

## **8 FYZIOLOGICKÉ ODLIŠNOSTI A ZDRAVOTNÍ RIZIKA PŘI SPORTU ŽEN, DĚTÍ A STARŠÍCH**

### **8.1 Fyziologické zvláštnosti pohybové aktivity žen**

#### **8.1.1 Menstruační cyklus a fyzická aktivita**

Sekrece FSH, LH a prolaktinu z předního laloku hypofýzy je u muže stálá, u žen má po pubertě cyklický charakter a je podstatou menstruačního cyklu. Doba trvání cyklu se pohybuje mezi 21 – 35 dny. První část menstruačního cyklu – folikulární fáze začíná krvácením (menstruací) a končí ovulací. Samotné menstruační krvácení trvá od 2 do 6 dnů, celá folikulární fáze může trvat 7 – 21 dní. Během folikulární fáze ve vaječniku dozrává pod vlivem FSH folikul obsahující vajíčko, v děloze se obnovuje sliznice a připravuje se pro přijetí vajíčka. Pod vlivem FSH se v buňkách folikulu produkuje ženský pohlavní hormon – estrogen, který způsobuje, že uprostřed folikulární fáze jsou hormony FSH a LH na nízké úrovni. Na konci folikulární fáze dojde náhle ke zvýšení hladiny FSH a hlavně LH, který způsobí 14. den prasknutí folikulu a vyplavení vajíčka - dochází k ovulaci. Druhá polovina menstruačního cyklu trvá 14 dní a hovoříme o fázi luteální (fáze žlutého tělíska). Žluté tělísko ve vaječniku produkuje další ženský pohlavní hormon – progesteron, který je termogenní a zvyšuje u žen tělesnou teplotu. Pokud nedojde k oplodnění vajíčka, dojde k odlučování děložní sliznice, neoplozené vajíčko je odplaveno krví a celý cyklus se opakuje.

Fyzická výkonnost bývá více či méně ovlivněna menstruačním cyklem. Vliv je ovšem velmi individuální. U dívek ve střední Evropě se začátek pravidelné menstruace (menarche) objevuje ve věku kolem 13 let. U sportujících dívek se menarche objevuje později. Nedostavily se do 18 let, hovoříme o primární amenorey. Vyšší sportovní výkonnost později dospívajících dívek může být způsobena menšími rozdíly v jejich tělesné stavbě vzhledem k mužům. U sportujících žen, s výjimkou plavání, je tato skutečnost pro většinu sportů výhodnější. Sekundární amenorea (přerušení normálního sledu menstruačních cyklů) či oligomenorea (nepravidelné, málo časté krvácení) se objevuje u sportovkyň častěji. Porucha ovariálního cyklu se dává do souvislosti s vysokou tréninkovou zátěží, nízkou tělesnou hmotností, nízkým procentem tukové tkáně, neadekvátním kalorickým příjmem (Wilmore, 2004). Intenzivní dlouhodobý trénink může vést ke zvýšené sekreci androgenů (mužských pohlavních hormonů) kůrou nadledvin a žena může nabýt mužských rysů (virilizace) (Havlíčková, 2004) .

Estrogeny způsobují u dívek v pubertě uzavírání epifyzárních (růstových) štěrbin na kosti, tím brzdí růst kostí do délky, stimulují kostní buňky osteoblasty, jejichž hlavní funkcí je mineralizace kostí. Mezi další účinky estrogenů patří i typická distribuce tuků u žen a podpora ukládání tuků v podkoží. Protože u sportujících dívek dochází k opoždění puberty, déle rostou, mají delší končetiny, užší boky, menší hmotnost v poměru k výšce a nižší % tuků než dívky dříve dospělé.

U dospělých sportujících žen vlivem intenzivní zátěže a nepřiměřeného energetického výdeje ubývá tukové tkáň. Následkem je porucha hormonální regulace a snížení hladiny ženských pohlavních hormonů. K poklesu hladin estrogenů přispívá nejen snížená produkce ve vaječnicích, ale i pokles tvorby v tukové tkáni vzhledem k jejímu celkově nižšímu objemu. Důsledkem je nejen sekundární amenorea a porucha reprodukce, ale i úbytek kostní hmoty (osteoporóza) doprovázeny zvýšenou lomivostí kostí (Máček, 1997).

### **8.1.2 Těhotenství a sport**

Cvičení mírné až střední intenzity není třeba omezovat s výjimkou silových prvků. V počátku těhotenství se zvyšuje výkonnost kardiovaskulárního systému, a tím schopnost podávat vyšší výkony. Přesto by v tomto období těhotné ženy neměly závodit. Od 5. měsíce se doporučuje přerušit trénink. Není-li porod komplikován, může se po uplynutí 6 týdnů (šestinedělí) zahájit lehčí trénink, plná tréninková zátěž je vhodná až po uplynutí 6 měsíců (Havlíčková, 2004).

### **8.1.3 Další rozdíly mezi muži a ženami**

Mužská verze atletické amenorey žen je charakterizována chronickým snížením klidové hladiny testosteronu a chronicky zvýšenou úrovní koncentrace kortizolu. Tyto skutečnosti mohou redukovat množství tvořících se spermií a snižovat denzitu (hustotu) kostní tkáň (Robergs, 1996).

Rozdíly ve fyzické výkonnosti ženské a mužské populace začínají od puberty, kdy se pod vlivem mužských pohlavních hormonů zvyšuje u mužů množství svalové masy, a tím roste i svalová síla. U žen je menší aerobní kapacita, proto ženy přecházejí při fyzické zátěži dříve na anaerobní laktátový způsob získávání energie.

## **8.2 Fyziologické zvláštnosti fyzické zátěže dětského organismu**

Kromě kalendářního věku, který je dán datem narození, hraje ve sportu také roli tzv. věk biologický. Rozumí se skutečně dosažený stupeň vývoje. Rozdíly v biologickém věku mezi stejně starými jedinci mohou být v některých obdobích až 3 roky. Existuje několik způsobů určení biologického věku. Jednoduchý je u děvčat údaj o první menstruaci (menarche), posouzení vývoje pohlavních znaků u chlapců i děvčat, dostupná je metoda hodnocení prořezávání zubů (dentice). Na vztahu rozvoje tělesných proporcí (výška, váha, obvody, šířky) k určitému věku je založena metoda stanovení tzv. proporcionálního věku. Nejpřesnější (za cenu ozáření kostry) používanou metodou je posuzování zralosti kostry z rentgenového snímku – tzv. kostní věk. Je plně oprávněna v klinické antropologii při diagnostice poruch růstu dětí. Její využití ve sportu je diskutabilní, ze zdravotního hlediska neoprávněné (Novotný, 2003). Složitý biologický proces kostnatění (osifikace), při němž je původně chrupavčitý základ postupně nahrazován kostní tkání, se u žen ukončuje v 18 letech, u mužů v průběhu několika dalších let. Tělesný vývoj končí u chlapců zhruba kolem 18. – 20. roku života, u děvčat o něco dříve.

### **8.2.1 Předškolní věk**

Nejdříve ukončuje růst a vývoj mozek, je v podstatě ukončen už na konci předškolního věku. Na konci předškolního věku ovládá dítě základní pohybové činnosti typu lezení, běh, skok, hod.

### **8.2.2 Mladší školní věk (6 – 11 let)**

Věk je dobou plynulého růstu všech orgánů, lavinovitě přibývá nových vědomostí, rozvíjí se paměť a představivost. Rysy osobnosti nejsou zdaleka ustáleny, děti charakterizuje impulsivnost, slabě je vyvinuta vůle, schopnost dlouhodobě se soustředit. Z hlediska tréninku to představuje plodné období pro rozvoj koordinačních schopností, dobré jsou předpoklady pro pohyblivost a rychlostní schopnosti. Nejsou vhodné podmínky pro soustředěnější vytrvalostní a silový vývoj. Děti jsou snadno ovladatelné, čehož lze využít k osvojování norem chování ve sportu (Dovalil, 2002).

### **9.2.3 Starší školní věk (11 – 15 let)**

Pubertální věk se obecně pohybuje v rozmezí 11 – 12 až 15 – 16 let, individuálně to bývá různé. Intenzivní rozvoj, tělesné a duševní dospívání probíhá u děvčat zhruba do 17 let, u chlapců do 18 let. Pro sport je významné, že vzestup pohlavních hormonů zřetelně zvyšuje svalovou sílu.

Celkově se puberta projevuje nezděděnými sníženými koordinačními schopnostmi. S přibývajícím věkem se zvyšují rozdíly mezi chlapci a děvčaty. Proces pohybového učení probíhá v této době nejrychleji a nejefektivněji. Dochází ke komplexnímu rozvoji rychlostních schopností. Období od 10 – 13 let je považováno za optimální pro získání „rychlostního základu“. Anaerobní cvičení delšího trvání a s velkou zátěží při silovém tréninku mohou vést k extrémnímu vyčerpání, a nejsou tedy vhodná.

### **Dorostový věk (15 – 18 let)**

Plný tělesný rozvoj na konci období předznamenává počátek let dosud nejvyšší pohybové výkonnosti. Od 16 let je možné výrazněji zvyšovat tréninkové nároky, koncem dorostového věku přichází doba maximální trénovatelnosti. Nic nebrání rozvíjení všech pohybových schopností (Dovalil, 2002).

## **8.3 Fyziologie stárnutí a zvláštnosti cvičení starších osob**

Stárnutí je naprogramovaný biologický děj. Jako časné stáří zpravidla označujeme věk od 65 do 75 let, střední stáří mezi 75 a 85 lety. Za pozdní stáří je označován věk nad 85 let (Chaloupka, 2003). Proces stárnutí je výrazně ovlivněn zevními faktory. Prakticky ve všech vyspělých zemích procento starších lidí přibývá. Jednoduché dělení dle kalendářního věku nebere v úvahu velkou variabilitu biologického věku a funkčních schopností u stejně starých osob.

Proces stárnutí je provázen řadou involučních (zánikových) změn v orgánech a tkáních.

### **8.3.1 Změny pohybového systému**

Proces stárnutí je provázen zvýšením procenta tělesného tuku a progresivním úbytkem hmoty kosterního svalstva, a tím i svalové síly – na věku závislé sarkopenii. Udává se, že do věku 50 roků se sníží průřez svalem asi o 10%, v šestém a sedmém deceniu klesá svalová síla vždy asi o 15% a v dalších dekádách o 30% (Máček, 2003). Dochází k degenerativním

změnám kloubních chrupavek provázeným tvorbou kostních výrůstků – artrózám kloubů, které omezují hybnost kloubů.

U starších osob je velmi častá osteoporóza (prořídnutí kostí). Příčinou je snižující se minerální kostní denzita (hustota), která vede k častějšímu výskytu zlomenin, především dolních končetin a obratlů.

### **8.3.2 Změny transportního systému**

Hlavním funkčním příznakem fyziologického stárnutí je postupný pokles funkční aerobní kapacity vyjádřený maximální spotřebou kyslíku (Braunwald, 1997). Změny v dýchacím systému nepříznivě ovlivňují respiračně-ventilační parametry. Dochází k destrukci sept mezi plicními sklípky, vzniká „stařecká“ rozedma (emfyzém) plic se ztrátou funkční plicní tkáně. Zhoršuje se pružnost hrudníku, a tím i mechanika dýchání. Zhoršuje se saturace (sycení) krve kyslíkem. Hypoxie vede k poklesu intenzity oxidativních fosforylací ve tkáních. Snižování schopnosti aerobního způsobu získávání energie vede k tomu, že se neoxidativní anaerobní způsob uplatní při nižších intenzitách fyzické zátěže.

Srdeční onemocnění je u starších 65 let nejčastější chorobou a nejčastější příčinou úmrtí. 25% starších 65 let má ischemickou chorobou srdeční. V této věkové skupině se vyskytují dvě třetiny všech infarktů. Manifestaci onemocnění často předchází kumulace rizikových faktorů. Cévní stěny u starších ztrácí pružnost, zvyšuje se periferní odpor, a tím i krevní tlak. Zvyšuje se obsah krevních lipidů (cholesterol, triacylglyceroly). Snižuje se citlivost na inzulin, mění se metabolismus glukózy a je častější výskyt diabetu mellitu (cukrovky). Všechny tyto skutečnosti mohou snižovat výkonnost kardiovaskulárního systému.

Involuční změny v nervovém systému vedou k poklesu schopnosti zapamatování a vybavování si, klesají koordinační schopnosti. Snižuje se odolnost vůči psychické i fyzické zátěži. Snižuje se schopnost adaptability, dochází rychleji k rozvoji únavy s nutností prodloužení doby regenerace.

### 8.3.3 Pohybové aktivity

Vzhledem k rychlému rozvoji nových fyziologických a patofyziologických poznatků a nových velmi účinných léčebných postupů se v současné době názory na charakter, intenzitu, frekvenci i délku trvání fyzických aktivit u starších osob zásadně mění. Přesto je nutné výše uvedené změny respektovat. Frekvence intenzita i trvání zátěže musí odpovídat biologickému věku a musí být určovány vždy individuálně. Za základ jsou nadále považována aerobní cvičení nutná pro udržení funkční aerobní zdatnosti, která s věkem postupně klesá. Doporučuje se především vytrvalostní cyklická činnost (chůze, jízda na kole) a zdravotní kondiční gymnastika pro udržení výkonnosti pohybového aparátu, jako například cvičení kloubní pohyblivosti, protahovací a vyrovnávací cviky, rytmická dynamická cvičení přiměřené intenzity (Havlíčková, 2004).

Do popředí zájmu se v současné době dostává rezistenční (odporový) – silový trénink, zaměřený na místní posilování větších svalových skupin s cílem oslabit některé z výše zmíněných degenerativních procesů. Cvičení je pro starší stejně bezpečné a má obdobný efekt jako u mladších jedinců. Zachování svalové hmoty s případným zvýšením síly velkých svalových skupin vede ke zlepšení pohybových vlastností a ve svých důsledcích i udržení samostatnosti a lepší kvality života (Máček, 2003).

Starším osobám nedoporučujeme při cvičení náhlé změny polohy těla, koordinačně náročná cvičení, tvrdé doskoky, za vhodný nebývá považován ani běh. Za ideální je považována rychlá chůze.

Přesto, že proces stárnutí je provázen i poklesem zájmu o pohybovou aktivitu, setkáváme se v současné době stále častěji s pozitivní motivací starších osob a jejich snahou zvýšit si fyzickou zdatnost. Osoby staršího věku, které hodlají zahájit fyzický trénink, by měly být vyšetřeny lékařem, který určí, zpravidla na základě výsledku zátěžového testu, relativně bezpečné limity intenzity vhodné zátěže .

Nemoc – rizikový faktor	Vliv stáří
<b>Sarkopenie</b>	
Svalová síla	↓↓↓
Svalová hmota	↓↓
Výkonnost	↓↓
<b>ICHS</b>	
VO <sub>2</sub> max	↓↓
Vytrvalost	↓↓
Lipidový profil	↓↔
<b>Hypertenze</b>	↑
<b>Diabetes</b>	
Glukózová intolerance	↑
Inzulínová rezistence	↑
<b>Syndrom břišní obezity</b>	
Celkový tuk	↑↑
Břišní tuk	↑
Klidový výdej	↓
<b>Osteoporóza</b>	
Kostní hustota	↓
Riziko pádů	↑
Úbytek flexibility	↑
<b>Artróza</b>	↑

Obr. č. 18 Vliv stárnutí na onemocnění a jejich rizikové faktory

**Udržení zdatnosti kardiopulmonálního systému** – vytrvalostní cyklická činnost (pěší turistika, cykloturistika, vodní a lyžařská turistika, plavání)

**Udržení výkonnosti hybného aparátu** (cvičení kloubní pohyblivosti, protahovací a vyrovnávací cviky, nácvik relaxace a dechová cvičení, přiměřená rytmická cvičení)

**Pohybové aktivity nesmí obsahovat:**

- náhlé změny poloh (hlavně hlavy)
- tvrdé doskoky
- při nadváze zatěžování nosných kloubů
- razantní švihová cvičení
- koordinačně náročná cvičení
- nedoporučuje se běh (přetěžování pohybového systému)

Obr. č. 19 Cíle a charakter pohybových aktivit ve vyšším věku

