Kosmetika a kosmetologie

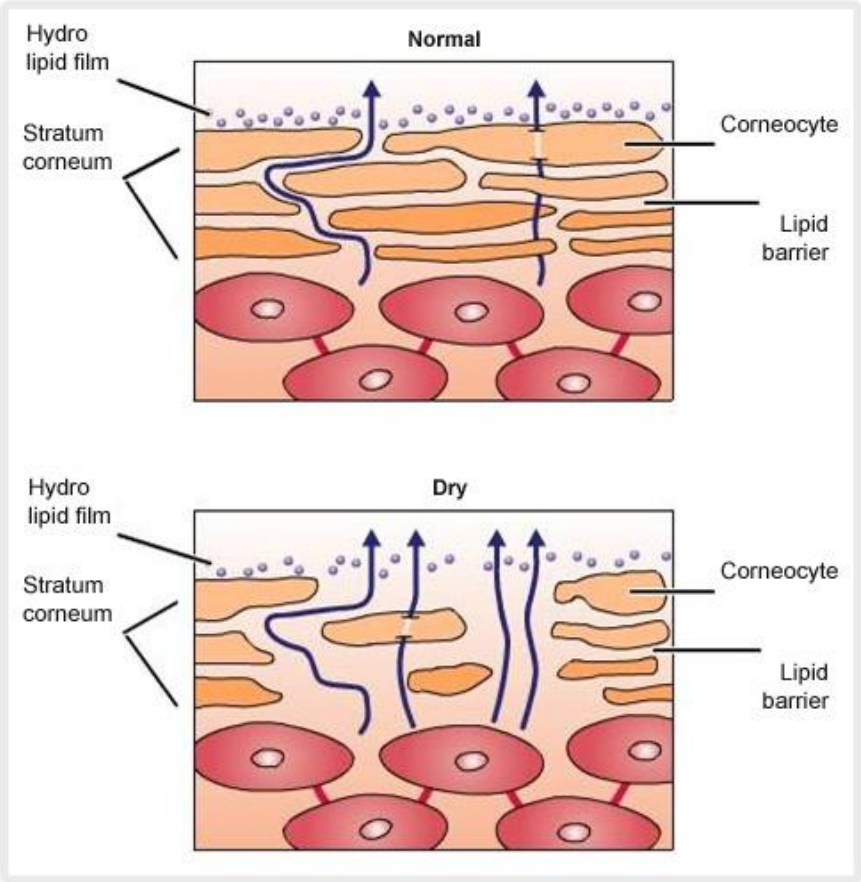
Přednáška 7 – Funkční látky péče o kůži I

Přednáška byla připravena v rámci projektu Evropského sociálního fondu, operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost s názvem „Zvyšování exkluzivity výuky technologie tuků, kosmetiky a detergentů“, reg. č. CZ.1.07/2.2.00/28.0132.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Voda v kůži

- ztráta vody mění vzhled i fyzikální vlastnosti kůže
- bariéra proti ztrátě vody je SC
- SC má charakter polopropustné membrány, která část vlhkosti propouští
- **velikost úbytku = transepidermální ztráta vody (TEWL)**
- měření TEWL při hodnocení bariérových funkcí při fyziologických i patologických stavech
  - normální pokožka má nízké hodnoty TEWL
  - zvýšené hodnoty – narušení bariérové fukce (atopická dermatitida)



Voda v kůži

- zadržování vody v SC
  - důležité pro enzymatické reakce v korneocytech
  - důležité pro deskvamaci
- zadržování vody je přičítáno především NMF

- obsah vody v SC 5 - 15 %
  - závisí na množství vody v hlubších vrstvách kůže
  - závisí i na relativní vlhkosti okolí
- část vody v SC není voda volná, ale je vázaná na proteiny (tzn. netvoří prostředí pro enzymatické reakce)

- množství vody v SC lze zvýšit pomocí tzv. **humektantů**

evropský sociální fond v ČR
EVROPSKÁ UNIE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY
OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Humektanty

- **hygroskopické látky schopné vázat vodu** (vlhkost) a tím bránit odpařování
  - v širokém rozmezí relativní vlhkosti okolního prostředí
  - vazba po dostatečně dlouho dobu
- vlastnosti podobné složkám NMF
  - řada humektantů považována za kosmetický ekvivalent NMF
- mezi humektanty patří celá řada látek - obtížná klasifikace
- nejčastější je dělení na:
  - **látky které jsou součástí NMF**
    - močovina
    - kyselina mléčná a její sodná sůl
    - sodná sůl kyseliny pyrrolidon karboxylové
  - **látky které nejsou součástí NMF**
    - polyoly
    - polysacharidy
    - hydrolyzáty bílkovin

Humektanty

- **požadavky kladené na humektanty:**
  - účinnost
  - těkavost
  - dobrá snášenlivost

- účinnost humektantů lze zjistit jednoduchým testem
- **rovnovážná hygroskopicita**

  - uložení známého množství humektantu v prostředí o dané relativní vlhkosti
  - zjištění jeho hmotnosti po dosažení rovnovážného stavu
  - hygroskopicita vyjadřována v mg H2O na 100 mg suchého humektantu
  - ve středoevropském regionu se stanovuje většinou při 50 % relativní vlhkosti

Humektanty

Hygroskopicita vybraných humektantů (mg H_2O/100 mg)				
Humektant	**mléčnan sodný**	**pyrrolidon karboxylát sodný**	**glycerol**	**sorbitol**
Hygroskopicita	55	45	25	12
Humektant	**dietylenglykol**	**polyetylenglykol 200**	**polyetylenglykol 400**	**dipropylenglykol**
Hygroskopicita	22	15	12	12

- látky které jsou součástí NMF jsou lepší humektanty
- test rovnovážné hygroskopicity umožňuje i dobrý odhad chování směsi humektantů (v praxi častěji používány směsi)
- výrobci hydratačních KP mají k dispozici síťové grafy pro jednotlivé komponenty při určité teplotě a relativní vlhkosti – lze z nich velmi dobře odhadnout chování směsí o různém složení

Humektanty

- zvyšují množství vody v korneocytech → podpora biochemických reakcí souvisejících s pravidelnou obnovou SC

- problémem je jejich **průnik do SC**
- nejúčinnější laktát sodný, pyrrolidon karboxylát a močovina

- schopnost zvýšit plasticitu SC (pružnost)
- lepší jsou některé polyoly (glycerol)

- **nejčastěji používané humektanty:**
  - kyselina mléčná
  - glycerol
  - močovina
  - sorbitol
  - propylenglykol
  - panthenol

Humektanty – kyselina mléčná

- patří mezi **α-hydroxykyseliny**
- přirozená součást NMF
- vysoká hygroskopicita a schopnost sorpce na kůži → nejlepší humektant

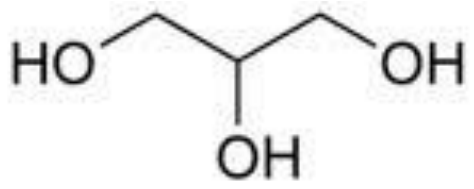
- omezení použití:
  - **kyselost** (pKa = 3,86) → iritace, problémy se stabilitou emulzí
  - na druhou stranu snížení pH při povrchové aplikaci kys. mléčné přispívá k přirozené kyselosti povrchového lipidického filmu
- **intenzivní plastifikátor SC**
- v nedisociované formě snadno proniká přes buněčné membrány
- v buňce díky hodnotě pK a fyziologickému pH **– laktát**
  - laktát má vyšší hygroskopicitu → lépe snižuje rychlost vypařování vody z povrchu kůže
- pozitivní vliv na tvorbu ceramidů
- v KP pro suchou pleť v množství až do 10 %

Humektanty - glycerol

- nejdéle používaný humektant
- patří mezi **polyoly**
- hygroskopicita srovnatelná s látkami NMF
- přispívá k zvyšování objemu korneocytů
- zvětšení vzdálenosti mezi jednotlivými vrstvami korneocytů
  - → další zvýšení obsahu vody v SC
- významná je role plastifikační → zvýšení pružnosti pokožky

- dobře rozpustný ve vodě – součást vodné fáze emulzí (až 10 %)
- přidáván do emulzních KP s obsahem anionických tenzidů

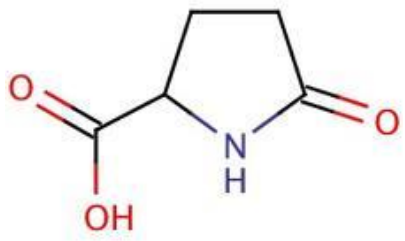
- nevýhody: **vyšší těkavost, viskozita**

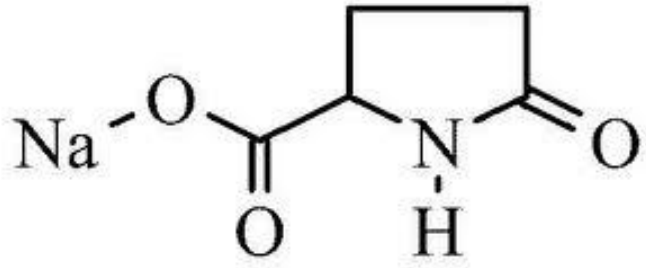


Humektanty – pyrrolidon karboxylát sodný

- v INCI názvosloví - **Sodium PCA**
- sodná sůl kys. pyrrolidon karboxylové (běžná v NMF)
- v L-formě součást NMF
- dobrá rozpustnost ve vodě
- vodný roztok má **neutrální pH**
- váže stejné množství vody jako laktát sodný
- ve srovnání s glycerolem lépe váže vodu, ale plastifikace SC je nižší
- dobře proniká do horních vrstev pokožky

- přidává se do vodné fáze KP v množství 0,5 – 10 %
- kondiciační efekt → vlasová kosmetika



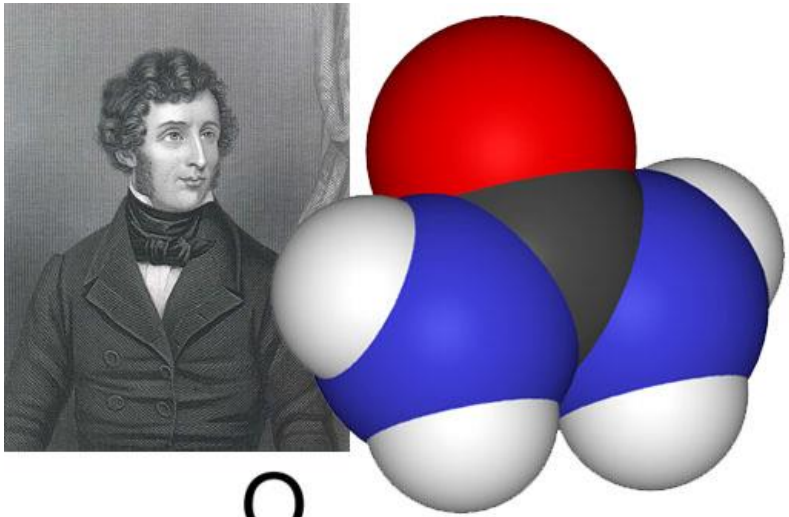


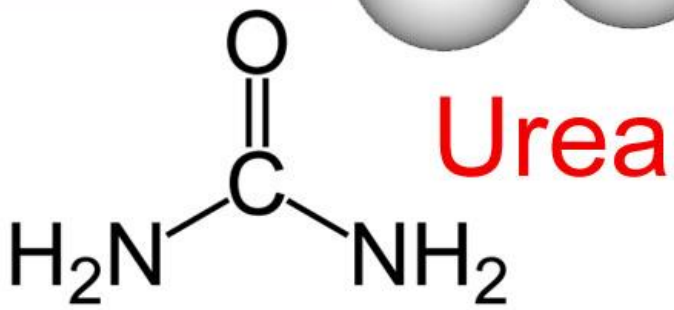
esf evropský sociální fond v ČR
EVROPSKÁ UNIE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY
OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Humektanty - močovina

- INCI názvosloví – **urea**
- spolu s glycerolem nejrozšířenější humektant
- fyziologická látka – tkáně, krev, moč, součást NMF (12 %)
- v koncentracích do 10 % v KP pro suchou pleť
- **vyšší koncentrace nejsou doporučovány**, protože močovina vykazuje keratolytický efekt → zvýšení hodnot TEWL

- účinnost díky **vazbě vody na polypeptidové řetězce keratinu**
- usnadňuje penetraci látek (využití ve formulacích pro léčbu onychomykóz)
- snižuje iritaci způsobenou anionickými tenzidy (SLS)





evropský sociální fond v ČR
EVROPSKÁ UNIE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY
OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Humektanty - močovina

- nevýhody:
  - **částečná nestabilita vodných roztoků**
  - rozklad přes karbamát amonný až na C02 a NH3

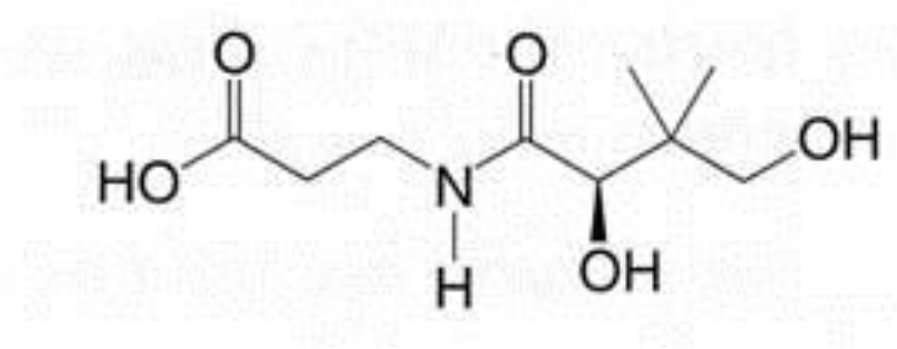
  - $(NH_2)_2CO + H_2O \rightarrow H_2N\text{-}COONH_4 \rightarrow 2\ NH_3 + C02$

  - rozklad vede ke změně pH emulzního KP
  - → změna barvy, rozpad emulze

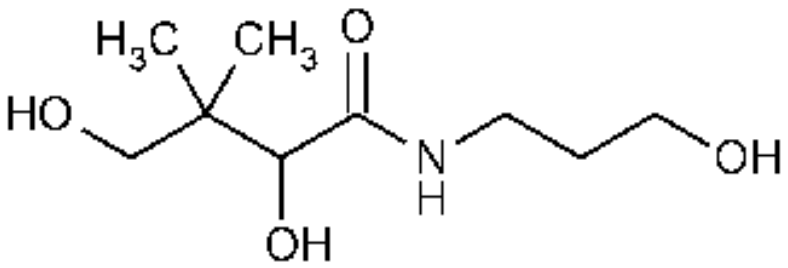
  - doporučeno kombinovat močovinu s dalšími humektanty kyselé povahy
  - nejvhodnější kombinace s kyselinou mléčnou

Humektanty - panthenol

- v poslední době preferovaný humektant
- chemicky 2,4-dihydroxy-N-(3-hydropropyl)-3,3-dimetylbutanamid



- **alkoholický analog kyseliny pantothenové (vitamin B5)**
- v organizmu rychle oxidován na vitamin B5
- označován jako **provitamin B5**



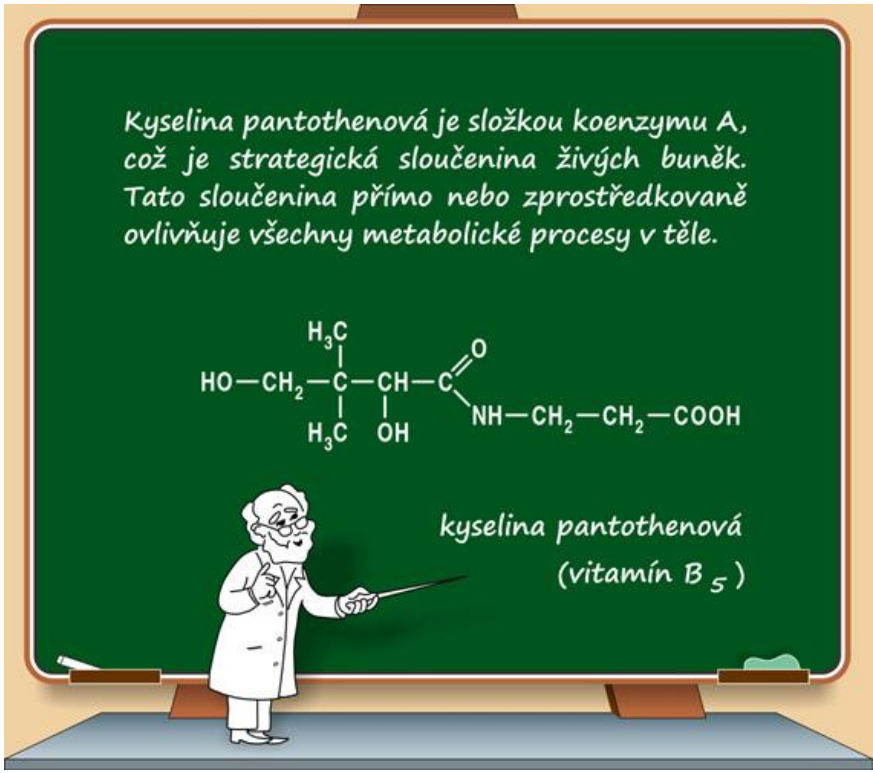
evropský sociální fond v ČR
EVROPSKÁ UNIE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY
OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Humektanty - panthenol

- vitamin B5 – složka **koenzymu A**
- metabolizmus lipidů, sacharidů
- citrátový cyklus

- panthenol v D- a L-formě

- **biologicky aktivní je D-forma**
- (D-panthenol, dexpanthenol)
- v kosmetice D-forma nebo racemát



- kapalný, rozpustný ve vodě a v etanolu, málo v glycerolu a minimálně v olejích
- při vyšších koncentracích a delším stání – **krystalizace**
- snadná penetrace pokožkou
- humektant a plastifikátor SC (zvyšuje elasticitu)

evropský sociální fond v ČR
EVROPSKÁ UNIE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY
OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Humektanty - panthenol

- důležitá je **substantivita ke keratinu** → vlasová kosmetika
- šampony 0,5 – 2 %

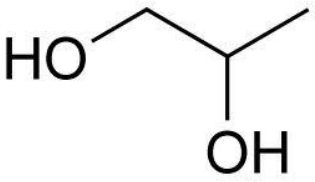
- **další vlastnosti:**
  - tlumení projevů stárnutí pleti
  - schopnost potlačit zarudnutí
  - regenerační účinky po opalování
  - zlepšení hojení ran a spálenin
  - celkové zklidnění pokožky
  - po aplikaci neionických tenzidů urychluje obnovu funkce bariérových lipidů a upravuje hydrataci na normální hodnoty

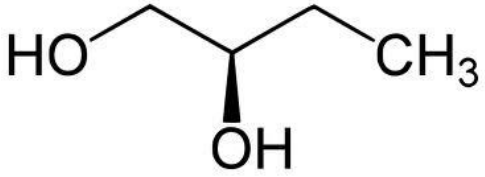
- součást celé řady KP a léčebné kosmetiky
- obsah až 15 %
- minimální účinný obsah 1 %

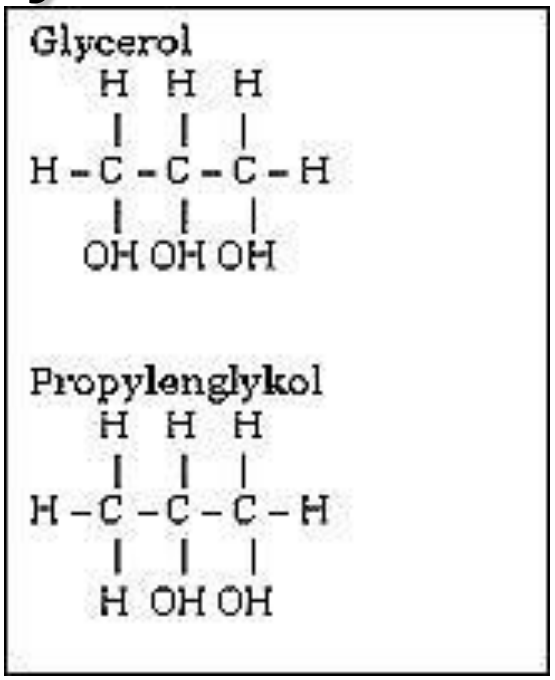
esf evropský sociální fond v ČR
EVROPSKÁ UNIE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY
OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Humektanty - polyoly

- **sloučeniny mající nejméně 2 (glykoly) nebo více OH skupin**
- nejpoužívanější je glycerol
- jako humektanty se využívají zejména:
  - **propylenglykol**
  - **butylenglykol**







- účinnost nižší než glycerol, začínají převažovat emoliační účinky
- z polyolů nejpoužívanější **sorbitol** (využití i v potravinářství)
  - rozpustný ve vodě
  - dobrá snášenlivost pokožkou
  - náhrada glycerolu – nižší účinnost, ale minimální těkavost

esf evropský sociální fond v ČR
EVROPSKÁ UNIE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY
OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Humektanty

- poměrně velkou skupinou založenou na jednoduchých cukrech jsou různé **estery glukózy a sacharózy**
- např. etoxylované metylglukozidy

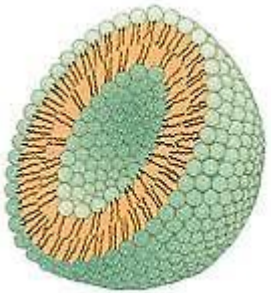
- tyto látky bývají v recepturách uváděny jako humektanty, ale často plní i jiné funkce
  - tenzidy, emulgátory apod.

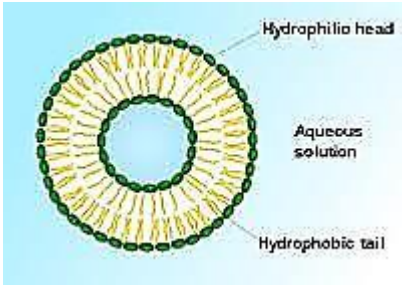
  - z pohledu hydratace kůže **pouze mírné hydratanty**

Ceramidy

- lipidy stratum corneum jsou zásadní pro hydrataci kůže
- **40 – 50 % SC tvoří ceramidy**
- lipidy SC jsou uspořádány do lamel a dvojvrstev → efektivní bariéra TEWL
- působením čistících prostředků na bázi tenzidů dochází k porušení lipidových dvojvrstev ve SC → suchá kůže
- u zdravé kůže se funkce SC přirozeně upravuje
- lze použít i vhodné KP, které urychlují obnovu lipidové dvojvrstvy
  - → KP obsahující ceramidy

- přírodní ceramidy původně získávány z mozku hovězího dobytka
- kvůli vysoké ceně jsou základní typy ceramidů vyráběny synteticky
- KP obsahující ceramidy – problematické zajištění difuze ceramidů do SC
- nejefektivnější je použít ceramidy ve formě lipozomů





Ceramidy

- **synteticky vyráběné ceramidy lze dělit na:**
  - **přírodně identické ceramidy**
    - složením odpovídají přírodním ceramidům
  - **ceramidové analogy**
    - založeny na sfinganinu (dihydrosfingosin)
    - rozdílná délka kyselinového řetězce
  - **pseudoceramidy**
    - látky, které se liší chem. složením od přírodních ceramidů
    - založeny na 1-amino-3-alkoxy-2-propanolu
    - pseudoceramidy na bázi jednoduchých cukrů a jejich derivátů (nejčastěji založeny na glukóze – dodecylglukozid stearát)
    - založeny na derivátech kyseliny jantarové
    - založeny na polyetylenoxidu
    - většina pseudoceramidů je schopna vytvářet ve vodných roztocích lamelární struktury
    - možnost zabudování do struktury bariérových lipidů je ale nižší