dermatologie_6_06 8.12.2006 13:32 Str. 342
proLékaře.cz | 13.11.2026

Čes.-slov. Derm. 81, 2006, No. 6, p. 342–345

Měření kožního mazu – sebumetrie

Resl V.[1], Cetkovská P.[1], Leba M.[1], Rampl I.[2]

[1]Dermatovenerologická klinika LFUK v Plzni
přednosta prof. MUDr. Vladimír Resl, CSc.
[2]Fakulta elektroniky a komunikačních technologií Vysokého učení technického v Brně a
Enjoy spol. s r.o.
vedoucí doc. Ing. Ivan Rampl, CSc.

Souhrn

Měření kožního mazu – sebumetrie

V práci je uvedena funkce a význam povrchového kožního hydrolipidového pláště. Probrány jsou principy dřívějších přístupů k měření a současné běžně používané přístroje. Jsou to především Sebumetr, který měří kolorimetrické změny vzniklé zamaštěním pásku z umělé hmoty, a jedna z modifikací funkce přístroje VisioScan (Sebufix F16), který se jinak používá k profilometrii. Obě metody jsou pomocí speciálního software připojitelné k PC, přičemž VisioScan je schopen uvádět výsledky nejen číselně a křivkami, ale i za pomoci obrazové analýzy v 3D vyjádření. Využití je nejen pro fyziologické studie, ale také k vyhodnocení zevních léků a kosmetik, řešení vlivu androgenů a antiandrogenů, seboroických stavů (i ve vlasech), u akné, včetně léčby vnitřní i zevní. Uvedeny jsou příklady měření sebumetrem i přístrojem VisioScan (Sebufix).

Klíčová slova: **kožní maz – mazové žlázy – povrchový tukový kožní film – bariéra – měření mazu – sebumetrie – využití sebumetrie**

Summary

Skin Sebum Measurement – Sebumetry

Paper reviews function and significance of the skin surface hydrolipidic coat, and past and present principles and devices of its measurement. Devices introduced represent Sebumeter which measures colorimetrical changes on the greased plastic belt and one of functional modification of VisioScan device (Sebufix F16) which is normally used for profilometry. Both devices can be connected to PC by specific software. VisioScan is able to give not only numeric and graphic results but also 3D image analysis. Devices are used in physiological studies, in evaluation of topic drugs and cosmetics, in evaluation of androgen and antiandrogen influence, seborrhoeic states (also in the scalp), acne, systemic and local therapy. Examples of Sebumeter and VisioScan (Sebufix) measurement results are showed.

Key words: **sebum – sebaceous glands – skin surface fatty film – sebum measurement – sebumetry – sebumetry use**

ÚVOD

Tuky epidermis jsou součástí epidermální bariéry. Pocházejí především z intercelulárních prostorů, kde jsou přirovnávány k „maltě mezi cihlami“. Prekurzory těchto lipidů se tvoří v Golgiho aparátu keratinocytů. Takto vytvořený lipid se ukládá v malých dutinkách, které se nazývají Odlandova tělíska. Exocytózou se dostává tuk z Odlandových tělísek do extracelulárního prostoru. Podílí se na permeabilitě kůže. Kromě toho lipidy na povrchu kůže pocházejí z kožního mazu (sebum), jakožto produktu glandulae sebaceae, který je směsí tuků, keratinu a struktur buněčné membrány. Žlázy spolu s vlasem a m. arector pili tvoří tzv. pilosebaceózní jednotku a jsou lokalizovány především v seboroické lokalizaci. Nena-

Projekt: MPO ČR evid.č. FT-TA / 007

dermatologie_6_06 8.12.2006 13:32 Str. 343
proLékaře.cz | 13.11.2026

cházíme je u zvířat. Mazové žlázy jsou žlázy holokrinní, tzn. že sekret se formuje přeměnou celých buněk. Kožní maz je bohatý především na triacylglyceroly, vosky, mastné kyseliny, fosfatidy, parafíny, skvalen (tab. 1).

Tab. 1. Lipidy kožního povrchu

Triacylglyceroly	30 %
Vosky	27 %
Mastné kyseliny	24 %
Skvalény	12 %
Estery cholesterolu	3 %
Diacylglyceroly	2 %
Cholesterol	1 %
Ceramidy a glukoceramidy	1 %

Tuky kožního povrchu jsou součástí hydrolipidového filmu, složitého ochranného bariérového systému s nárazníkovou funkcí. Jeho hydrofilní součásti tvoří tzv. kyselý vodní plášť a podporují retenci vody v epidermis. Udržuje kožní povrch vláčný a pružný a je bariérou proti bakteriím a plísním (8, 9).

Aktivita mazových žláz závisí především na endokrinní stimulaci androgenů. Testosteron je přeměněn enzymem 5α-reduktázou na aktivní metabolit dihydrotestosteron. U žen je androgenním podnětem dihydroepiandrosteron z kůry nadledvin.

Základními momenty při vzniku akné, kromě vlivu *Propionibacterium acnes*, hyperkeratózy folikulů a zánětu, jsou sebumetrií hodnotitelná zvýšená produkce mazu, jeho složení, množství (seborea) a anatomická lokalizace mazových žláz ukazující na vliv androgenů. Vývoj objektivních metod vznikl z potřeb sledování složení a kvantifikace tuků na kůži.

METODY MĚŘENÍ

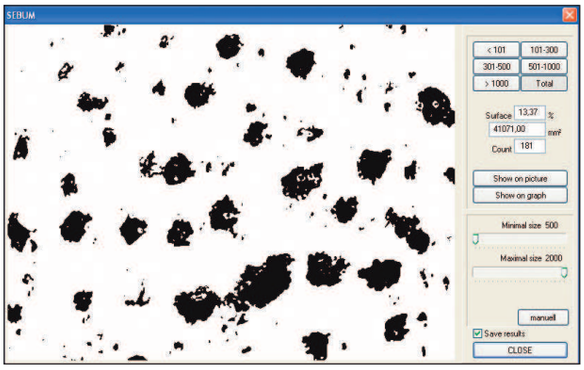
Časově náročná, se závislostí na specializovanou laboratoř, byla metoda fotometrická a gravimetrická, popsaná Straussem a Pochim (4, 14). Další metodou bylo využití cigaretového odtučněného papírku, na který se absorbovaly lipidy, ty pak byly extrahovány rozpouštědly. Odpařením rozpouštědla byly získané lipidy změřeny i podrobeny chemické analýze. Metoda mohla vést k chybám. Další metody byly mj. osmium-oxidázové, barvení sudanovou černí atd. Schäfer a Kun-Bussius využili pozorování, že vybroušená matná skleněná deska se zamaštěním stane průhlednou. Jednalo se o první neinvazivní metodu měření mazu. Průhlednost je v přímé závislosti na množství lipidů. Vyhodnocení se provádělo na odděleném spektrofotometru. Skleněná deska se musela ale před dalším měřením očistit. Modifikací dřívějších metod je používání pásku z umělé hmoty, nebo izolované fólie (6, 9, 12).

SEBUMETER (Sebumeter SM 810, 815 PC, Courage & Khazaka, SRN) bývá součástí kompaktního přístroje spolu s korneometrem nebo i pH-metrem. Matný pásek z plastické hmoty síly 0,1 mm se mechanicky posouvá v kazetě přes vyčnívající hlavu opatřenou zrcátkem. Kousek pásku plochy 64 mm^2 se přiloží na kůži pod definovaným tlakem (3N) na 30 s a zmaštěním se stane průhledným. Po kalibračním nulovém kroku se hlavice s páskem vloží do otvoru v přístroji, kde je fotobuňkou vyhodnocena průsvitnost pásku. Výsledek se ukáže na LCD displeji v rozmezí od 50 do 300 μg/cm^2. Čím je vyšší transparence pásku, tím vyšší hodnoty jsou na ukazateli. Použitá část pásku se plynule navíjí na druhou cívku v kazetě. Množství pásku v kazetě je asi na 300 měření. Přístroj může být propojen s PC, kdy speciální software SCP-890 dává možnost přesného vyhodnocení a záznamu naměřených hodnot. Např. průměrné hodnoty pro čelo se suchou kůží jsou <99, normální 99–220, mastnou kůži >220. Obdobně – suchá tvář <66, normální 66–176, mastná >76, nebo záda suchá <66, normální 66–110, mastná >110. Nejde ale o absolutní hodnoty, spíše cenná jsou srovnávací měření (5).

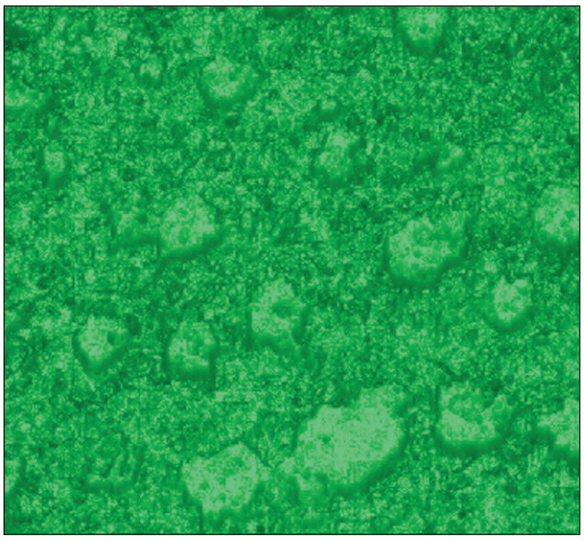
Praktické využití je mnohostranné. Například byl sledován u zdravých žen různý stupeň suché až mastné kůže v závislosti na objektivním a subjektivním ohodnocení použitých kosmetických produktů. Byly hodnoceny různé stupně seborey v závislosti na pohlaví a věku. Použit byl ke srovnání účinků šamponů i sebostatických prostředků (1, 2). Možnosti přístroje spočívají v určení typu kůže a objektivní volbě nejvhodnějšího kosmetického prostředku (1). V kožní pracovní medicíně při vstupních prohlídkách přístroj umožňuje u zaměstnání ve vlhku (zedníci, štukatéři apod.) eliminovat jedince ohrožené ekzémem (10). Také zjištění stařecké sebostázy má terapeutický dopad. Má-li být měřena sekrece mazu pro vědecké účely, je vhodnější sebum zcela odstranit éterem nebo alkoholem a pak studium provádět po 1, 2, 3, příp. 24 hodinách. Sebumetrie je metoda neinvazivní, jednoduchá, rychlá a hospodárná (3, 5).

SEBUTAPE® Sebutape nebo Sebufix F 16 je speciální propustná, hydrofobní přilnavá fólie, která se po kontaktu s kožním mazem stane průsvitnou. Před černým pozadím se maz jeví jako černé tečky. Fólie může být vyhodnocena subjektivně, morfometricky, denzitometricky, kolorimetricky nebo obrazovou analýzou (obr. 1–3). Posledně jmenovaná metoda poskytuje nejvíce informací k vyhodnocení. Ukazuje totální produkci mazu, počet skvrn udává počet vylučujících folikulů, velikost distribuce skvrn představuje rozdíly v aktivitě vyměšování mezi folikuly. Jmenované funkce umožňuje např. přístroj Visioscan 500 nebo 600. Bílá strana fólie se na 30 s přitlačí na kůži, vloží do podavače a pak do přístroje. Využívá se speciální software (CK Visiometer 2000 USB), který nejprve zobrazí snímaný obraz. Pak následuje vložení clony. Tak se umožní pozorovat skvrny mazu. Zobrazí se procento mazových skvrn k odběrové ploše, velikost skvrn v pixelech a výsledky jsou zaneseny do přehledných tabulek. Je možné i 3D vyhodnocení (5).

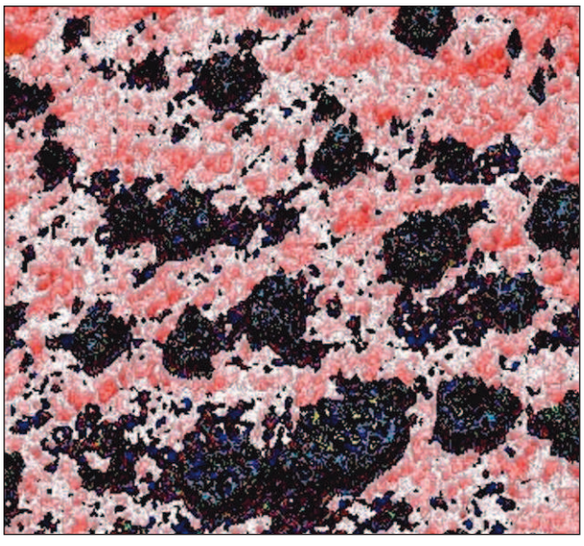
dermatologie_6_06 8.12.2006 13:32 Str. 344
proLékaře.cz | 13.11.2026



Obr. 1. Příklad 2D vyhodnocení kožního mazu a jeho množství (Sebufix®) – normální kůže.



Obr. 2. 3D zobrazení mazu na povrchu normální kůže předřazením filtru (Sebufix®).



Obr. 3. 3D vyobrazení kožního mazu (Sebufix®) – zvolen jiný filtr – normální kůže.

Praktické využití. Byla testována a statisticky ověřena opakovatelnost metody, včetně porovnání s jinými způsoby měření. Využití spočívá v určení stupňů od suché přes střední až po mastnou kůži. Sebutape umožnil fyziologické studie mazových žláz, např. měření průměrného vyměšování mazu na čele v závislosti na ročním období či menstruaci. Závislost na růstu vlasů nebyla zaznamenána. Byla zjištěna rozdílnost vyměšování u pacientů s akné, efektivita lokální léčby erytromycinem, byl objektivizován vliv androgenů a antiandrogenů (1, 2, 7, 13).

ZÁVĚR

Pomocí uvedených metod chceme v následujících publikacích objektivizovat množství mazu na povrchu kůže a určovat, zda některé nově navržené léčebné metody a postupy jsou účinné.

LITERATURA

1. BLACK D., LAGARDE J-M., AUZOUX C., GALL Y. An improved method for the measurement of scalp sebum In: Elsner P., Barel AO., Berardesca E., Tabard B., Serup J.: *Skin Bioengineering. Techniques and Applications in Dermatology and Cosmetology.* Dunitz, London, 1998, p. 61–68.
2. BLUME, U., FERRACIN, J., VERSCHOORE, M., CZERNIELEWSKI, JM., SCHAEFER, H. Physiology of the vellus hair follicle: hair growth and sebum excretion. *Br J Dermatol*, 1991, 124, p. 21–25.
3. CUNLIFFE WJ., SHUSTER S. The rate of sebum secretion in man. *Br J Dermatol,* 1969, 81, p. 697–704.
4. CUNLIFFE WJ., TAYLOR JP. Gravimetric technique for measuring sebum excretion rate. In: Serup J, Jemec GBE (eds): *Handbook of Non-Invasive Methods and the Skin.* Boca Raton, CRC Press, 1995, p. 523–527.
5. ELSNER P. Sebum In: Berardesca E., Elsner P., Wilhelm K.-P., Maibach HI. *Bioengineering of the Skin: Methods and Instrumentation.* CRC Press New York 1995, p. 81–89.
6. NORDSTROM KM., SCHMUS HG., MCGINLEY KJ., LEYDEN JJ. Measurement of sebum output using a lipid absorbant tape. *J Invest Dermatol,* 1986, 87, p. 260–263.
7. PIERARD-FRANCHIMONT C., PIERARD GE., KLIGMAN AM. Rhythm of sebum excretion during the menstrual cycle. *Dermatologica*, 1991, 182, p. 211–216.
8. PLEWIG G., HIGHMAN AM. *Acne and Rosacea*. Springer-Verlag, Berlin, 1993.
9. RESL V., CETKOVSKÁ P., LEBA M., RAMPL I. Měření hydratace kůže. *Čes-slov Derm,* 81, 2006, p. 298.
10. RESL V., KOŠŤÁLOVÁ D. Kožní bioinženýrské metody u profesionálních dermatóz. *Čes-slov Derm,* 2002, 77(2), s. 84–87.
11. SAINT LEGER D., BERREBI C., DUBOZ C., AGACHE P.: The lipometre: An easy tool for rapid quantitation of skin surface lipids in man. *Arch Dermatol Res,* 1979, 265, 79–89.

dermatologie_6_06 8.12.2006 13:32 Str. 345
proLékaře.cz | 13.11.2026

12. SCHÄFER, H., KUHN-BUSSIUS H.: Methodik zur quantitativen Bestimmung der menschlichen Talgsekretion. *Arch Klin Exp Dermatol,* 1970, 238, p. 429–435.
13. SIMPSON NB., MARTIN AR. A more reliable photometric technique for the measurement of scalp sebum secretion. *Br J Dermatol*, 1983, 109, 647–652.
14. STRAUSS JS., POCHI PE. The quantitative gravimetric determination of sebum production. *J Invest Dermatol,* 1961, 36, 293–309.

Došlo do redakce: 29. 12. 2005

Prof. MUDr. Vladimír Resl, CSc.
Dermatovenerologická klinika LFUK v Plzni
Tř. E. Beneše 13
305 99 Plzeň – Bory
E-mail: reslv@fnplzen.cz

LAUREÁTI SOUTĚŽE NADAČNÍHO FONDU DR. PAULA JANSSENA 2005

(SLAVNOSTNÍ PŘEDÁNÍ CEN – 9. 11. 2006, KAROLINUM, PRAHA)

Cílem Nadačního fondu Dr. Paula Janssena je podpora vědeckého bádání ve vybraných oborech medicíny v České republice. Nadační fond vyvíjí svou činnost především prostřednictvím udělování prestižních cen za původní vědecké práce nebo monografie publikované v příslušném roce, a to již od roku 1993. V současnosti se ceny udělují v jedenácti oborech a nesou jména významných představitelů daného oboru v České republice. Hodnocení prací provádějí nezávislé komise, které jsou jmenovány jednotlivými výbory odborných společností České lékařské společnosti JEP.

Ceny byly předány těmto laureátům:

Prof. MUDr. Jiří Beran, CSc. – Cena dr. Lišky – obor alergologie a klinická imunologie
Beran, J., Havlík,J., Vonka, V. Očkování. Minulost, přítomnost, budoucnost.
Praha: Galén, 2005. 348 s.

Doc. MUDr. Zdeněk Holub, CSc. – Pawlíkova cena – obor gynekologie a porodnictví
Holub, Z., Kužel. D. a kol. *Minimálně invazivní operace v gynekologii*.
Praha: Grada, 2005. 229 s.

MUDr. Eva Froňková, Ph.D. – Hynkova cena – obor hematologie
Froňková, E., Krejčí, O., Kalina, T., Horváth, O., Trka, J., Hrušák, O. Lymphoid differentiation pathways can be traced by TCR rearrangements.
J. Immunol. 2005, vol. 175, no. 4, p. 2495-2500.

MUDr. Tomáš Reischig – Cena Jana Broda - obor nefrologie
Soubor prací:
Reischig, T., Opatrný, K. Jr., Třeška, V., Mareš, Jindra, P., Švecová, M. Prospective of Valacyclovir and Oral Ganciclovir for Prevention of Cytomegalovirus Disease in High-Risk Renal Transplant Recipients.
Kidney Blood Pressure Research, 28, 2005, p. 218-225.

Reischig, T., Jindra, P., Mareš, J., Čechura, M., Švecová, M., Hes, O., Opatrný, K. Jr., Třeška, V. Valacyclovir for Cytomegalovirus Prophylaxis reduces the Risk of Acute renal Allograft Rejection.
Transplantation, 79, 2005, p. 317-324.

Prof. MUDr. Pavel Jedlička, DrSc. – Haškovcova cena – obor neurologie
Jedlička, P., Keller, O. *Speciální neurologie.*
Praha: Galén, 2005. 424 s.

PharmDr. Petr Pávek, Ph.D. – Staškova cena – obor onkologie
Pávek, P., Merino, G., Wagenaar, E., Bolscher, E., Novotná, M., Jonker, J.W., Schinkel, A.H. Human breast cancer resistance protein: interactions with steroid drugs hormones, the dietary carcinogen 2-amino-1-methyl- 6-phenyllimidazo(4,5- b) pyridine, and transport of cimetidine.
J. Pharmacol. Exp. Ther., 2005, vol. 312, no. 1, p. 144-152.

Doc. MUDr. Eva Malá,CSc. – Cena prof. Hanzlíčka – obor psychiatrie
Malá, E. *Schizofrenie v dětství a adolescenci.*
Praha: Grada, 2005. 194 s.

Doc. MUDr. Antonín Pařízek, CSc. – Charvátova cena – obor popularizace vědy
Pařízek, A. Kniha o těhotenství a porodu.
Praha: Galén, 2005. 425 s.

PharmDr. Daniela Fialová, Ph.D. – obor farmakoekonomika a zdravotní politika
Fialová, D., Topinková, E., Gambassi, G., Soveri-Finne, H., Jónsson, P.V., Carpenter, I., Onder, G., Sorbye, L.W., Wagner, C., Reissigová, J., Barnabei, R. Potentially inappropriate medication use among elderly home care patients in Europe.
JAMA, 2005, vol. 293, no. 11, p. 1348-1358**.**

Cena prof. Trapla z oboru dermatovenerologie a cena v oboru „léčba bolesti“ nebyla letos udělena pro nedostatečný počet přihlášených prací.

Více informací na: www.nfpj.cz

Prof. MUDr. Evžen Čech, DrSc.
vědecký tajemník Nadačního fondu
Dr. Paula Janssena