

dr n. med. Monika Paul-Samojedny

Katedra i Zakład Genetyki Medycznej Wydziału Farmaceutycznego z OML, SUM w Katowicach

Kierownik Katedry: prof. dr hab. n. med. Jan Kowalski

Wpływ biotyny na wygląd skóry i jej przydatków

Istotnym czynnikiem wpływającym na kondycję naszej skóry, włosów i paznokci jest codzienna dieta. Wiadomo, że znaczący wpływ na prawidłowy wygląd i funkcjonowanie skóry oraz jej przydatków mają niektóre witaminy – m.in. witaminy z grupy B, a zwłaszcza witamina B₇.

Biotyna – krótka charakterystyka

Witamina B₇ (witamina H, biotyna, koenzym R) należy do grupy witamin B i jest rozpuszczalna w wodzie. Stanowi składnik ważnych enzymów biotynowych, do których należą karboksylazy – pirogronianowa, acetylo-CoA, priopionylo-CoA oraz metylokrotonoilo-CoA. Biotyna bierze udział w syntezie kwasów tłuszczowych, katabolizmie aminokwasów rozgałęzionych (izoleucyny, waliny, metioniny i leucyny), metabolizmie glukozy, cyklu kwasu cytrynowego i przemianach dwutlenku węgla. Odpowiada także za prawidłowy przebieg przemian białek i tłuszczu oraz utrzymanie równowagi pomiędzy podażą substancji odżywczych a endogenną syntezą nowych związków, zależnie od zapotrzebowania organizmu^[1-4].

Biotyna występuje zarówno w produktach pochodzenia roślinnego, jak i zwierzęcego. Do produktów żywnościowych zawierających największe ilości biotyny należą: wątroba wołowa (100 µg/100 g), drożdże

piwne (80 µg/100 g), soja (60 µg/100 g), żółtko jaj (54 µg/100 g), orzechy włoskie (37 µg/100 g), sardynki (21 µg/100 g), kalfior (17 µg/100 g), migdały (17 µg/100 g), szpinak (6 µg/100 g), marchew (3 µg/100 g) i pomidory (2 µg/100 g)^[5]. Biotyna jest także syntetyzowana przez florę bakteryjną jelit, stąd też raczej rzadko obserwuje się jej niedobór w organizmie. Należy jednak pamiętać, że przyjmowanie niektórych antybiotyków (np. tetracyklin, sulfonamidów) może wpływać na wzrost zapotrzebowania. Dodatkowo niedobór biotyny może być również spowodowany stosowaniem niektórych leków przeciwdrgawkowych (np. fenytoiny, karbamazepiny, fenobarbitalu, prymidonu), a także nadużywaniem alkoholu i przyjmowaniem hormonów steroidowych. Warto zaznaczyć, że witamina B₇ nie powinna być spożywana w połączeniu z surowym białkiem zawierającym awidynę, hamującą jej wchłanianie^[6]. Wiadomo, że biotyna wchłania się lepiej w połączeniu z kompleksem witamin z grupy B, magnezem

i manganem. Wykazano, że współdziała z witaminami B₅, B₉ i B₁₂.

Biotyna odpowiada za prawidłowe funkcjonowanie ośrodkowego układu nerwowego, erytrocytów, jąder, gruczołów potowych i szpiku kostnego. Ponadto stabilizuje stężenie glukozy we krwi, a także łagodzi objawy niedoboru cynku i kwasu pantotenowego. Odpowiada również za prawidłowy stan skóry i jej przydatków^[7].

W przypadku długotrwałego niedoboru może m.in. wystąpić zmiana zabarwienia skóry, która staje się szarobiała. Dochodzi także do złuszczenia naskórka, występowania różnego rodzaju zmian skórnych, powstawania przebarwień, łojotoku, zmian tłuszczycowych w obrębie skóry, wypadania włosów lub pogorszenia ich kondycji, w tym także przedwczesnego siwienia, zmniejszenia grubości i sprężystości włosów, co jest spowodowane nieprawidłowym metabolizmem kwasów tłuszczowych, a także do rozdławiania się i wiotkości płytek paznokciowych^[8-9]. Warto zaznaczyć, że biotyna wpływa również na prawidłowe funkcjonowanie tarczycy, co także będzie pośrednio przekładało się na kondycję skóry, włosów i paznokci. Dotychczas nie określono dobowego zapotrzebowania na biotynę, ale zgodnie z zaleceniami amerykańskimi dla osoby dorosłej zapotrzebowanie to wynosi 30-100 µg. Jednocześnie warto zaznaczyć, że nie wykazano toksycznego działania biotyny, a jej nadmiar jest wydalany z moczem.

Korzystny wpływ biotyny na prawidłowy stan skóry, zdrowie włosów i paznokci jest uwarunkowany obecnością w niej częstoczek siarki, która chroni skórę i włosy^[7].

Wpływ biotyny na skórę

Choć zmiany skórne o charakterze tłuszczycowym mogą mieć różne podłoże, warto pamiętać, że suchość skóry i pojawianie się jej przebarwień mogą być spowodo-

wane niedoborem biotyny. Skutkiem niedoboru biotyny może być złuszczenie się naskórka (łuszcząca się, czerwona wysypka wokół oczu, nosa, jamy ustnej i narządów płciowych), pojawienie łojotoku (biotyna zapobiega łojotokowi i wzmożonej aktywności gruczołów łojowych), przetłuszczanie się skóry (biotyna kontroluje tłuszczową przemianę materii i decyduje o zawartości tłuszczu w komórkach skóry) i zmiana jej kolorytu. Skóra zwykle staje się szarawa. Charakterystyczna wysypka na twarzy z nietypowym rozmieszczeniem tkanki tłuszczowej jest jedną z charakterystycznych cech niedoboru tej witaminy^[10]. Wiadomo, że biotyna jest jednym z czynników warunkujących eliminowanie stanów zapalnych skóry i wyprysków. Przeciwdziała również łuszczeniu się skóry, a także okazuje się być czynnikiem wspomagającym leczenie łojotoku. Wykazano, że biotyna podawana w dawkach 1-10 mg na dobę pozwalała wyleczyć wysypkę w ciągu kilku tygodni, nawet w ciężkich przypadkach łojotokowego zapalenia skóry^[11]. Biotyna działa ponadto nawilżająco i regenerująco względem naskórka. Badania wykazały, że dzięki działaniu biotyny zmniejszeniu ulegają fałdy skóry. Udowodniono również, że biotyna posiada właściwości warunkujące rozjaśnianie przebarwień (w tym również plam starczych). Obecnie witaminę B₇ uważa się za jeden z najskuteczniejszych czynników w walce ze zmarszczkami. Jej zastosowanie pozwala korygować zmarszczki mimiczne (płytse zmarszczki ulegają całkowitemu znikowi), zapobiegać występowaniu „worków” pod oczami, likwidować rozszerzone pory oraz poprawiać kontur twarzy. Biotyna zwiększa także jędmność i nawilżenie skóry i poprawia jej ukrwienie. Jest szczególnie polecana osobom ze skórą suchą, zwiotczalą, atroficzną i przedwcześnie starzejącą się.

Istnieją dowody, że suplementacja z wykorzystaniem witamin z grupy B, w tym biotyny, przyczynia się do poprawy gojenia się

ran. Wyniki badania klinicznego kontrolowanego placebo z udziałem 30 pacjentów z zapaleniem przyzębia, którzy w związku z tym przeszli zabieg operacyjny, potwierdzają pozytywny wpływ witamin z grupy B, w tym biotyny podawanej w dawce 50 µg biotin^[12]

Wpływ biotyny na włosy

Dowiedziano, że witaminy z grupy B umożliwiają odpowiedni przepływ impulsów nerwowych w skórze i tkance podskórnej, zapewniając tym samym prawidłowe funkcjonowanie gruczołów potowych i łojowych. Stąd niedobór witamin z tej grupy odpowiada m.in. za przetłuszczanie się włosów. W przypadku niedoboru biotyny znacznemu pogorszeniu ulega również kondycja włosów. Stają się one matowe i łamliwe, pojawia się problem łysienia oraz łojotokowego zapalenia skóry głowy^[13]. Badania wskazują, że jednym z czynników, które sprawiają, że biotyna jest ważna dla zdrowia włosów, jest jej rola w metabolizmie kwasów tłuszczowych. Niedobór biotyny jest związany z nieprawidłowym metabolizmem kwasów tłuszczowych, co prawdopodobnie prowadzi do utraty włosów. Ponadto cząsteczki biotyny zawierają w swojej budowie siarkę potrzebną do budowy keratyny, która jest głównym składnikiem macierzy włosów, zawierającym cysteinę (aminokwas bogaty w siarkę)^[14].

Wykazano, że biotyna korzystnie wpływa na kondycję włosów poprzez zwiększenie ich grubości, elastyczności i połysku. Zapobiega także ich wypadaniu i odbarwianiu. Ponadto biotyna warunkuje poprawę metabolizmu skóry głowy i wywiera korzystny wpływ na korzeń, czyli tak zwaną macierz włosa, odpowiadającą za wytwarzanie mocnych i elastycznych wiązań siarkowych, spajających łądygę włosa na całej długości. Poprzez regulowanie metabolizmu skóry głowy wywiera także korzystny wpływ na stan ko-

rzeni włosów i tempo wzrostu łądygi włosa. Uczestniczy w produkcji tzw. masy keratynowej, odpowiedzialnej za budowę włosa i jego przyrost, stąd też istotnie wspomaga tempo wzrostu włosów i stanowi bardzo skuteczny środek warunkujący stymulację przyrostu włosów. Badanie z podwójnie ślełą próbą z udziałem 15 kobiet w wieku 21-75 lat wykazało, że suplementacja z zastosowaniem biotyny wpływa na znaczący wzrost włosów u kobiet z tymczasowym przerzedzeniem włosów^[15]. Najnowsze badania wskazują, że połączenie trójpeptydu GHK z biotyną warunkuje wzrost długości włosów o 58-120%. W badaniu wpływu doustnej suplementacji biotyną na zdrowie paznokci, siedem z dziewięciu badanych osób z wypadaniem włosów zgłosiło poprawę ich kondycji. Pacjenci przyjmowali biotynę w dawce 2,5 mg na dobę. Eksperti sugerują, że biotyna podawana w dużej dawce (5 mg) może zapobiegać dalszej utracie włosów^[16-18]. Warto zaznaczyć, że biotyna hamuje również proces siwienia włosów i ich wypadanie. Ponadto wpływa korzystnie na zdrowie skóry głowy poprzez normalizację tłuszczowej przemiany materii i zapobiega nadmiernej produkcji sebum przez gruczoły łojowe, dzięki czemu możliwe jest rzadsze mycie włosów.

Wpływ biotyny na paznokcie

Korzystne działanie biotyny zostało także udowodnione w przypadku paznokci. Stwierdzono, że suplementy biotyny są skuteczne w leczeniu schorzeń kopyt zwierząt kopytnych, co dało podstawę sądzić, że biotyna może być również pomocna we wzmacnianiu kruchych paznokci u ludzi^[19-21]. Przeprowadzono trzy niezależne badania nad wpływem suplementacji biotyny (dawka 2,5 mg na dobę przez kilka miesięcy) u kobiet z kruchymi paznokciami. W dwóch badaniach odnotowano subiektywny dowód

poprawy kondycji paznokci w przypadku 67-91% badanych^[22-23]. W innym badaniu z wykorzystaniem skaningowej mikroskopii elektronowej w celu oceny kondycji paznokci i ich kruchości, odnotowano wzrost grubości płytki paznokciowej o 25%^[24]. Biotyna jest również zaangażowana w wytwarzanie kolagenu i elastyny, białek istotnych dla właściwej struktury skóry pod paznokciami^[25]. Suplementacja biotyną (dawka 5 mg na dzień) okazała się być również skuteczna w kontrolowaniu kondycji włosów i paznokci u dzieci z dziedzicznym zespołem (*Uncombable Hair Syndrome*)^[26]. Biotyna jest jednym z podstawowych środków w leczeniu łamliwych i rozdzwajających się paznokci, a także zaburzeń ich wzrostu. Warunkuje ona bowiem wzmocnienie płytek paznokci poprzez zwiększenie ich twardości i odporności na złamanie. Jest także wykorzystywana w leczeniu grzybicy paznokci. Niektórzy eksperci sugerują, że przyjmowanie dużych dawek biotyny (2,5-5 mg na dobę) może przyczynić się do poprawy zdrowia paznokci. Dowody z ograniczonej liczby badań klinicznych wskazują, że suplementacja biotyną może być uzasadniona^[18,27]. Wyniki badania klinicznego opublikowanego w 2006 roku stanowią dodatkowe potwierdzenie terapeutycznego działania biotyny w przypadku łamliwych paznokci. W niniejszym badaniu udział wzięło 54 pacjentów (głównie kobiet) z kruchymi, łamliwymi paznokciami. Badani zostali podzieleni na dwie grupy – jedna otrzymała 2,5 mg biotyny na dobę, a druga placebo. Wykazano poprawę jakości paznokci w przypadku trzech i sześciu miesięcy suplementacji z zastosowaniem biotyny. W innym otwartym badaniu z udziałem 45 pacjentów (głównie kobiet) z łamliwymi paznokciami w 91% przypadków potwierdzono wzmocnienie paznokci, mniejszą ich łamliwość i zwiększenie oporności na powstawanie pęknięć po stosowaniu biotyny w dawce 2,5 mg na dobę^[28].

Podsumowanie

Biotyna uczestniczy m.in. w produkcji keratyny – najważniejszego budulca skóry, włosów i paznokci oraz naturalnych substancji spajających komórki rogowe. Ze względu na istotny wpływ na kondycję skóry i jej przydatków jest szeroko stosowana w kosmetyce – m.in. jako substancja czynna w różnego typu preparatach (szamponach, odżywkach i maseczkach) przeciwko łojotokowemu zapaleniu skóry głowy, a także produktach kosmetycznych przeznaczonych do pielęgnacji paznokci. Stanowi ponadto składnik dermokosmetyków, stosowanych wspomagająco w przypadku wypadania włosów i łysieniu plackowatym skóry głowy. Jest także częstym składnikiem preparatów wzmacniających włosy i paznokcie, odżywek do włosów i kremów.

Piśmiennictwo

1. Zempleni J, Teixeira DC, Kuroishi T, Cordonier EL, Baier S. Biotin requirements for DNA damage prevention. *Mutat Res.* 2012;733(1-2):58-60.
2. du Vigneaud, V, Melville, D. B., Folkers, K., Wolf, D. E., Mazingo, D. E., Keresztesy, J. C., and Harris, S. A. The structure of biotin: a study of desthiobiotin. *J.Biol.Chem* 1942;:475-485.
3. Baez-Saldana A, Zendejas-Ruiz I, Revilla-Monsalve C, et al. Effects of biotin on pyruvate carboxylase, acetyl-CoA carboxylase, propionyl-CoA carboxylase, and markers for glucose and lipid homeostasis in type 2 diabetic patients and nondiabetic subjects. *Am J Clin Nutr.* 2004;79:238-43
4. Said HM. Biotin: the forgotten vitamin. [editorial] *Am J Clin Nutr.* 2002;75(2)179-180.
5. WHFoods.org: Biotin at <http://whfoods.org/genpage.php?tname=nutrient&dbid=42>.
6. Moszczyński P, Pyć R. *Biochemia witamin. Część I. Witaminy grupy B i koenzymy.* Wyd Nauk PWN, Warszawa-Lódź 1998; 11-201.
7. U.S. National Library of Medicine- Drugs and Supplements- Biotin. Available from: <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/druginfo/natural/313.html>.
8. Ziemiański Ś, Bułhak-Jachymczyk B, Niedźwiecka-Kącik D i wsp. *Normy żywienia człowieka. Fizjologiczne podstawy.* Wyd Lek PZWL, Warszawa 2001; 211-8.
9. University of Maryland Medical Center- Medical Reference- Biotin (Vitamin H). Available from: <http://www.umm.edu/alt-med/articles/vitamin-h-000342.htm#ixzz1xEMi51PJ>.
10. Food and Nutrition Board, Institute of Medicine. *Biotin. Dietary Reference Intakes: Thiamin, Riboflavin, Niacin, Vitamin B6, Vitamin B12, Pantothenic Acid, Biotin, and Choline.* Washington, D.C.: National Academy Press; 1998:374-389.

11. In vitro methodology, hormonal and nutritional effects and fibre production in isolated ovine and caprine anagen hair follicles. Galbraith, H. [ed.] Michel Doreau. 9, Clermont-Ferrand: Cambridge University Press, September 2010, Animal, Vol. 4, pp. 1482-1489.
12. Chromium Picolinate and Biotin Combination Reduces Atherogenic Index of Plasma in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus: A Placebo-Controlled, Double-Blinded, Randomized Clinical Trial. Geohas, Jeff, et al., et al. [ed.] David W. Ploth. 3, Charleston: Lippincott Williams & Wilkins, March 2007, American Journal of the Medical Sciences, Vol. 333, pp. 145-153.
13. Famenini S, Goh C. Evidence for supplemental treatments in androgenetic alopecia. *J Drugs Dermatol*. 2014;13(7):809-812.
14. Mock, Donald M. Biotin. [ed.] Maurice Edward Shils and Moshe Shike. *Modern Nutrition in Health and Disease*. 10th. Baltimore; Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2006, 30, pp. 498-506. ISBN: 0-7817-4133-5; Mindell, Earl and Hopkins, Virginia. *Doctor Earl Mindell's The Power of MSM*. New York: McGraw-Hill Professional, 2002. ISBN: 0-658-01460-9.
15. Glynis A. A Double-blind, Placebo-controlled Study Evaluating the Efficacy of an Oral Supplement in Women with Self-perceived Thinning Hair. *J Clin Aesthet Dermatol*. 2012;5(11):28-34.
16. Lintne K. Peptides and proteins. [ed.] Zoe D. Draeos. *Cosmetic Dermatology: Products and Procedures*. Chichester: Blackwell Publishing Ltd, 2010, 36, pp. 292-301. ISBN: 978-1-4051-8635-3.
17. Merz Pharmaceuticals, Inc. *Clinical Studies - Appearex®*. 2006.
18. Gittleman A.L., Castro A. *The Living Beauty Detox Program: The Revolutionary Diet for Each and Every Season of a Woman's Life*. New York: HarperCollins, 2001. ISBN: 0-06-251627-2.
19. Randhawa SS, Dua K, Randhawa CS, Randhawa SS, Munshi SK. Effect of biotin supplementation on hoof health and ceramide composition in dairy cattle. *Vet Res Commun*. 2008;32(8):599-608.
20. Reilly JD, Cottrell DF, Martin RJ, Cuddeford DJ. Effect of supplementary dietary biotin on hoof growth and hoof growth rate in ponies: a controlled trial. *Equine Vet J Suppl*. 1998(26):51-57.
21. Zenker W, Josseck H, Geyer H. Histological and physical assessment of poor hoof horn quality in Lipizzaner horses and a therapeutic trial with biotin and a placebo. *Equine Vet J*. 1995;27(3):183-191.
22. Romero-Navarro G, Cabrera-Valladares G, German MS, et al. Biotin regulation of pancreatic glucokinase and insulin in primary cultured rat islets and in biotin-deficient rats. *Endocrinology*. 1999;140(10):4595-4600.
23. Floersheim GL. [Treatment of brittle fingernails with biotin]. *Z Hautkr*. 1989;64(1):41-48.
24. Hochman LG, Scher RK, Meyerson MS. Brittle nails: response to daily biotin supplementation. *Cutis*. 1993;51(4):303-305.
25. Mindell E., Hopkins V. *Doctor Earl Mindell's The Power of MSM*. New York: McGraw-Hill Professional, 2002. ISBN: 0-658-01460-9.
26. Boccaletti V, Zendri E, Giordano G, Gnetti L, De Panfilis G. Familial Uncombable Hair Syndrome: Ultrastructural Hair Study and Response to Biotin. *Pediatr Dermatol*. 2007;24(3):E14-16.
27. Final Report on the Safety Assessment of Biotin. Fiume, Monice Z. [ed.] Harihara Mehendale. 4 suppl, Monroe: American College of Toxicology, January 2001, *International Journal of Toxicology*, Vol. 20, pp. 1-12. ISSN: 1091-5818.
28. Merz Pharmaceuticals, Inc. *Clinical Studies - Appearex®*. 2006.