

Tělesné projevy stáří
Čím se odlišují staří od mladých
aneb
FENOTYP STÁŘÍ

PhDr. Klára Daňová, Ph.D.
FTVS UK
Katedra ZTV a TVL

Tělesné projevy stáří

- tělesné projevy stáří „*mají obecné rysy, ale jejich časová manifestace, rozsah a úplnost vyjádření jsou velmi individuální*“
- změny ve většině systémů
- **adaptační schopnost ve stáří snížena** (starší lidé hůře a pomaleji reagují na změny vnějšího či vnitřního prostředí)

Bude-li nám 75 let, zřejmě (v průměru) budeme mít, v porovnání s 30-letým jedincem:

92 % hmotnosti mozku

84 % bazálního metabolismu

70 % filtrační schopnosti ledvin

43 % maximální dechové kapacity

Physiological Changes in Aging

Cardiovascular

Total cell mass ↓
Fat storage up to 65-70 ↑
Central and Peripheral Neuronal network ↓
Myocardial cells ↓
Tissue compliance/dispensability ↓

Special senses

Reaction speed ↓
Acuity ↑

Thermo-regulation

Tolerance to heat ↓
Sweating ↓
Vasodilation ↓
Skin fold thickness ↑

Respiratory

Bronchial ciliary function ↓
Dyspnoea ↑
Mucous accumulation ↑
Alveolar exchange surface ↓
Dead space ↑

Aerobic Power

Decline
Self paced : Machine paced Compliance ↓

oběhový systém

- ↓ poměr kapiláry : vlákna
- ↓ objem srdce a myokardu
- ↓ myozin-ATPáza
- ↓ sympatická stimulace SA-uzlu
- ↓ elasticita cév

- ↓ perfuze myokardu
- ↓ $Q_{s,max}$ a \dot{Q}_{max}
- ↓ SF_{max}
- ↓ kontraktilita myokardu
- ↑ periferní odpor, TK, afterload

dýchací systém

- ↓ elasticita plicních struktur
- ↑ velikost alveolů

- ↑ dechová práce
- ↑ mrtvý prostor
- ↓ VC, \dot{V}_{max}
- ↑ tlak a odpor plicních kapilár
- ↓ difuzní kapacita
- ↓ $\dot{V}_{O_2, max}$, $\dot{V}_{O_2, max} \cdot kg^{-1}$

pohybový systém

- ↓ svalová hmota
- ↓ motorické jednotky
- ↓ velikost a počet mitochondrií
- ↓ oxidační enzymy

- ↓ svalová síla a výkonnost
- ↓ svalová respirační kapacita
- ↓ glykolýza
- ↓ stabilita a pohyblivost kloubů
- ↓ flexibilita, koordinační schopnost

nervový systém

- ↓ hmota mozku
- ↓ počet neuronů

- ↓ dráždivost nervové tkáně
- ↓ rychlost šíření vzruchu
- ↓ paměť

Vybrané změny na pohybovém aparátu

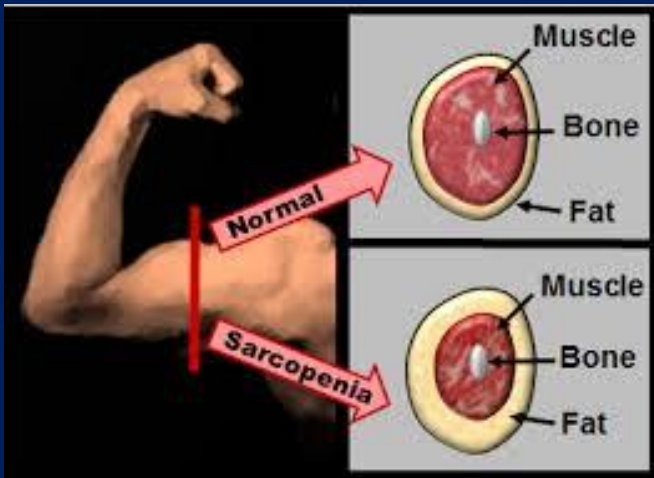
- **snížení tělesné výšky** – po 40 l., o 1 cm/10let (změny složení meziobratlových plotének, vzrůstající kyfóza)
- změny tělesné hmotnosti, **tělesného složení** (zvýšení množství tělesného tuku a vaziva)
- snížení procenta celkové tělesné vody
- snížení tělesného povrchu
- **snížení elasticity vazivových struktur**
- úbytek minerálů i organické **hmoty kostí** s rizikem osteoporózy (kostní hmota – u ♀ o 25-30%, u ♂ o 15-20%) – riziko typických osteoporotických zlomenin /kompresivní zlomeniny obratlů, zlomeniny distálního předloktí a zlomeniny proximálního femuru (tzv. krčku)/.
- **degenerativní kloubní změny** (vznik artróz atd.)

Vybrané změny na pohybovém aparátu

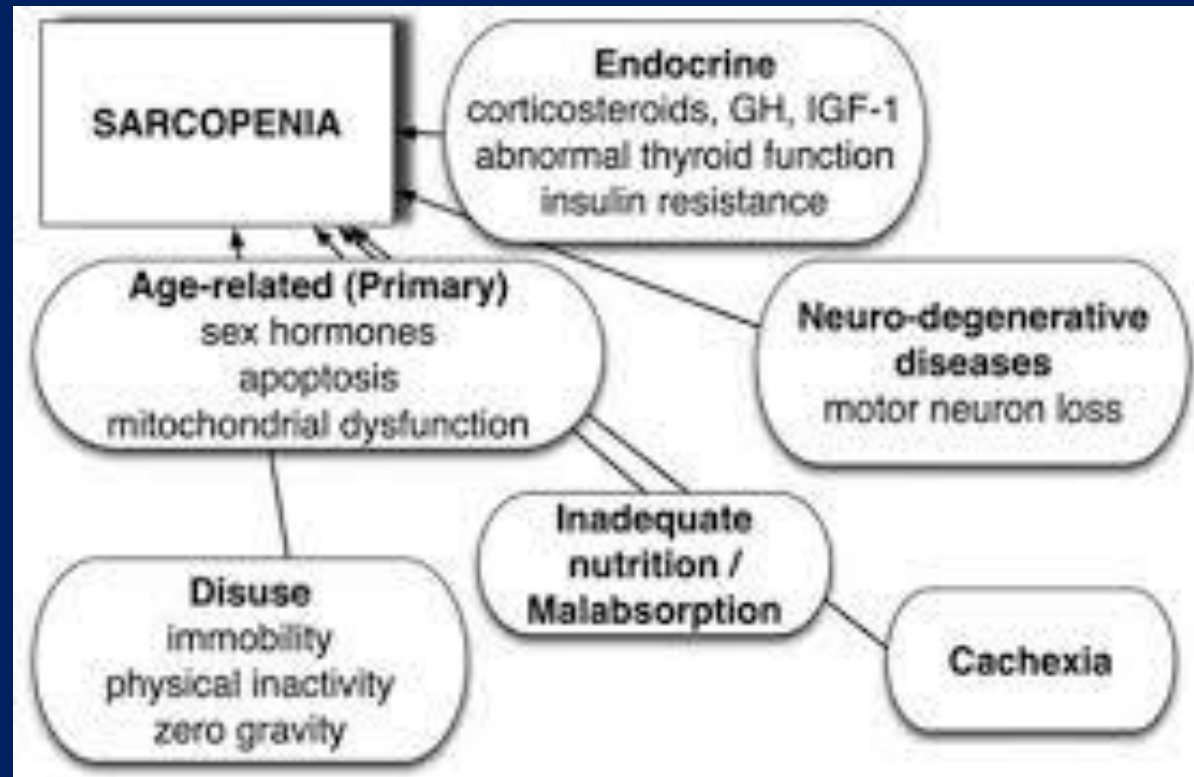
- **dochází ke vzniku sarkopenie** (degenerativní ztráta svalové hmoty a síly)
 - snížení počtu svalových vláken, atrofie vláken zbývajících
 - k úbytku svalu dochází od mládí do počátku stáří (do 65 let) zhruba o 20–30 %
 - histologicky dochází k atrofii myocytů, úbytku rychlých vláken, zmnožení vaziva a ukládání lipofuscinu
 - od 50. roku ztráta svalové hmoty 1-2 % ročně, síla také velmi klesá
 - běžný výskyt: 10-25 % populace pod 70 let a více než 40 % nad 80 let
- Faktory sarkopenie: inaktivita, oxidativní stres, chronický zánět, nutriční, celkové změny složení těla

Sarkopenie

- součást syndromu „křehkého seniora“
- často spojena s kachexií (slabost, ztráta tělesné hmoty)



Zdroj obr.:
https://www.google.cz/search?biw=1366&bih=588&tbm=isch&sa=1&q=sarcopenia&oq=sarcopenia&gs_l=psy-ab.3..0j0i30k119.2873750.2876859.0.2877514.10.10.0.0.196.1261.3j6.9.0....0...1.1.64.psy-ab..1.9.1257...0i67k1.0.rupktOHmezM#imgcr=hxhBy61m12692M:



Zdroj obr.:
https://www.google.cz/search?biw=1366&bih=588&tbm=isch&sa=1&q=sarcopenia&oq=sarcopenia&gs_l=psy-ab.3..0j0i30k119.2873750.2876859.0.2877514.10.10.0.0.196.1261.3j6.9.0....0...1.1.64.psy-ab..1.9.1257...0i67k1.0.rupktOHmezM#imgcr=D-1bahpKoLvvdM:

Postura seniora

změny postoje a chůze
převaha flexorových svalových skupin



- předsun hlavy
- předsun ramen
- zvýšená kyfóza Th páteře
- svalová zkrácení
- svalová oslabení
- poruchy DK, omezení rozsahů
- zhoršená posturální stabilita

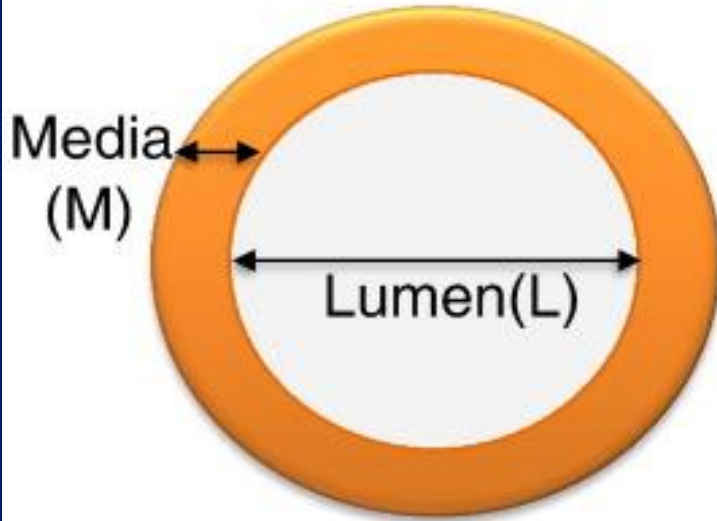
Změny krve

- úbytek kostní dřeně a zpomalení erythropoezy
- snížení aktivity leukocytů a fagocytózy
- změny hemokoagulace
- **zvýšená tendence k agregaci krevních destiček** spolu se snížením fibrinolytické aktivity se podílí na větším výskytu tromboembolismů ve stáří
- u starších nemocných je tendence k hyperkoagulačním stavům podpořena velmi často hypohydratací

Změny cévní stěny

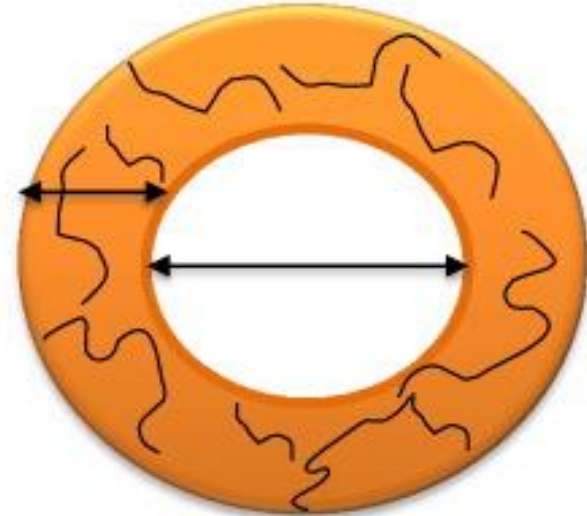
(důležitost pro kardiovaskulární choroby)

Young - Healthy



Normal Vascular
Homeostasis

Aged - Hypertension



Endothelial dysfunction
↑ M:L ratio
Vascular remodelling
Increased stiffness
Vascular inflammation
Calcification

Změny v srdečně – cévním systému

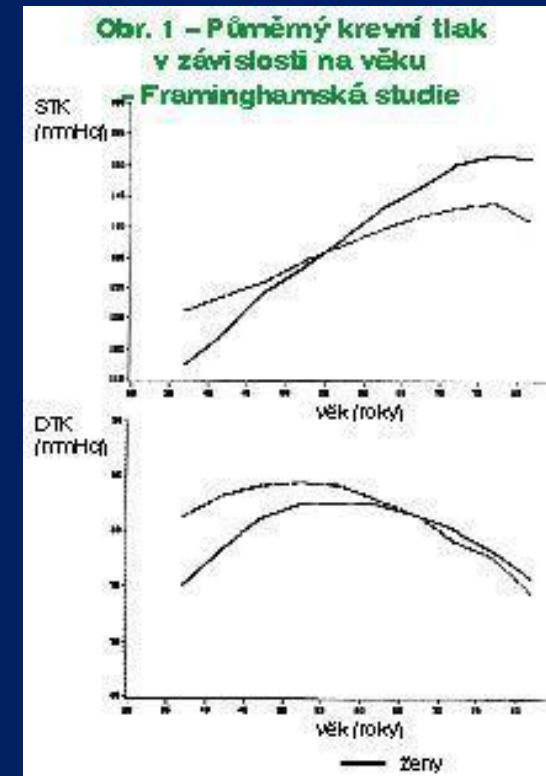
Změny na cévách se projevují jako:

- tvorba otoků na DK
- hypertenze
- tvorba varixů a hemoroidů
- nedokrvění končetin (studené ruce a nohy)

U necvičících klesá spotřeba kyslíku za každou dekádu o 8-10 %.

Změny na srdci se projevují jako:

- srdeční arytmie
- rychlá únava
- dušnost



Změny v dýchacím systému

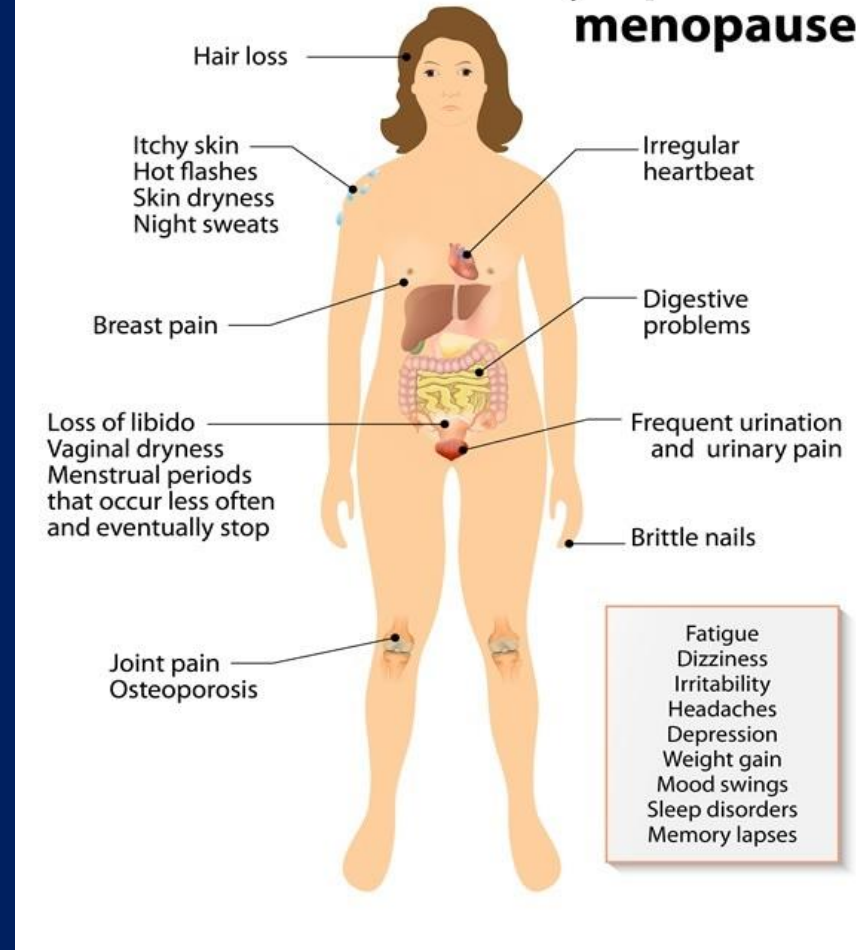
- plíce v 70 letech mají 1/2 výkonnost než ve 20 letech
- distribuce vzduchu je změněna, dolní pole plicní jsou nedostatečně ventilována
- „**stařecký hrudník**“ (osteoporóza, ochablost mezižebních svalů, bránice)
- pokles inspiračního a expiračního tlaku, **snížení vitální kapacity**
- snížené reakce na hypoxii a hyperkapnii
- **zhoršení samočisticí schopnosti** dýchacího systému (nižší množství a horší koordinace ciliárních buněk)
- **u ležícího člověka ohrožení zánětem plic!!!**

Změny v endokrinním systému a metabolismu

- **snížení růstového hormonu** ve stáří o 14 % za dekádu (snížení celkové výkonnosti, svalové síly, snížení výkonnosti KV systému, CNS, imunitního systému)
- pokles dihydroepiandrosteronu (který má antikancerogenní, kardioprotektivní, osteoprotektivní a antidiabetogenní účinek)
- **bazální metabolismus** - ↓ o 50%
- **↑ pohotovost inzulínu (rychle rostoucí hladina v plazmě), ↑ IR, ↓ glukozové tolerance**
- **změny lipidového spektra (↑ LDL, ↓ HDL)**
- pokles hypofyzární sekrece TSH a snížení transformace tyroxinu na T3
- chronická únava, poruchy spánku
- **klimakterium, meno/andro-pauza**, snížení/absence libida

Menopauza

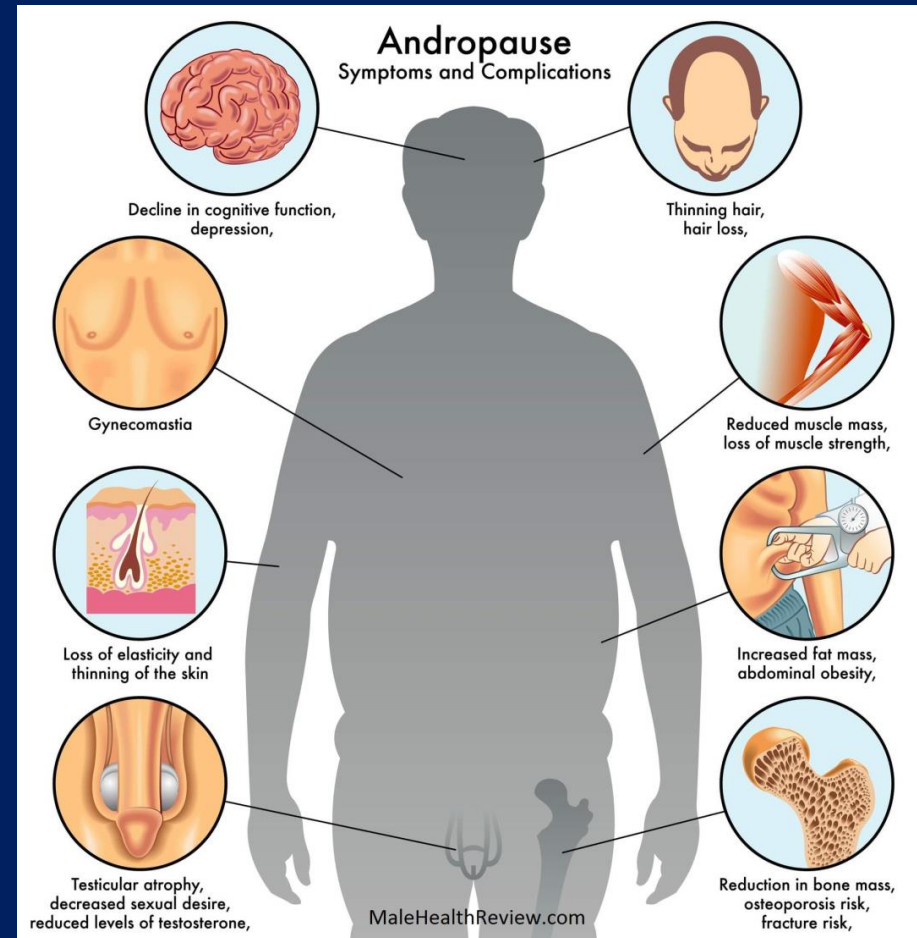
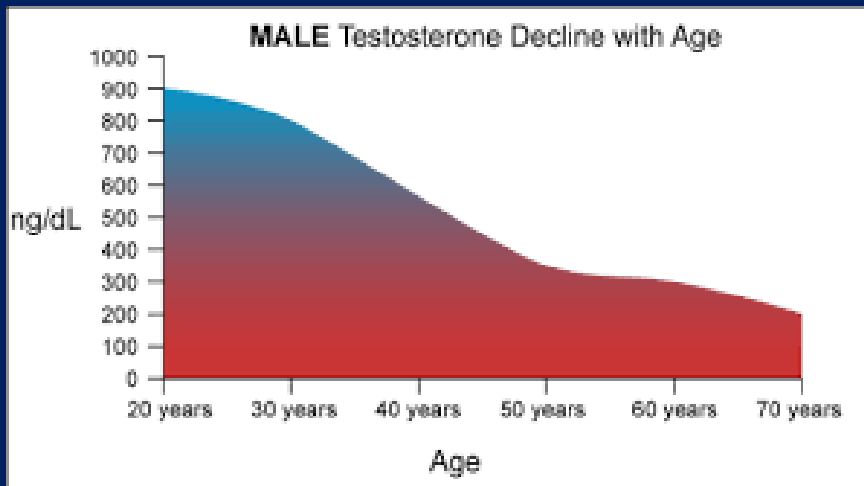
Symptoms of menopause



- v postmenopauze u žen zvýšení folikulostimulačního hormonu (FSH) a luteinizačního hormonu (LH), tvorba estrogenů je velice nízká
- ženy s nižším BMI mají nízkou produkci estrogenů v postmenopauze a nedochází ke stimulaci proliferace endometria a ženy s vyšším BMI mají produkci estrogenů vyšší - stimulace k proliferaci endometria - větší riziko karcinomu endometria
- hormonální změny - poruchy metabolismu kosti ve smyslu urychlení a vzniku osteoporózy
- důsledek poklesu estrogenů - atrofie sliznic a kůže projevující se v oblasti pohlavních orgánů a močového systému

Andropauza

- proces **kontinuální**
- **pozvolný pokles androgenů - PADAM** (androgen decline in ageing male)
- u většiny mužů mezi 30–70 lety dochází k **poklesu testosteronu o 1,2 procenta za rok**
- cca 20 % mužů nad 75 let má hladinu testosteronu v horním kvartilu hladin mladých mužů – asi lepší genetická výbava pro dlouhověkost



Zdroj obr.:

<https://www.gilmorehealth.com/> a
<https://www.garmaonhealth.com/>

Změny v gastrointestinálním traktu

- **nechuť k jídlu, snížený pocit žízně**, žaludeční potíže po konzumaci některých jídel
- **ztráta dentice, chybějící chrup** (porucha rozměňování potravy), snížení množství slin (může se podílet na pseudobulbárním syndromu)
- **snížení sekrece žaludečních šťáv**, pokles HCl, vyšší pH žaludku, pokles tonu gastroesofageálního svěrače, při poruše bránice hiátová hernie
- **snížení motility střev, časté průjmy nebo zácpy**, změny v oblasti střevních klků, častá bakteriální dysbalance (často nepříjemný zápach stolice), snížená vnímavost receptorů rekta na náplň, snížení tonu svěrače
- **atrofie a snížená hmotnost jater a aktivity mikrosomálních enzymů** (farmakokinetika a farmakodynamika léčiv!)
- snížená elasticita, tonus, motilita funkce žlučníku a žlučovodů
- NÚ některých léků: suchost v ústech, dehydratace

Změny kůže (nejen vrásky jsou problémem)

- ztráta přirozené obnovy buněk, degenerace elastických kolagenních vláken, úbytek podkožního tuku, potních žláz
- **kůže ztrácí přizpůsobivost a pružnost** – je ochablá a „pomačkaná“, pergamenová, zažloutlá, metličky
- **stařecké skvrny a bradavice**
- tvorba suchých šupin-lokty, kolena
- celulitida u žen
- šedivění (úbytek melanocytů ve vlasových cibulkách), snížení růstu vlasů
- **zhoršení vnímání tlaku na kůži a tělesné teploty, zhoršení hmatu (neudržení hrnečku)**



Změny smyslů

zrak

- zrak slábne, snižuje se zraková ostrost (zhoršení elasticity oční čočky – nelze zaostřit na blízko – **stařecká vetchozrakost – presbyopie** – již po 45. roce věku), přibývá hypermetropie (dalekozrakost)
- obtížná adaptace na tmou, zúžení zorného pole, mění se barvocit
- vyšší četnost katarakty (šedého zákalu)

sluch

- zhoršení sluchového vnímání (**stařecká nedoslýchavost - presbyakuze**), uši obtížně vnímají vysoké tóny, jsou citlivé na šumy, někdy horší sluch i z důvodu ušní zátky

chuť, čich

- věkem se zhoršuje a snižuje (úbytek chuťových buněk, atrofie čichových vláken) – důležité pro přípravu stravy, významně více klesají u kuřáků

propriocepce

- snížené vnímání vlastního těla, jeho polohy a pohybu

Změny urogenitálního systému

- **snížení renálních funkcí** (filtrační i koncentrační schopnost) o 30-50% - zvýšená citlivost na změny vnitřního prostředí, výraznější vedlejší účinky některých léků
- ochabnutí pánevního dna má za následek **inkontinenci, pokles dělohy apod.**
- Rizikové faktory:
 - *porody*
 - *obezita*
 - *životní styl*
- u mužů dochází ke **zbytnění prostaty**, močí často, neúplně, moč ukapává

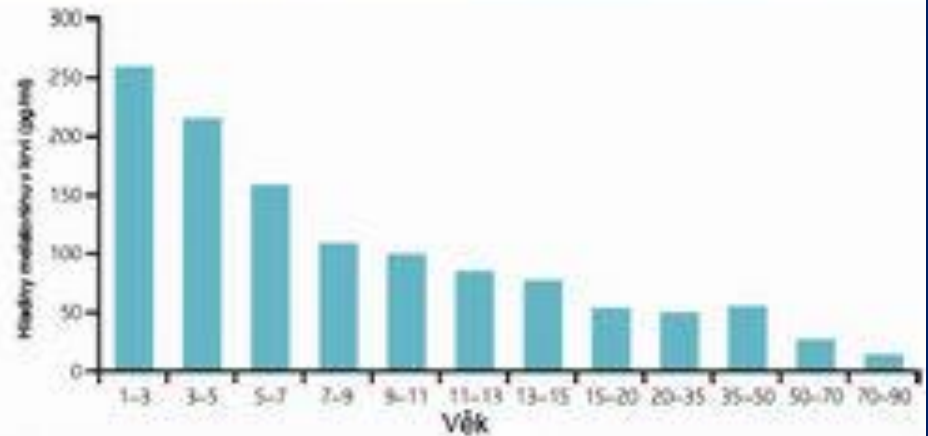
Změny v nervovém systému a psychice

- snížení hmotnosti mozku, úbytek neuronů i synapsí, ubývá látek, které se podílí na přenosu informací
- myšlení ztrácí plynulost, stává se zabíhavým a jeho obsah se zužuje
- zhoršení poznávacích procesů
- váhavost při provádění výkonů, řešení úkolů, (nemusí být postižena přesnost)
- zpomalení psychomotorického tempa
- snížená schopnost soustředění
- výpadky krátkodobé paměti – benigní stařecká zapomnětlivost (pozor – poruchy paměti jsou i u demence a ta není součástí normálního stárnutí!)

Změny v nervovém systému a psychice

- mění se motivace a **adaptabilita**, hierarchie hodnot
- lpění na tradičních zvycích
- větší únavnost
- **zvýšení citové lability**
- časté sklony k **depresivním** náladám (až 20 % seniorů)
- **převládá touha po soukromí a pohodlí**
- poruchy spánku

Hladiny melatoninu v krvi v noci
v závislosti na věku



Změny v imunitním systému

- změna imunitní reakce vlastního těla = vyšší riziko autoimunitních chorob
- větší sklon k nádorovým onemocněním
- častý výskyt virových onemocnění, delší rekonvalescence
- špatná hojivost
- vznik alergií



Jak můžeme na předpokládané změny
reagovat z pozice instruktora / cvičitele
/ asistenta / pečovatele ?

Simulace poruch daných věkem/stárnutím

- pomůcka k navození iluze stáří a nemoci
- možnost pocítit stařecké změny „na vlastní kůži“

- zhoršený **zrak**
 - *zakalení čočky*
 - *zúžení zorného pole*
- vysokofrekvenční **ztráta sluchu**
- omezená **pohyblivost hlavy a krku**
- omezená **pohyblivost kloubů**
- ztráta **síly svalové**
- snížené **vnímání** (hmat)
- snížená **schopnost úchopu**
- snížená **koordinace**



<https://www.medicalexpo.com/prod/adam-rouilly/product-67494-622295.html>

Příklady:

Gerontooblek

Aging simulation suit AK102

Age simulation suit GERT

https://youtu.be/_tpsV18qfc8

Úkol pro distanční vzdělávání

Vytvořte si z domácích zdrojů „gerontooblek“ a vyzkoušejte sami na sobě omezená spojená se stářím. Zkuste v tomto „obleku“ chodit doma i venku, jít po schodech, sednout si, nalít si čaj a napít se, jít na WC...

Na MS Teams pak napište v „zadání“ své zkušenosti.

Možné pomůcky: lyžařské brýle, špunty do uší / sluchátka, rukavice, pružný obvaz pro znehybnění zápěstí, vesta s kapsami (do nich závaží), kus molitanu kolem krku /“límeč“/, pravítko pro znehybnění páteře či např. kolenního kloubu, ortéza na kolena/lokty – omezení pohybu, kolem kyčlí „bederní pás“. Kreativitě se meze nekladou... 😊

ale bezpečně prosím!