

DMS (Derma Membrane Structure) technologie a její pozitivní vliv na hydrataci kůže

doc. PharmDr. Mgr. David Vetchý, Ph.D.

Ústav technologie léků, Farmaceutická fakulta, Veterinární a farmaceutická univerzita Brno

V současnosti se na stratum corneum pohlíží jako na „zed“, přičemž „cihly“ tvoří korneocyty a „malta“ lamelární lipidová membrána. Protože se zdá, že poruchy v bariérové funkci hrají zásadní roli v patogenezi dráždivého ekzému, atopické suché kůže a stárnoucí pleti, mělo by být primárním cílem u těchto onemocnění zlepšení funkce kožní lipidické bariéry. DMS (Derma Membrane Structure) technologie je unikátní patentovaný postup, kterým se připraví krém absolutně neutrální, napodobující lamelární strukturu kožní vrstvy stratum corneum jak obsahem lipidů, tak i lamelární strukturou, a který díky své podobnosti s lipidickou vrstvou stratum corneum ji nijak nedráždí. Lamelární struktura je vytvořena použitím látky tvořící lamelární gelovou strukturu – hydrogenovaného fosfatidylcholinu při dodání velkého množství energie během homogenizace ultrazvukem nebo tlakem 50 000–250 000 kPa. Hydratace kůže po aplikaci přípravku připraveného DMS technologií přetrvává dlouho i po ukončení aplikace na rozdíl od krémů typu olej/voda nebo voda/olej, které obsahují emulgátory.

Klíčová slova: hydratace kůže, DMS technologie, lamelární struktura, stratum corneum.

DMS (Derma Membrane Structure) technology and its positive effects on skin hydration

Currently, the stratum corneum is regarded as a “wall”, the “brick” consists of corneocytes and “mortar” lamellar lipid membrane. Since it appears that disturbances in the function of the barrier play a fundamental role in the pathogenesis of irritable eczema, atopic dry skin and aging skin, should be the primary goal improve the function of skin lipid barrier in these diseases. DMS (Derma Membrane Structure) technology is a unique patented process by which is prepared cream absolutely neutral, imitating the lamellar structure of the stratum corneum as lipid content as well as the lamellar structure, and does not irritate stratum corneum, because of its similarity to the lipid layer of the stratum corneum. The lamellar structure is formed using a substance forming lamellar gel structure – hydrogenated phosphatidylcholine when a large amount of energy supply ultrasonic homogenization or high pressure (50 000–250 000 kPa). Hydration of the skin persists long time after the end of the application of DMS technology prepared preparations in contrast to oil/water or water/oil creams containing emulsifiers.

Key words: skin hydration, DMS technology, lamellar structure, stratum corneum.

Dermatol. praxi 2013; 7(2): 69–72

Stratum corneum, nejsvrchnější vrstva epidermis, je pro život nezbytnou bariérou mezi vnějším a vnitřním prostředím. Chrání tkáň proti infekci, dehydrataci, škodlivým látkám, UV záření a mechanickému namáhání. Optimální obsah vlhkosti ve stratum corneum je 13 % (1). Dobře hydratovaná pokožka má vhodné mechanické, funkční a estetické vlastnosti, je silná, pružná, zářivá, jemná a hladká. Obsah vody v dermis, která dává kůži její tón a pevnost, je výsledkem hydrofilních vlastností proteoglykanů a glykosaminoglykanů (kyseliny hyaluronové, chondroitin sulfátu, dermatan sulfátu), jejich schopnosti vázat velké množství vody v řádech několika set násobků své hmotnosti. Ačkoliv je voda na tyto molekuly vázaná, uvolňuje se a migruje k povrchu kůže, kde se odpařuje. Úroveň vlhkosti kůže je pak určena rozdílem mezi příjmem a ztrátou vody. Pro kompenzaci vodních ztrát je nezbytný dostatečný příjem endogenní vody, přítomnost hydrofilních látek vytvořených korneocyty, tzv. přirozeného hydratačního faktoru, které jsou schopné vodu ve stratum corneum zachytit a udržet (amino-kyseliny, pyrrolidon-karboxylová kyselina, soli kyseliny mléčné, alfa-hydroxykyseliny, močovina a další), přítomnost kvalitního kyselého ochran-

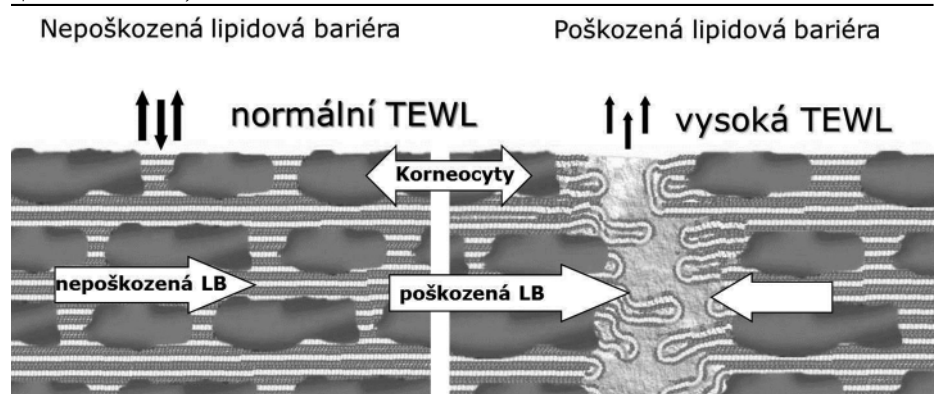
ného pláště kůže, jehož okluzivní účinek omezuje odpařování vody a přítomnost hydrofobních lipidů, které tvoří fyzikální bariéru (1, 2). Odhaduje se, že bez stratum corneum by se zvýšila ztráta vody z 0,5 na 8,5 litrů vody za den (1).

Stejně jako ve všech ostatních orgánech, také v kůži probíhá řada metabolických reakcí katalyzovaných četnými enzymovými systémy. Jestliže obsah vody klesne pod 10 %, dochází k dehydrataci kůže. Snížený obsah vody v kožní tkáni zpomaluje činnost těchto enzymů, snižuje jejich schopnost syntetizovat různé složky

ochraňující stratum corneum, což v konečném důsledku vede k chronické dehydrataci, křehčí, snadno podrážděné a reaktivní pleti (1).

V současnosti se na stratum corneum pohlíží jako na „zed“, přičemž „cihly“ tvoří korneocyty a „malta“ lamelární lipidová membrána (obrázek 1) (3). Diferenciace keratinocytů v korneocyty je významně regulována koncentrací extracelulárních vápenatých iontů. Epidermální kalciový gradient, s nejvyšší koncentrací vápenatých iontů v granulární vrstvě a s nejnižší v bazální vrstvě, zmizí po narušení kožní bariéry a opět

Obrázek 1. Nepoškozená lipidová bariéra s normální TEWL (transepidermální ztráta vody) a poškozená lipidová bariéra s vysokou TEWL

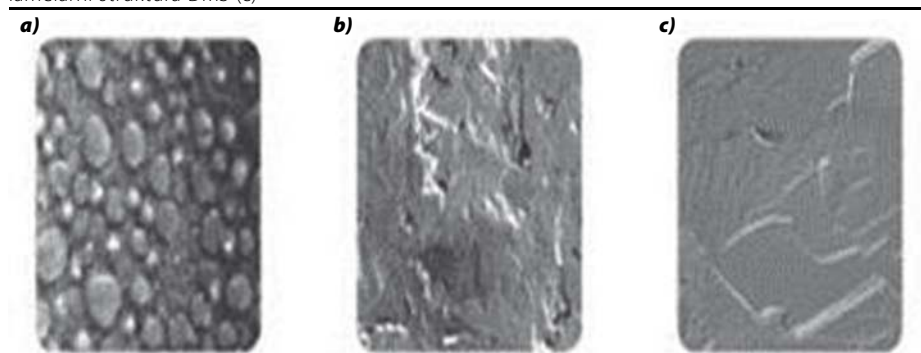


Tabulka 1. Rozdělení povrchově aktivních látek používaných v kosmetických přípravcích s uvedením jejich příkladů (15)

Iontové	Neiontové
<i>ANIONTOVÉ</i>	Mastné alkoholy (např. cetylstearylový alkohol)
Alkylsulfáty (např. natrium-cetyl-sulfát, ammonium-lauryl-sulfát, triethanolamin-stearyl-sulfát)	Oxyethylované alkoholy (např. laurmakrogol)
Alkylethersulfáty (např. natrium-laurylether-sulfát)	Steroly (např. cholesterol, tuk z ovčí vlny)
Alkylarylové sulfonáty (např. natrium-dodecylbenzen-sulfonát)	Oxyethylované steroly (např. oxyethylovaný sójový sterol)
Isethionáty (ammonium-kokoyl-isethionát)	Glykolované estery (např. glykol-palmitostearát)
Sarkosináty (natrium-myristyl-sarkosinát)	Monoglyceroly, diglyceroly (např. glycerol-monooleát)
Sulfosukcináty (např. natrium-dioktysulfonát-sukcinát)	Estery polyglycerolu (např. polyglyceryl-3-monooleát)
Tauridy (např. natrium-methylauryl-aurinát)	Oxyethylované acylglyceroly (např. glyceromakrogol-stearát)
<i>KATIONTOVÉ</i>	Oxyethylované estery sacharosy, methylglukózy (např. sacharóza-distearát)
Kvartérní amoniové sloučeniny (např. benzododecinium-bromid)	Estery sorbitanu (např. sorbitan-palmitát)
<i>AMFOTERNÍ</i>	Oxyethylované estery sorbitanu (např. Polysorbát 80)
Betainy (např. lauryl-sulfobetain)	Kopolymery ethylenoxidu a propylenoxidu (např. Poloxamer 188, Meroxapol 105)
Alkylamidoalkylamíny (např. natrium-caprylampho-acetát)	

se objeví po její obnově (4). Zdá se, že za regulaci vnitrobuňkové koncentrace vápenatých iontů během procesu obnovy kožní bariéry jsou zodpovědné některé izoenzymy proteinkinázy C (4). Lipidy vyskytující se ve stratu corneum jsou primárně tvořeny ceramidy (40–50 %), cholesterolem (25 %) a mastnými kyselinami (10–15 %) (5). Jestliže jsou ve stratu corneum v dostatečném množství a vhodném poměru, ochraňují kůži před dehydratací. Např. se zjistilo, že u pacientů se suchou kůží je ve stratu corneum zvýšené množství mastných kyselin a snížené množství ceramidů (6). Řada studií dále potvrdila, že vlastní lipidy v topických přípravcích efektivněji upravují hydrataci kůže (7–9).

Protože se zdá, že poruchy v bariérové funkci hrají zásadní roli v patogenezi dráždivého ekzému, atopické suché kůže a stárnoucí pleti, mělo by být primárním cílem u těchto onemocnění zlepšení funkce kožní bariéry (10, 11). Přípravky s lamelární strukturou pozitivně ovlivňují transepidermální ztrátu vody dodáním vhodných lipidů do kůže a zesílením tak bariérové struktury stratu corneum, jak se ukázalo v klinické studii se 131 pacienty se subakutní atopickou dermatitidou. Výsledky studie ukázaly jasné zlepšení po 15denní aplikaci krému s lamelární strukturou. Před aplikací přípravku 88 % pacientů udávalo těžkou až střední suchost kůže, po aplikaci jen 6 % pacientů střední suchost a pocit suchosti zcela vymizel u 37 % pacientů. Výsledky byly potvrzeny korneometricky. Po 15denní aplikaci byla vlhkost kůže statisticky vyšší než před aplikací a odpovídala vlhkosti v dobře hydratované kůži. Aplikace krému poskytla také značnou úlevu od svědění (10). Výsledky studie podporují hypotézu, že zlepšení hydratace kůže závisí více na lamelární struktuře přípravku než na jeho složení.

Obrázek 2. Vezikulární struktura O/W krému (a), lamelární struktura kožních lipidů (b), kůži podobná lamelární struktura DMS (c)

Humektanty (zvlhčovače) aplikované v kosmetických přípravcích na kůži (glycerol, sorbitol, kyselina hyaluronová, močovina, propylenglykol, alfa-hydroxykyseliny aj.) absorbují vlhkost z okolí prostředí a absorbovanou vodu zadržují. Humektanty se rozsáhle používají v přípravcích určených na suchou pokožku (7). Vodu ze vzduchu však absorbují, pokud je vlhkost vzduchu vyšší než 80 %. Při nižší vlhkosti mohou absorbovat vlhkost z kůže, a to může vést ke zvyšování suchosti kůže (12). Aby se omezilo riziko vysoušení kůže, měly by se přidávat s okluzivními látkami (vaselina, minerální oleje, lanolin, parafin aj.) (13). Humektanty se přidávají do topických přípravků často pro zabránění odpařování vody z přípravku a prodloužení doby použitelnosti (2).

DMS (Derma Membrane Structure) technologie je unikátní patentovaný postup, kterým se připraví krém absolutně neutrální, napodobující lamelární strukturu kožní vrstvy stratu corneum jak obsahem lipidů, tak i lamelární strukturou, a který díky své podobnosti s lipidickou vrstvou stratu corneum ji nijak nedráždí (obrázek 2). DMS technologie, kterou je vyroben i přípravek Physiogel, je založena na vytvoření

lamelární struktury ze systému, který obsahuje olejovou a vodnou fázi bez přítomnosti emulgátorů. Olejová fáze je složena z tělu vlastních lipidů. Lamelární struktura je z uvedeného systému vytvořena použitím látky tvořící lamelární gelovou strukturu – hydrogenovaného fosfatidylcholinu při dodání velkého množství energie během homogenizace ultrazvukem nebo tlakem 50 000–250 000 kPa (14). Hydratace kůže po aplikaci přípravku připraveného DMS technologií přetrvává dlouho i po ukončení aplikace na rozdíl od krémů typu olej/voda nebo voda/olej, které obsahují emulgátory, povrchově aktivní látky stabilizující lipofilní a hydrofilní složky a vytvářející vezikulární strukturu. Rozdělení povrchově aktivních látek používaných v kosmetických přípravcích s uvedením jejich příkladů je shrnuto v tabulce 1 (15). Emulgátory naopak tzv. „wash out“ efektem mohou způsobit dehydrataci a podráždění pokožky. Tento efekt je založen na neselektivní emulsifikaci. Emulgátory emulgují nejen lipidy v přípravku, ale emulgují také lipidy ve stratu corneum a látky vytvářející přirozený hydratační faktor. Při následné hygieně mohou být tyto látky vymývány z kůže

a může tak docházet k porušení lipidové bariéry (2, 3). Obecně nejvíce dráždivé jsou aniontové emulgátory, z nichž lauryl sulfát sodný je dokonce v experimentech používán jako modelová dráždivá látka (16). Se zvyšujícím se obsahem polárních skupin v molekule emulgátoru, jako např. více ethoxylované karboxylové kyseliny v polyethylenglykolstearátech, se dráždivost snižuje pravděpodobně díky nižší schopnosti penetrace keratinizovanou matrix (16). Na druhé straně byla zjištěna např. zvýšená transepidermální ztráta vody po aplikaci neiontových emulgátorů (cetylstearyllového alkoholu a sorbitanu seskvioleátu) (17).

V problematice vlivu emulgátorů na hydrataci kůže i v samotné problematice hydratace kůže je ještě mnoho neznámého. Použití přípravku připraveného DMS technologií, který napodobuje lamelární strukturu kožní vrstvy stratum corneum jak obsahem lipidů, tak i svou lamelární strukturou bez obsahu emulgátorů, je novou a jistě pozitivní cestou vedoucí ke zlepšení hydratace kůže.

Literatura

1. Estrade MN. Cosmetology Advice. 2. vydání, Walters Kluwer 2011: 79.
2. Baumann L. Cosmetics and skin care in dermatology. In: Wolff K a kol. Fitzpatrick's Dermatology in General Medicine. 7. vydání, New York: McGraw-Hill 2008: kapitola 251. dostupné na <http://www.accessmedicine.com/content.aspx?alD=3007160>.
3. Harding CR. The stratum corneum: structure and function in health and disease. Dermatol Ther. 2004; 17(Suppl 1): 6–15.
4. Lee SH, Jeong SK, Ahn SK. An update of the defensive barrier function of skin. Yonsei Med J 2006; 47: 293–306.
5. Del Rosso JQ, Levin J. The clinical relevance of maintaining the functional integrity of the stratum corneum in both healthy and disease-affected skin. J Clin Aesthet Dermatol 2011; 4(9): 22–42.
6. Rawlings A, Hope J, Rogers J, et al. Skin dryness-What is it? J Invest Dermatol 1993; 100: 510.
7. Loden M. The clinical benefit of moisturizers. JEADV 2005; 19: 672–688.
8. Imokawa G, Akasaki S, Hattori M, et al. Selective recovery of deranged water-holding properties by stratum corneum lipids. J Invest Dermatol 1986; 87: 758–761.
9. Man MQ, Feingold KR, Elias PM. Exogenous lipids influence permeability barrier recovery in acetone-treated murine skin. Arch Dermatol 1993; 129: 728–738.
10. Llorca MA, Dorado Bris JM, Sáenz de Santamaría MC, Aneri Más V, Garay Arconada, Pérez Muñelo A. Evaluation of the activity of a moisturizing and restoring-action preparation, with lamellar structure, as adjuvant in the treatment of

atopic dermatitis and xerotic skin. Rev Intern Dermatol Dermocosm. 2003; 6: 425–430.

11. Proksch E, Jensen J-M. Skin as an organ of protection. In: Wolff K a kol. Fitzpatrick's Dermatology in General Medicine. 7. vydání, New York: McGraw-Hill 2008: 1–26.
12. Idson B. Dry skin: moisturizing and emolliency. Cosmet Toilet 1992; 107: 69.
13. Draelos Z. Moisturizers, in atlas of cosmetic dermatology by Draelos Z. New York: Churchill Livingstone 2000: 85.
14. DMS (Derma membrane structure) in foaming creams, patent WO2008155389.
15. Chalupová Z. Kosmetické prostředky, skripta, VFU Brno 2012: 100.
16. Bárány E, Lindberg M, Lodén M. Unexpected skin barrier influence from nonionic emulsifiers. Int J Pharm 2000; 195: 189–195.
17. Kinnunen T. Effects of ingredients of dermatological vehicles on transepidermal water loss and percutaneous penetration: I. Oils and emulsifiers. J Dermatol Treat 1992; 2: 141–144.

Článek přijat redakcí: 18. 4. 2013

Článek přijat k publikaci: 19. 6. 2013

doc. PharmDr. Mgr. David Vetchý, Ph.D.

Ústav technologie léků, Farmaceutická fakulta,
Veterinární a farmaceutická univerzita Brno,
Palackého 1–3, 612 42 Brno
vetchyd@vfu.cz
