Kosmetika a kosmetologie

Přednáška 6 – Stárnutí kůže

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

Úvod

- kůže tvoří rozhraní mezi vnitřním a vnějším prostředí → **důležitý nástroj homeostázy organizmu**
- kůže zastává **bariérové funkce** – přizpůsobena morfologicky i chemicky
- kůže = **vysoce specializovaná membrána**
  - mechanická, chemická i antimikrobiální ochrana
  - termoregulace
  - regulace propustnosti látek
  - smyslová funkce
  - vlastní metabolizmus

- během stárnutí **změny vzhledu ale i funkce kůže**
- projevy stárnutí **ve všech vrstvách kůže** (epidermis, dermis, subcutis)
  - změny chemických i mechanických vlastností rohové vrstvy
  - změny v aktivitě a fyziologii buněčné složky kůže
  - změny extracelulární matrix
  - narušení hydratace a funkce kožní bariéry

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

Úvod

- prakticky se rozlišují dva typy stárnutí
  - **vnitřní (intrinsické)**
  - **vnější (extrinsické)**

- stárnutí ovlivňují:
  - vnitřní faktory (intrinsic aging)
    - spojeny se stárnutím organizmu
    - dány geneticky

  - vnější faktory (extrinsic aging)
    - životní styl
    - vliv UV záření (photoaging)
    - životospráva

Intrinsic aging

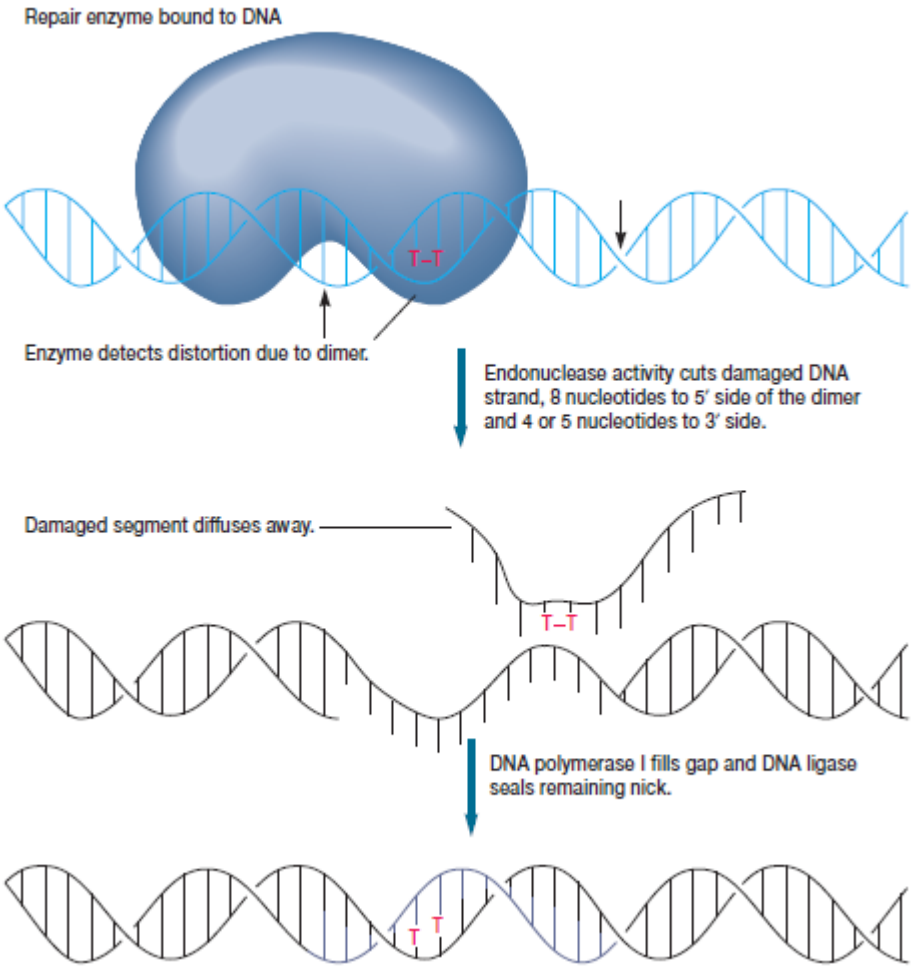
- stárnutí kůže v závislosti na **genetické predispozici**
- vliv metabolických onemocnění a hormonů (melatonin, růstové hormony)
- různé teorie stárnutí:
  - **teorie volných radikálů**
    - – poškození buněk a nukleových kyselin prostřednictvím reaktivních kyslíkových radikálů
  - **neuro-endokrinní teorie stárnutí**
    - \- ústřední role hormonu melatoninu
    - melatonin řídí biorytmy, cirkadiánní cyklus
    - antioxidační účinek melatoninu, vliv na celou řadu neuroendokrinních funkcí
  - **genetické teorie stárnutí**
    - stárnutí je důsledek změn ve struktuře a funkci DNA (mutační teorie)
    - stárnutí je výsledkem genetického programu (teorie programovaného stárnutí)

Stárnutí – kyslíkové radikály

- neschopnost bránit oxidačnímu poškození a obnovovat důležité biomolekuly neomezeně dlouho
- **„volný radikál“** – molekula, atom nebo iont s nepárovými valenčními elektrony schopný alespoň krátkodobé samostatné existence
- **volné radikály kyslíku (reaktivní formy kyslíku, ROS) – superoxid, hydroxylový radikál….**
  - → poškození buněčných membrán, proteinů, DNA
- tvorba ROS je nevyhnutelná při aerobním metabolizmu → **antioxidační ochrana lidského těla:**
  - anatomické uspořádání lidského těla
  - buňky samy kyslík spotřebovávají – vzájemná ochrana
  - *stratum corneum*, hlen v dýchacích a trávících cestách
  - antioxidační enzymy (superoxiddismutáza, kataláza, glutathionperoxidáza…)
  - sekvestrace redoxně aktivních kovů (Fe, Cu)
  - stresová reakce
  - reparační mechanizmy (DNA, proteiny)

Stárnutí – kyslíkové radikály

- reparační mechanizmy – oprava poškozené DNA



Stresová reakce

- vede k adaptaci buněk na oxidační stres
- dávka oxidačního stresu, která buňky nezabije, zvýší jejich odolnost
- reakce zahrnuje **redoxní signalizaci**
  - komponenty buněčné signální sítě fungují jako redoxní senzory
  - oxidace SH skupin senzorů → aktivace transkripčních faktorů
  - → **exprese genů jejichž produkty zvyšují ochranu proti oxidačnímu stresu**
  - (antioxidační enzymy, chaperony, metalothioneiny…)
  - exogenní antioxidanty mohou s tímto mechanizmem interferovat
  - → brání aktivaci přirozených antioxidačních mechanizmů

- **nízkomolekulární antioxidanty**
  - vitamin C, tokoferol, β-karoten, selen
  - likvidace radikálů je doložena *in vitro*, interakce v lidském těle jsou komplexní
  - dietní suplementace antioxidanty je prospěšná jen v případě předchozího deficitu, jinak je neúčinná

Tabulka 1. Doporučené běžné denní dávky vitaminů

	Recommended dietary allowance (RDA)
vitamin C	90 mg pro muže 75 mg pro ženy 85 mg v těhotenství 120 mg při kojení u kuřáků +35 mg
vitamin E (jako D-α-tokoferol)	15 mg (22,5 IU) 19 mg (28,5 IU) při kojení
vitamin A (jako retinol, RAE = retinol activity equivalent)	900 µg RAE (3000 IU) pro muže 700 µg RAE (2333 IU) pro ženy 770 µg RAE (2567 IU) v těhotenství 1300 µg RAE (4333 IU) při kojení
β-karoten	RDA není stanoveno. 1 µg retinolu odpovídají 2 µg β-karotenu, pokud je přijímán jako suplement (tj. doporučená denní dávka by byla 1,4–1,8 mg), ale až 12 µg β-karotenu, pokud je přijímán v dietě (což odpovídá denní dávce 8,4–10,8 mg).
selen	55 µg 60 µg v těhotenství 70 µg při kojení

Doporučené denní dávky antioxidačních vitaminů a selenu pro zdravé dospělé podle materiálů dostupných na www amerického Food and Nutrition Information Center (http://fnic.nal.usda.gov). V České republice stanovuje doporučené denní dávky vitaminů a minerálů příloha k vyhlášce č. 450/2004 Sb. o označování výživové hodnoty potravin, podle níž je doporučená denní dávka vitaminu C 60 mg, vitaminu E 10 mg a vitaminu A 800 µg.

Intrinsic aging

- významnou součástí intrinsic aging je **hormonální stárnutí**
  - především nedostatek estrogenů a androgenů
  - první známky stárnutí pleti kolem 30. roku
  - nejvýraznější změny u žen v období menopauzy

  - deficit estrogenů a androgenů vede k:
    - ztenčení a atrofii *stratum spinosum*
    - snížení syntézy ceramidů → narušení bariérové funkce
    - snížení množství kolagenu
    - ztenčení a fragmentace kolagenních vláken

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

Extrinsic aging

- souvisí s chováním a životním stylem
- urychlováno UV-zářením, alkoholem, kouřením, nedostatkem spánku..

- **photoaging**
  - pojem „photoaging“ zahrnuje mikro- i makroskopické kožní změny způsobené dlouhodobým nebo opakovaným **vystavení UV záření**
  - tyto změny se částečně překrývají se změnami přirozeného stárnutí
    - stárnoucí pokožka chráněná před UV zářením je tenčí, méně pružná, ale hladká a bez pigmentových skvrn
    - stárnoucí pokožka často vystavená UV záření je suchá, větší množství vrásek, nažloutle zbarvená, kožní novotvary

Stárnutí kůže – vliv UV záření

- **photoaging zahrnuje:**
  - změny tloušťky kůže
  - žlutavé zabarvení (nejčastěji na obličeji, krku, zátylku)
  - suchost kůže
  - pomalejší hojení
  - pigmentové změny
    - solární lentigo
    - pihy, lokální hyperpigmentace
  - tvorba teleangiektázií – rozšířené žilky
  - tvorba hemangiomů
  - degenerace kolagenu a elastinu → vrásky
  - kožní novotvary
    - nezhoubné (fibromy, keratózy…)
    - zhoubné (bazaliomy, melanomy…)

Stárnutí kůže – vliv UV záření

- UV záření aktivuje komplexní řadu molekulárních mechanizmů, které vedou k poškození kůže a pojivových tkání

- **UVA záření**
  - poškozuje **nepřímo – tvorba kyslíkových radikálů (ROS)**
  - ROS způsobují peroxidaci lipidů, zlomy v DNA

- UVB záření
  - také vyvolává tvorbu ROS
  - hlavním mechanizmem účinku je **přímá interakce sDNA**

    - tvorba pyrimidinových dimerů
    - mutace DNA
    - významné mutace v mitochondriální DNA

Stárnutí kůže - epidermis

- **nejvýznamnější změnou je zmenšení plochy mezi epidermis a dermis**
  - snížení adheze obou vrstev
  - snížení přenosu živin mezi epidermis a dermis
    - → snížení rychlosti deskvamace → zhoršení vzhledu povrchu kůže
    - → omezení činnosti buněk
    - → částečné ztenčení pokožky
    - → snížení obsahu vody
    - → přeskupování melanocytů v bazální vrstvě a vznik hnědých skvrn
- buňky bazální membrány ztrácí uniformní vzhled a velikost, jejich průměrná velikost roste
- změna tvaru keratinocytů (kratší, širší)
- korneocyty se zvětšují (v důsledku zpomalení deskvamace)
- snížení počtu enzymaticky aktivních melanocytů až o 10 – 20% za 10 let
- pokles počtu Langerhansových buněk
- zvyšování počtu pórů

Stárnutí kůže – dermis a hypodermis

- **nejvýznamnější změny celkového vzhledu kůže spojeny se změnami v dermis** (kolagen, elastin, glykosaminoglykany)
  - snížení tloušťky dermis o více než 20 %
  - změny v produkci jednotlivých typů kolagenů
  - změny uložení elastinových vláken
  - úbytek produkce GAG
- **degradativní pochody v dermis** (úbytek kolagenních vláken a vody)
  - →snížení turgoru a elasticity
  - → dermis se stává plastickou → tvorba vrásek
  - → snížení produkce kožního seba → snížení tloušťky povrchového lipidového filmu → další vysušování epidermis
- **hypodermis**
  - podobné změny jako v dermis
  - vazivo se stává „volnějším“ → efekt pomerančové kůže

Stárnutí kůže – vliv UV záření

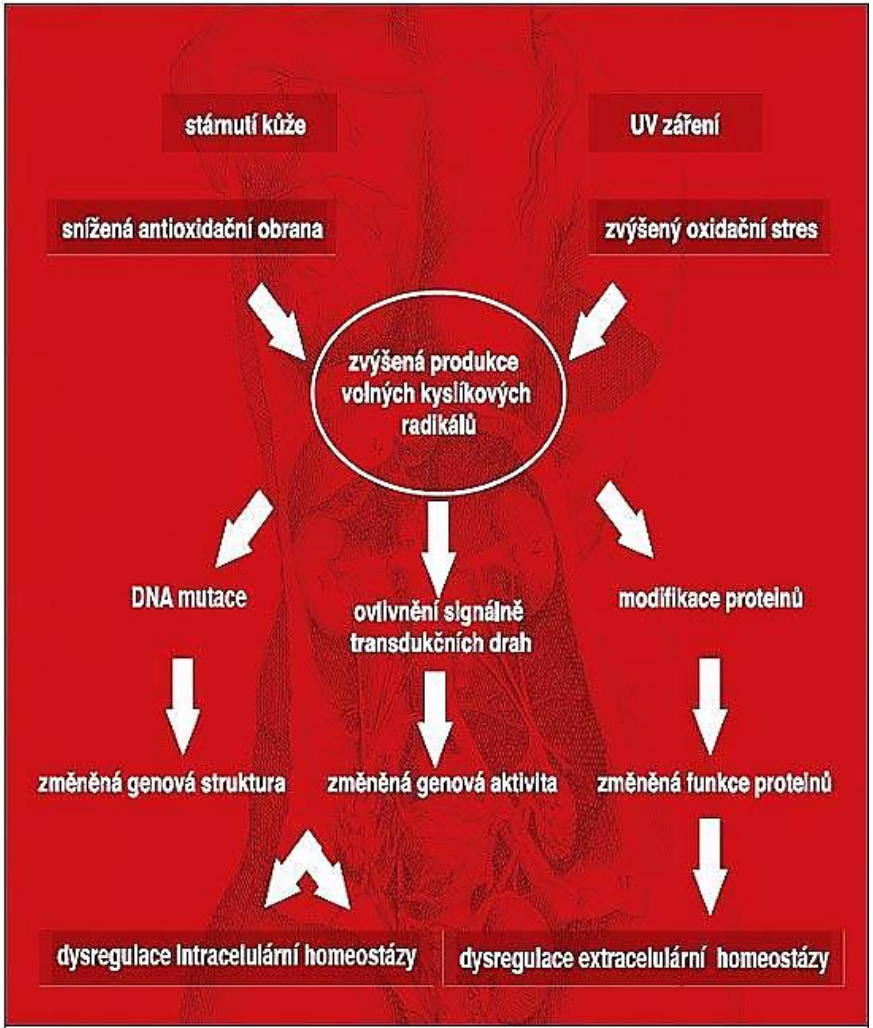


Schéma – Role oxidačního stresu a UV záření při stárnutí kůže. Oba dva faktory vedou ke zvýšené hladině volných kyslíkových radikálů, které modifikují strukturu a funkci genů a proteinů. To vede k dysregulaci intracelulární a extracelulární rovnováhy, ovlivňující děje v buňce, ale i mezibuněčné matrix.

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

Stárnutí kůže – role kosmetické péče

- kosmetické prostředky mohou **zlepšit stav pokožky, zejména SC**
- nejdůležitější funkce
  - **zabraňovat ztrátě vody ve SC**
  - **napomáhat lepší deskvamaci**
  - **chránit před UV zářením**

- problémy spojené s přirozeným stárnutím kůže (např. změny v syntéze kolagenu v dermis) jsou řešeny spíše mimo aplikace KP

- KP obsahují **aktivní látky**, které:

  - udžují vlhkost SC (moisturizéry, emolienty, okluziva)
  - dodávají vlhkost SC (humektanty)
  - chrání před UV zářením (antioxidanty, UV filtry)
  - napomáhají deskvamaci (exfolianty)