.

Należy podkreślić, że ostatnie lata przyniosły ogromny postęp w diagnostyce łysienia i nadal obserwuje się dynamiczny rozwój nowych technik badawczych. Jednocześnie zauważa się znacznie mniej dynamiczny rozwój metod terapeutycznych, które podążałyby za coraz dokładniejszą diagnostyką.

Piśmiennictwo

1. **Vogt A., Mc Elwee K.J., Blume-Peytavi U.:** Biology of the hair follicle. [w:] Hair growth and disorders. U. Blume-Peytavi, A. Tosti, D.A. Whiting, R.M. Trüeb (red.). Springer-Verlag, Berlin, 2008, 1-22.
2. **Rebora A., Guarrera M., Baldari M., Vecchio F.:** Distinguishing androgenetic alopecia from chronic telogen effluvium when associated in the same patient: a simple noninvasive method. Arch Dermatol 2005, 141, 1243-1245.
3. **Shapiro J., Wiseman M., Lui H.:** Practical management of hair loss. Can Fam Physician 2000, 46, 1469-1477.
4. **Piérard G.E., Piérard-Franchimont C., Marks R., Elsner P, EEMCO group (European Expert Group on Efficacy Measurement of Cosmetics and other Topical Products):** EEMCO guidance for the assessment

- of hair shedding and alopecia. *Skin Pharmacol Physiol* 2004, 17, 98-110.
5. **Blume-Peytawi U., Hillmann K., Guarrera M.:** Hair growth assessment techniques. [w:] *Hair growth and disorders*. U. Blume-Peytavi, A. Tosti, D.A. Whiting, R.M. Trüeb (red.). Springer-Verlag, Berlin, 2008, 125-157.
 6. **Rushton D.H., De Brouwer B., De Coster W., Van Neste D.:** Comparative evaluation of scalp hair by phototrichogram and unit area trichogram analysis within the same subjects. *Acta Derm Venereol* (Stockh) 1993, 73, 150-153.
 7. **Rakowska A., Slowinska M., Kowalska-Oledzka E., Rudnicka L.:** Trichoscopy in genetic hair shaft abnormalities. *J Dermatol Case Rep* 2008, 2, 14-20.
 8. **de Cássia Comis Wagner R., Kiyohara P.K., Silveira M., Joekes I.:** Electron microscopic observations of human hair medulla. *J Microsc* 2007, 226, 54-63.
 9. **Whiting D.A.:** Histology of the human hair follicle. [w:] *Hair growth and disorders*. U. Blume-Peytavi, A. Tosti, D.A. Whiting, R.M. Trüeb (red.). Springer-Verlag, Berlin, 2008, 107-123.
 10. **Sellheyer K., Bergfeld W.F.:** Histopathologic evaluation of alopecias. *Am J Dermatopathol* 2006, 28, 236-259.
 11. **Van Neste D.:** Female patients complaining about hair loss: documentation of defective scalp hair dynamics with contrast-enhanced phototrichogram. *Skin Res Technol* 2006, 12, 83-88.
 12. **Van Neste D., Trüeb R.M.:** Critical study of hair growth analysis with computer-assisted methods. *J Eur Acad Dermatol Venereol* 2006, 20, 578-583.
 13. **Van Neste D.:** Contrast enhanced phototrichogram (CE-PTG): an improved non-invasive technique for measurement of scalp hair dynamics in androgenetic alopecia – validation study with histology after transverse sectioning of scalp biopsies. *Eur J Dermatol* 2001, 11, 326-331.
 14. **Hoffmann R.J.:** TrichoScan. Combining epiluminescence microscopy with digital image analysis for the measurement of hair growth in vivo. *Eur J Dermatol* 2001, 11, 362-368.
 15. **Rakowska A., Kowalska-Oledzka E., Rudnicka L., Słowińska M.:** Trichoscopic criteria of female pattern hair loss. *J Am Acad Dermatol* 2009, 60, AB98.
 16. **Rudnicka L., Olszewska M., Rakowska A., Kowalska-Oledzka E., Slowinska M.:** Trichoscopy: a new method for diagnosing hair loss. *J Drugs Dermatol* 2008, 7, 651-654.
 17. **Tosti A., Gray J.:** Assessment of hair and scalp disorders. *J Investig Dermatol Symp Proc* 2007, 12, 23-27.
 18. **Ross E.K., Vincenzi C., Tosti A.:** Videodermoscopy in the evaluation of hair and scalp disorders. *J Am Acad Dermatol* 2006, 55, 799-806.
 19. **González S., Gilaberte-Calzada Y.:** In vivo reflectance-mode confocal microscopy in clinical dermatology and cosmetology. *Int J Cosmet Sci* 2008, 30, 1-17.
 20. **Branzan A.L., Landthaler M., Szeimies R.M.:** In vivo confocal scanning laser microscopy in dermatology. *Lasers Med Sci* 2007, 22, 73-82.
 21. **Rudnicka L., Olszewska M., Rakowska A.:** In vivo reflectance confocal microscopy: usefulness for diagnosing hair diseases. *J Dermatol Case Rep* 2008, 2, 55-59.

Otrzymano: 27 II 2009 r.

Zaakceptowano: 20 V 2009 r.