

Dexpanthenol v léčbě kožních onemocnění

PharmDr. Jan Hašek

Lékárna U Matky Boží, Doksy

Předložený článek podává přehled o účincích, vlastnostech, mechanismu účinku a použití dexpanthenolu v léčbě onemocnění kůže a sliznic. Pojednává o jeho významu nejen jako látky podporujícího buněčný metabolismus, ale také jako hydratující substanci (zvlhčovač) v širších souvislostech při adjuvantní léčbě atopické dermatitidy, kde hraje emoliencia nezastupitelnou úlohu. Příspěvek umožňuje rovněž získat poznatky o možnostech předepisování dexpanthenolu do léčivých přípravků a uvádí některé příklady v praxi využívaných receptur.

Klíčová slova: dexpanthenol, magistraliter příprava, hydratující substance, epitelizace, atopická dermatitida.

Dexpanthenol in the treatment of skin diseases

The article gives an overview of the effects, properties, mechanisms of action and dexpanthenol use in the treatment of skin and mucous membranes. It deals with the importance not only as a substance that supports cellular metabolism, as well as moisturizing substances in the broader context in the adjuvant treatment of atopic dermatitis, emollients, playing an irreplaceable role. Paper also allows to gain knowledge on how to dexpanthenol prescription medicines and provides some examples of recipes used in practice.

Key words: dexpanthenol, extemporaneous prescription, moisturizing substance, epithelization, atopic dermatitis.

Dermatol. praxi 2011; 5(1): 41–44

Úvod

Topické přípravky obsahující dexpanthenol jsou široce využívány k léčbě onemocnění kůže a sliznic. Jedná se zejména o povrchová poranění a afekce, vyskytující se především za situace, kdy bývá porucha morfologie stratum corneum a funkce kožní bariéry, což jsou časté problémy, které musí současná medicína řešit. Na léčbu těchto onemocnění se vynakládají nemalé prostředky.

Některé studie však také ukázaly, že lokální léčba dexpanthenolem je účinná (1) a výsledky naznačují důležitou funkci látky ve fyziologii kůže a předurčují její význam jako léčiva i dermokosmetické substance. Jedná se navíc o léčivo s velmi dobrým bezpečnostním profilem (1).

Dexpanthenol je několik let k dispozici v lékárnách jako surovina pro magistraliter přípravu léčiv, avšak dosud nebyl v lékařském odborném časopise publikován ucelený přehled o této léčivé látce, a proto se v tomto sdělení věnuje prostor galenickým vlastnostem dexpanthenolu a možnostem předepisování do individuálně připravovaných léčivých přípravků (IPLP). Složení magistraliter přípravků má předlohu v zahraničních standardizovaných recepturách, u některých byly provedeny úpravy dle charakteru dostupných masťových základů používaných v České republice a/nebo byly vyvinuty nově, aby svojí účelností odpovídaly současným poznatkům o terapii kožních onemocnění (2).

Charakteristika dexpanthenolu

Dexpanthenol je alkoholový analog biologicky aktivní kyseliny pantothenové, který v důsledku intermediální metabolizace vykazuje stejnou biologickou účinnost, která je vázána na pravotočivou D-konfiguraci. Do topických přípravků je formulován jako dexpanthenol z důvodu nestability kyseliny pantothenové. Dexpanthenol (provitamin B₅) se snadno vstřebává do pokožky, kde se v různých tkáních intracelulárně enzymaticky oxiduje na pantothenovou kyselinu (vitamin B₅). Rozpouští se velmi snadno ve vodě a snadno v ethanolu, nerozpouští se v tukách a lipofilních základech. Ve vhodném vehikulu snadno proniká do kůže. Míra průniku a rychlost absorpce je vyšší u krémů emulzního typu v/o. Uvádí se, že resorpce dexpanthenolu je lepší než u ostatních vitaminů (např. vitamin A) (1, 3). Kyselina pantothenová se po lokální aplikaci koncentruje v pokožce a škáře, vlasových kořínkách, vlasech a nehtech. Není v lidském organismu degradována, eliminace probíhá v nezměněné formě, převážně močí (1, 3).

Mechanismus účinku dexpanthenolu

Mechanismus účinku je znám jen částečně (1). Dexpanthenol je v tkáních konvertován na kyselinu pantothenovou – esenciální vitamin, který se nachází ubikvitně u rostlin a živočichů. Kyselina pantothenová je nezbytná pro syntézu koenzymu A (CoA), který se účastní metaboliz-

mu a oxidace mastných kyselin, aminokyselin, bílkovin a sacharidů.

Koenzym A je nezbytnou součástí multifunkčního enzymu syntázy mastných kyselin (Fatty acid synthase, FAS), kde probíhá syntéza sfingolipidů, triglyceridů, fosfolipidů a cholesterolu. Slouží jako kofaktor pro přenos acetylových skupin a hraje důležitou roli v prvotním kroku syntézy mastných kyselin a sfingolipidů, které jsou potřebné pro lipidovou dvojvrstvu ve stratum corneum, zajišťující funkci kožní bariéry (1). Kožní bariéra je důležitou obranou vůči okolnímu životnímu prostředí. Narušení epidermální bariéry může usnadnit průnik iritancí, alergenů, mikrobů a jiných škodlivin do epidermis. Zvýšený průnik alergenů zvyšuje riziko senzibilizace, protože umožňuje interakci mezi alergeny a efektorovými buňkami imunitního systému kůže a přispívá k rozvoji zánětlivé reakce (4). Syntéza kyseliny pantothenové a CoA musí být zvýšena, aby se nahradily ztráty a poškození keratinocytů během hojení rány a reparace kožní bariéry. Koenzym A je přítomen v keratinocytech a fibroblastech, jejichž proliferaci dexpanthenol indukuje (1, 5).

Použití dexpanthenolu

Přípravky obsahující dexpanthenol jsou doporučovány pro použití v řadě indikací včetně atopické dermatitidy, kontaktní dermatitidy, při ošetření běrcových vředů, plenkové dermatitidě, vyrážce, ekzému, ichtyóze, podráždění kůže,

svědění, lupénce, radiační dermatitidě, k ošetření jizev, kožních lézí, popř. proti biologickému i UV-indukovanému stárnutí pokožky jako antioxidační ošetření (1).

Obnova kožní bariéry
a hojení povrchových ran

Nejširší využití topických přípravků obsahující dexpanthenol spočívá v léčbě povrchových afekcí kůže a sliznic. Snižuje zánětlivé reakce, ke kterým v epidermis dochází i při malém narušení ve stratum corneum a zahrnují kaskády cytokinů (zejména TNF- α , interleukinu-1 a interleukinu-6). Bylo prokázáno, že léčba krémem obsahující dexpanthenol snižuje zarudnutí jako projev zánětu (6). Dále dochází k ovlivnění epidermální diferenciace; její narušení je histologicky charakterizované jako hyper- a parakeratózy a klinicky se projevuje jako olupování a drsnost kůže. Při ošetření kůže, která byla experimentálně poškozena aplikací laurylsíranu sodného v okluzi, se prokázalo, že pomocí masti obsahující dexpanthenol, jakožto i placebem, se redukuje drsnost kůže v důsledku nadměrné proliferaci a narušené diferenciace v obou případech, avšak při použití dexpanthenolu mnohem efektivněji (6). Pro hojení povrchových afekcí má význam také snížení transepidermální ztráty vody a doplňováním korneocytů ve stratum corneum. Syntéza cholesterolu, volných mastných kyselin a ceramidů se zásadně účastní na opravě bariéry (4). Bylo doloženo, že léčba pomocí topických přípravků obsahující dexpanthenol zvyšuje reparaci kožní bariéry, jak dokládá snížení patologicky zvýšené transepidermální ztráty vody. Byl popsán rovněž stabilizující vliv na normální pokožku léčenou přípravky s dexpanthenolem (1).

Ošetření spálenin
a popálenin od slunce

Význam dexpanthenolu v ošetření popálenin I. stupně má zmírnění zánětu a obnova bariérové funkce, aby se zabránilo vstupu škodlivých látek do kůže. Vhodné jsou zejména lékové formy obsahující větší podíl vody, kde se rovněž uplatňuje ochlazení pokožky na základě fyzikálního efektu, a tak snižují teplo způsobené zánětem. Pro ošetření popálenin I. stupně mohou být použity zejména hydrofilní gely a krémy (1).

Radiační dermatitida

Provedené studie zaměřené na sledování účinnosti dexpanthenolu a methyprednisolonu u pacientek léčených radioterapií pro zhoubný

nádor prsu sice poukazují, že ani jedno z léčiv nepředchází vzniku radiační dermatitidy, oproti neléčené skupině se však zmírňují transepidermální ztráty vody (TEWL). Poněkud vyšší efekt lokální léčby příznaků radiační dermatitidy je v případě použití kortikosteroidu (7). Dexpanthenol může zlepšit toleranci vůči ozáření, také redukovat popř. předejít alergickým reakcím, superinfekcím, epidermolýze a xerodermii. V současné však době není znám žádný konsenzus na vhodnou terapii radiační dermatitidy (8).

Suchá a podrážděná pokožka,
atopická dermatida

Dexpanthenol může být vhodná složka emoliencií, které mají klíčovou úlohou v léčbě atopické dermatitidy pro obnovení kožní bariéry se zjemněním a hydratací kůže. Emolienция hrají rovněž důležitou roli ve zmírnění zánětu a svědění a v obnově epidermální diferenciace. Tato látka působí jako zvlhčující substance, čímž dochází ke zlepšení hydratace stratum corneum (1). Snižuje transepidermální ztráty vody a udržuje pokožku měkkou a pružnou (9).

Je popsáno, že kombinace dexpanthenolu a glycerolu má aditivní efekt ve srovnání s účinkem jednotlivých látek samostatně. Obě tyto látky vykazaly větší hydratační schopnosti v kombinaci a působení na delší dobu (10).

Pacienti s atopickou dermatitidou vykazují snížení přirozeného hydratačního faktoru (NMF), který vzniká degradací filaggrinu, čímž se uvolní velké množství osmoticky aktivních látek, jež se ve vodě samy rozpouštějí a vodu ve stratum corneum vážou. Většina zvlhčovadel jsou nízkomolekulární hygroskopické látky (tab. 1), jejichž hladiny jsou u pacientů s atopickou dermatitidou sníženy. Studie opakovaně prokázaly, že **emolienция obsahující lipidy a zvlhčova** (tabulka 1) **jsou účinnější než emolienция obsahující jen samotné lipidy** (11).

Dexpanthenol se může v emolienciích uplatnit nejen jako zvlhčovadlo, ale také jako složka podporující buněčný metabolismus. Je navíc doporučován v péči o pokožku u dětí v prvním a druhém roce, kde může močovina (v závislosti na koncentraci) působit dráždivě (12).

Dexpanthenol má rovněž **slabé protizánětlivé působení**, jeho potenciál dosahuje 1. třídy kortikosteroidů. Ve srovnávací studii byla dokumentována lepší účinnost přípravku s 5 % dexpanthenolu než s 0,25 % hydrokortizonu ve stejném vehikulu (3).

Tabulka 1. Přehled nejběžnějších hydratujících substancí a jejich používané koncentrace (12)

Urea	3–10 %
Glycerol	5–15 %
Dexpanthenol	5 %
Laktát	2–8 %
Chlorid sodný	0,5–1 %
Propylenglykol	1–2 %
Pupalkový olej	10–20 %

Nežádoucí účinky, kontraindikace
a bezpečnost přípravků

Dexpanthenol je klasifikován jako netoxický a topické přípravky jsou velmi dobře snášeny. Může se však vyskytnout kontaktní alergie. Takové případy, vzhledem k širokému používání, jsou velmi vzácné a zdají se být klinicky významné především u pacientů s varikózní dermatitidou a vícečetnou alergií (1).

Galenické vlastnosti
dexpanthenolu

Dexpanthenol je do lékáren dodáván jako silně viskózní bezbarvá kapalina, konzistencí připomínající med. Velmi snadno se rozpouští ve vodě, je snadno rozpustný v dalších hydrofilních tekutinách, popř. polotuhých vehikulech s vysokým obsahem vody (hydrofilní krémy, gely).

Zpracování dexpanthenolu do polotuhých přípravků probíhá vemulgováním roztok dexpanthenolu nebo přímo rozpouštěním v hydrofilním základu. Ve vodných roztocích je při pH 4–7 poměrně stabilní, optimální hodnota je při pH 6, resp. o něco níže (2, 13).

Vhodným vehikulem je např. karbopolový gel (Gelatum carbomeri 0,7 %), který má rozmezí pH dle výrobců mezi hodnotou 4,4–7,2, hydrokrémový základ typu Ambiderman (pH 6,4–6,9) a poněkud kyselější (pH 4,6–5,0) neo-aquasorbový krém (Cremor Neo-aquasorb), který obsahuje mimo jiné 10 % glycerolu (14).

Jako hydrofilní krémový základ, v případě intolerance parabenů, lze rovněž předepsat Excipial krém (pH 5,1–5,5) (14), který je dle SPC určený k individuální přípravě léčivých přípravků.

Standardní koncentrace dexpanthenolu v roztocích a krémech se uvádí 5 % (15).

Dexpanthenol lze formulovat ve formě roztoku i do základů, z nichž se připravují lipofilní krémy. Je možné jej předepsat do základu typu Synderman, pokud není pacient alergický na lanolin, dále základ typu Cutilan, který je mírně alkalický (7,7–8,2) a je vhodná úprava pH, např. pomocí laktátového pufru (1 g kyseliny mléčné

s 4 g roztoku mléčnanu sodného na 100 g přípravku), jak je uvedeno v receptuře č. 4.

Podrobnější informace o galenických vlastnostech dexpanthenolu jsou uvedeny v článku Nové léčivé látky pro magistraliter recepturu II – Dexpanthenol (2). Je určen pro farmaceuty a obsahuje také postupy přípravy. **Vzhledem k tomu, že receptury nejsou dosud rozšířené, bylo by vhodné se na možnostech preskripce nových receptur s lékárnou vzájemně domluvit.**

Příklady receptur pro magistraliter přípravu

Jako příklady receptur pro přípravu léčivých přípravků v lékárně byly vybrány: Roztok dexpanthenolu 5% a emolientní krémy.

V případě emoliencií byl opuštěn model, používaný v minulosti, obsahující vehikula založená na okluzivním působením nefyziologických lipidů – léčba suché kůže u atopické dermatitidy s přístupem „outside-in“ („z vnějšku dovnitř“). Proto jsou uvedeny **emulzní přípravky**, jelikož se předpokládá, že obnova fyziologické diferenciace epidermis je nejlepší cesta k léčbě projevů suché kůže u atopické dermatitidy a spočívá ve stimulaci vnitřních epidermálních cest, které by pomohly k syntéze fyziologických lipidů s jejich uvolněním do intercelulárních prostorů ve stratum corneum. Zde se jedná o přístup „inside-out“ („zevnitř ven“), a ideální emolientium pak zvládá problematiku suché kůže u atopické dermatitidy přístupem „inside-out“ („zevnitř ven“) při minimalizaci přístupu „outside-in“ („zvnějšku dovnitř“) (11). Navíc se bezvodé masti, jako vazelína, při lokální aplikaci neintegrují s přirozenými lipidovými dvojvrstvami stratum corneum, ale utvoří své vlastní lipidové vrstvy. Avšak používání fyziologických lipidů může usnadnit průnik lipidových složek do stratum corneum a pomoci opravit porušené lipidové lamely intercelulárního prostoru stratum corneum (11). Svůj účel má rovněž nastavení **hodnoty pH** přípravků do mírně kyselé oblasti, a to nejen z důvodu optimálního pH pro stabilitu dexpanthenolu. Kyselé pH kožního povrchu hraje významnou úlohu v procesu deskvamace, homeostázy a permeability kožní bariéry a v integritě stratum corneum. Kyselé plášť na kůži také snižuje kolonizaci patogenních bakterií na kůži. Opožděná obnova epidermální bariéry se projeví při posunu pH kůže na alkalickou stranu. Nastává zvyšováním deskvamace korneocytů a ztenčováním stratum corneum (4, 11).

1. Roztok dexpanthenolu 5%
■ Dexpanthenoli solutio 5%

Rp.	
Dexpanthenoli	5,0
Natrii benzoatis	0,15
Acidi citrici monohydr.	0,11
Aquae purificatae	ad 100,0
M. f. sol.	

Roztok je čirý, bezbarvý, téměř bez zápachu, chuti nahořklé.

Slouží k lokální podpoře epitelizace, urychlení hojení a ošetření afekcí kůže a sliznic, péče o dutinu ústní (13, 15). V literatuře jsou uvedeny následující indikace: podpůrná terapie streptokokové anginy, herpetické faryngitidy, glossitis exfoliativa marginata, gingivitidy a gingivostomatitidy, lichen planus mucosae, pemphigus vulgaris, Stevensův-Johnsonův syndrom, plané neštovice, Herpes zoster (16).

Způsob použití

- 1–3x denně nanášet na postižená místa
- Výplachy úst a vlhké krytí: roztok se před použitím naředí stejným dílem čerstvě převařené vody
- Výplachy úst: 3–4x denně asi 5–10 ml takto naředěného roztoku se 3 minuty ponechá v ústech (15)

Receptura přípravku je přepisem monografie uvedené jako *Dexpanthenol-Lösung 5% (NRF 7.3.)* (13).

2. Emulgel s dexpanthenolem 5% (17)
■ Ureae gelatum cum 5% dexpanthenoli

Rp.	
Dexpanthenoli	
Ureae	
Glyceroli 85%	aa 5,0
Dimeticoni	2,0
Olivae olei raffin.	50,0
Polysorbati 80	0,5
Gelati carbomeri 0,7%	ad 100,0
M. f. gelat.	
D. S. Potírat 2–3x denně	

Slabě nažloutlý přípravek, vzhledem a konzistencí připomínající hydrofilní krém. Do karbomerového gelu je vemulgována olejová fáze (o/v).

Používá se jako emoliens s antipruriginózním a epitelizačním účinkem.

Základem receptury je Gel s ureou – *Ureae gelatum RDP* (14). Předností přípravku je hydrofilní (vodou smývatelný) charakter, zároveň si zachovává dostatečný promašťující účinek olivového oleje a je velmi dobře roztíratelný.

3. Hydrofilní krém s dexpanthenolem a 10 % glycerolu
■ Dexpanthenoli hydrocremor 5% cum 10% glyceroli

Rp.	
Dexpanthenoli	5,0
Glyceroli 85%	10,0
Alcoholis cetylstearylici	6,0
Glyceroli monostearatis 45–55	5,5
Polysorbati 80	2,0
Dimeticoni	2,0
Paraffini perliquidi	20,0
Aquae conservantis	ad 100,0
M. f. crm	
D. S. 1–3x denně nanášet na postižená místa	

Hydrofilní krém (o/v) bílé barvy, měkké konzistence, snadno roztíratelný a velmi dobře se vstřebává.

Používá se k usnadnění epitelizace a k ochraně před infekcemi kůže u povrchových kožních defektů. Slouží k léčbě oděrků a popálenin, poškození pokožky ozářením, plenkové dermatitidy. Podporuje sekundární hojení ran (15). Je vhodný pro základní léčbu ichtyózy a ekzému v subakutním stadiu zejména u dětí (2).

Receptura je navržena tak, aby obsah glycerolu činil 10%. Přísada dimetikonu vytváří ochranný hydrofóbní, avšak prodyšný film (14). Obsah lipofilních látek hydrofilního krému je 33,5%. Přípravek je konzervován parabeny. V případě senzibilizace je možno předepsat chlorhexidin digluconát (v předpisu bude *Aqua conservans* nahrazena čištěnou vodou, *Aqua purificata* a připsán *Chlorhexidini diglucon. sol. 20%* v množství 0,5 g na 100 g přípravku. Doba použitelnosti konzervovaného krému je 6 měsíců.

3.1. Neoaquasorbový krém s dexpanthenolem

Rp.	
Dexpanthenoli	5,0
Cremoris Neoaquasorb	ad 100,0
M. f. crm	

Je další příklad hydrofilního krému (o/v) s dexpanthenolem a glycerolem. Neoaquasorbový

krém obsahuje rovněž 10% glycerolu a má kyselější pH (4,6–5). Složení lze rozšířit o dimetikon v množství 2%.

4. Mastné emoliens s dexpanthenolem, ureou a dimetikonem

■ *Ureae oleocremor cum 5% dexpanthenoli, Panthesil (17)*

Rp.	
Dexpanthenoli	
Ureae	aa 5,0
Acidi lactici	1,0
Natrii lactatis sol. 50%	4,0
Glyceroli 85%	2,0
Dimeticoni	6,0
Aquae purificatae	14,0
Cutilan	ad 100,0
M. f. crm	
D. S. Potírat několikrát denně	

Krémově bílý až naředlý oleokrém. Rychle se do kůže vsakuje a i po omytí zůstává na pokožce voduodpuzdující, nepříliš mastný film.

Obsahuje hydratačně působící látky – dexpanthenol, močovinu, mléčnany a glycerol v emulzním základu typu v/o, čímž je zajištěn delší a hlubší účinek. Urea penetruje z hydrofobních krémů rovnoměrněji a hlouběji (13). Vykazuje zvláčňující, změkčující a hojivé účinky, působí hydratačně na rohovou vrstvu epidermis, podporuje tvorbu přirozeného ochranného kožního filmu. Napomáhá udržovat elasticitu pokožky a zvyšovat její odolnost proti vnějším vlivům. Slouží k ochraně a ošetřování trvale suché až velmi suché pokožky, snižuje svědění. Může se použít ve stádiu remise u pacientů s atopickým ekzémem a psoriázou, rovněž jako doplňková léčba při aplikaci kortikosteroidů. Má výrazně promašťující efekt. Přípravek je vhodný pro děti i dospělé, slouží k častému použití (u rukou např. i po každém jejich omytí), nanáší se v tenké vrstvě až několikrát denně (17).

Mastné emoliens s dexpanthenolem, ureou a dimetikonem je modifikací rozpisu Mastné emoliens s ureou a 8% dimetikonu – *Ureae oleocremor cum 8% dimeticoni RDP (14)*.

5. Oleokrém s dexpanthenolem 5%
■ *Dexpanthenoli oleocremor 5%*

Rp.	
Dexpanthenoli	5,0
Amygdalae olei raffin.	7,0
Aquae purificatae	30,0
Lanae alcohol. ung.	ad 100,0
M. f. ung	
D. S. Nanášet 1–3x denně	

Přípravek je krémové bílé až světle béžové barvy, stejnorodý a měkké konzistence. Typ emulze v/o. Je mírně cítit po alkoholech tuku z ovčí vlny. Přípravek neobsahuje žádné konzervační přísady. Doba použitelnosti je 1 měsíc. Obsahuje 7% mandlového oleje, který změkčuje konzistenci a obsahuje 20–30% glyceridů kyseliny linolové, přítomné v několika typech ceramidů (18).

Slouží k podpoře epitelizace nezávažných kožních poranění. Používá se k usnadnění granulace, epitelizace a k ochraně před infekcemi kůže u povrchových kožních defektů. Je indikován k léčbě oděrků a popálenin, poškození pokožky ozářením, plenkové dermatitidy. Podporuje sekundární hojení ran (15). Přípravek je vhodný, pokud je žádoucí okluzivní účinek (13).

Oleokrém lze použít k ošetření pokožky u atopické dermatitidy, pokud pacient netrpí přecitlivělostí na alkoholy tuku z ovčí vlny.

Oleokrém s dexpanthenolem 5% je modifikací standardizované receptury *Hydrophobe Dexpanthenol-Creme 5%* (NRF 11.29). Jako vehikulum je předepsána emulgující **Mast s alkoholy tuku ovčí vlny** (*Lanae alcoholum unguentum DAB*), známá též pod názvem *Eucerinum anhydricum*, která je složena z 6 dílů alkoholu tuku z ovčí vlny, 0,5 dílu cetylstearylalkoholu a 93,5 dílů bílé vazelíny (15). Není-li tento masťový základ k dispozici, lze předepsat **Syndermanu s bílou vazelínou (aa)**.

Závěr

Cílem článku je seznámit lékaře o možnostech předepisování nových receptur s dexpanthenolem, které lze uplatnit prakticky v rámci péče o pacienty s vybranými dermatologickými problémy. K uvedenému účelu jsou předloženy příklady receptur, kterým předchází teoretický úvod o farmakolo-

gickém působení léčiva a shrnutí závěrů několika klinických studií zaměřených na adjuvantní léčbu atopické dermatitidy a dalších onemocnění projevujících se suchou a podrážděnou pokožkou.

Literatura

1. Paye M. Handbook of Cosmetic Science and Technology, 2nd edition. Taylor & Francis Group, 2006.

2. Hašek J. Nové léčivé látky v magistraliter receptuře II – dexpanthenol, Prakt. lekaren. 2010; 6(4): 192–197.

3. Wollina U, Nissen HP, Kubicki J. Antientzündliche Wirkungen von Dexpanthenol Akt Dermatol 2004; 30(11): 478–482.

4. Litvik R. Úloha kožní bariéry u atopické dermatitidy. Farmakoterapie, 2008; 4(Suppl 3): 11–21.

5. Gloor M, Thoma K, Fluhr J. Dermatologische Externtherapie. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 2000.

6. Proksch E, Nissen HP. Dexpanthenol enhances skin barrier repair and reduces inflammation after sodium lauryl sulphate-induced irritation. J Dermatol Treatment 2002; 13: 173–178.

7. Schmuth M, et al. Topical corticosteroid therapy for acute radiation dermatitis: a prospective, randomized, double-blind study. Br J Dermatol 2002; 146: 983–991.

8. Goldinger A. Strahleninduzierte Hautveränderungen – Teil 2: Praxisempfehlungen. Govi-Verlag und Stuttgart: Deutscher Apotheker-Verlag, 2007; 14: 112.

9. Ebner F, Heller A, Rippke F, Tausch I. Topical use of dexpanthenol in skin disorders. Am J Clin Dermatol. 2002; 3(6): 427–433.

10. Gloor M, Senger B, Gehring W. Wirkt eine Kombination von Dexpanthenol und Glycerin stärker hydratisierend als die Einzelkomponenten allein? Akt Dermatol 2002; 28: 402–405.

11. Litvik R. Zásady léčby atopické dermatitidy. Farmakoterapie, 2009; 4: 421–432.

12. Höger P. Kinderdermatologie: Differenzialdiagnostik und Therapie bei Kindern und Jugendlichen. Verlag für Medizin und Naturwissenschaften, 2007.

13. Deutscher Arzneimittel-Codex (DAC) 2007/Neues Rezeptur-Formularium (NRF). Band I–III. Pharmazeutischen Laboratorium des NRF. Eschborn: Govi-Verlag und Stuttgart: Deutscher Apotheker-Verlag, 2007.

14. Sklenář Z, et al. Magistraliter receptura v dermatologii. 1. vyd. Praha: Galén, 2009.

15. Garbe C, Reimann H. Dermatologische Rezepturen. Druhé vyd. Gregor Tyjeme Verlag, 2005.

16. Altmeyer P. Therapielexikon Dermatologie und Allergologie. 2. vyd. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 2005.

17. Sklenář Z. Nová emolienca s obsahem močoviny v magistraliter přípravcích. Čes-slov Derm, 2010; 85(5): 274–279.

18. Almedia IF, et al. Moisturizing Effect of Oleogel/Hydrogel Mixtures. Pharm Dev Technol 2008; 13(6): 487–494.

Článek přijat redakcí: 25. 12. 2010

Článek přijat k publikaci: 31. 1. 2011

PharmDr. Jan Hašek

Lékárna U Matky Boží, Doksy

Náměstí republiky 44, 472 01 Doksy

ceskolipak@seznam.cz

