



SEXUÁLNÍ DIFERENCIACE

MUDR.KATEŘINA KAPOUNKOVÁ, PH.D.



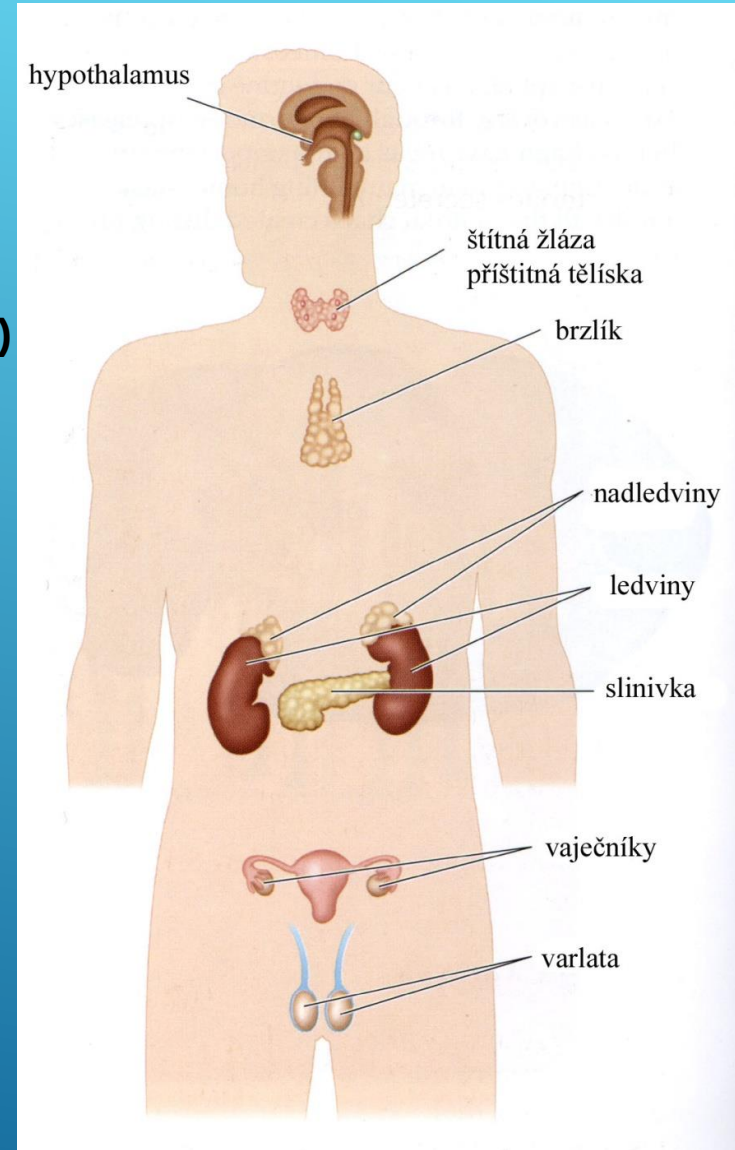
SEXUÁLNÍ ROZDÍLY

- vlivem sekrece hormonů
- sexuální rozdíly od puberty (do 9-10 let stejný růst)
(sekrece pohlavních hormonů)

Rozdíly ve stavbě a složení těla – existují !

= důležitý faktor v rozdílných fyziologických funkcích,
biochemických předpokladech pohybu

→ výkonnost (nošení břemen)



HYPOTALAMUS



ADENOHYPOFÝZA

kortikotropin tyrotropin folitropin lutotropin somatotropin prolaktin

ACTH

TSH

(FSH LH)

STH

PRL

Kůra nadledvin

Štítná žláza

Vaječníky

Mléčná žláza

Játra

Testes

Tyroxin- T4
Trijodtyronin-T3

Estrogeny

Somatomediny

Gestageny (progesteron)

Testosteron

Glukokortikoidy
Mineralokortikoidy
Androgeny
(mužské pohlavní hormony)

PUBERTA

OBJEVUJÍ SE VELKÉ ROZDÍLY

Chlapci

Dívky

hypofýza

FSH, LH

testes

ovaria

testosteron

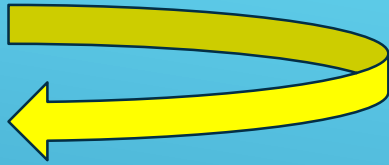
estrogen

kosti do **délky**
svalová hmota

pánev do **šířky**, prsa
ukládání tuku, růst
ukončen dříve

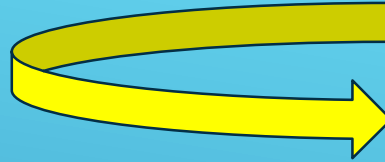
RŮSTOVÉ KŘIVKY PARALELNÍ DO 9 – 10 LET

DÍVKY



- ▶ Puberta : od 10 let
- ▶ Definitivní výška : mezi 16-17 rokem
- ▶ Osifikace kostí: dříve
- ▶ DDK : 51% tělesné výšky
- ▶ Nižší těžiště
- ▶ Více tuku

CHLAPCI



- ▶ Puberta : od 12 let
- ▶ Definitivní výška : mezi 20 - 21 rokem (růstový spurt mezi 12 a 15 rokem až o 14 cm za rok)
- ▶ Osifikace kostí: později
- ▶ DDK : 52% tělesné výšky
- ▶ Vyšší těžiště
- ▶ Méně tuku

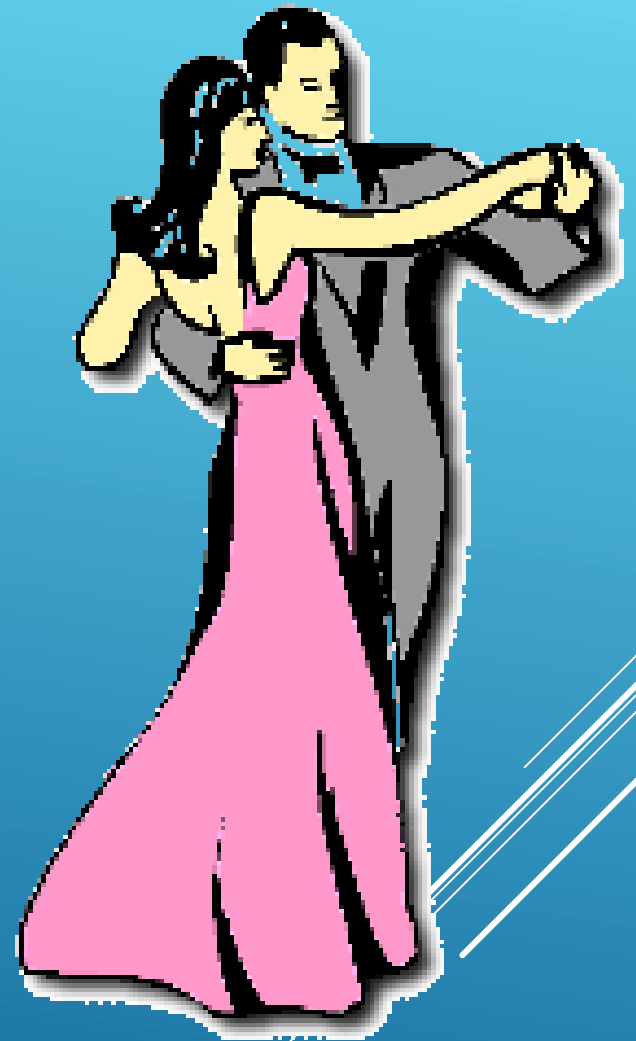
Zralá žena je o

- ❖ 13 cm menší než muž
- ❖ 14-18 kg lehčí
- ❖ 6-10 % více relativního tělesného tuku (3- 6 kg tuku navíc)

ŽENY

MUŽI

Tuk	20-25%	15%
Hmotnost	62 kg	76 kg
Svalová hmota	↓	↑
Rovnováha	↑	↓
Hemoglobin	120-140 g/l	140-160g/l
Hematokrit	41%	46%
Objem krve	4,5-5 l	5-6 l
Pánev	širší, nižší	užší, vyšší
Vitální kapacita	4-5 l	5-6 l
VO ₂ max	3-3,5 l/min	3,5-4 l/min
Výška		↑
Minutový srdeční výdej	↓ (o 30% nižší než muži)	↑
Transportní kapacita O ₂	↓	↑
La klid	↓	↑
La submax. zátěž	↓	↑



ANATOMICKÉ A FYZIOLOGICKÉ ROZDÍLY U ŽEN – VLIV NA PARAMETRY VÝKONU

Ukazatel	Výsledek
<p>Oběhový systém : Menší objem krve, méně erytrocytů, méně Hb, menší srdce, nižší max. srdeční výdej</p>	<ul style="list-style-type: none">- celková transportní kapacita krve pro kyslík nižší- vyšší SF- menší Qs (systolický objem srdeční)- nižší maximální aerobní kapacita (25%)
<p>Dýchací systém: Menší hrudník, méně plicní tkáně</p>	<ul style="list-style-type: none">-nižší VC (vitální kapacita plic)-nižší celkový objem plic-nižší reziduální objem
<p>Svalový systém: Žádné rozdíly v distribuci poměru bílých a červených vláken, menší svalová masa</p>	<ul style="list-style-type: none">-o 40-60% menší síla horní poloviny těla-o 25% menší síla dolní poloviny těla

VÝKONNOST ŽEN CELKOVĚ ASI O ¼ NIŽŠÍ

Výkony žen obecně:

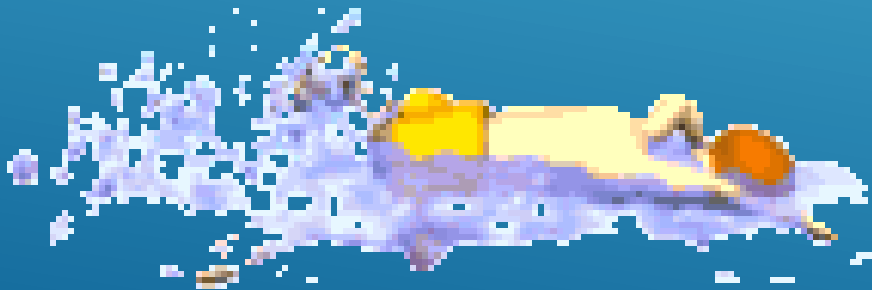
- ▶ Silové 50-70%
(statická 56%, dynamická DKK až 72%)
- ▶ Rychlostní 60 – 85%
- ▶ Vytrvalostní 60 – 85%
- ▶ **Obratnostní 106%**



Za posledních 15-20 let výkony žen zaznamenaly větší zvýšení než výkony mužů (plavání, atletika)

POROVNÁNÍ NEJLEPŠÍCH VÝKONŮ

- ▶ Největší rozdíly v **silových výkonech**
- ▶ 10% rozdíl vytrvalostní běhy
- ▶ Ženy lepší ve vytrvalostním extrémním plavání (tuková tkáň, aerodynamický tvar těla)



Výkonnost žen je ovlivněna menstruačním cyklem

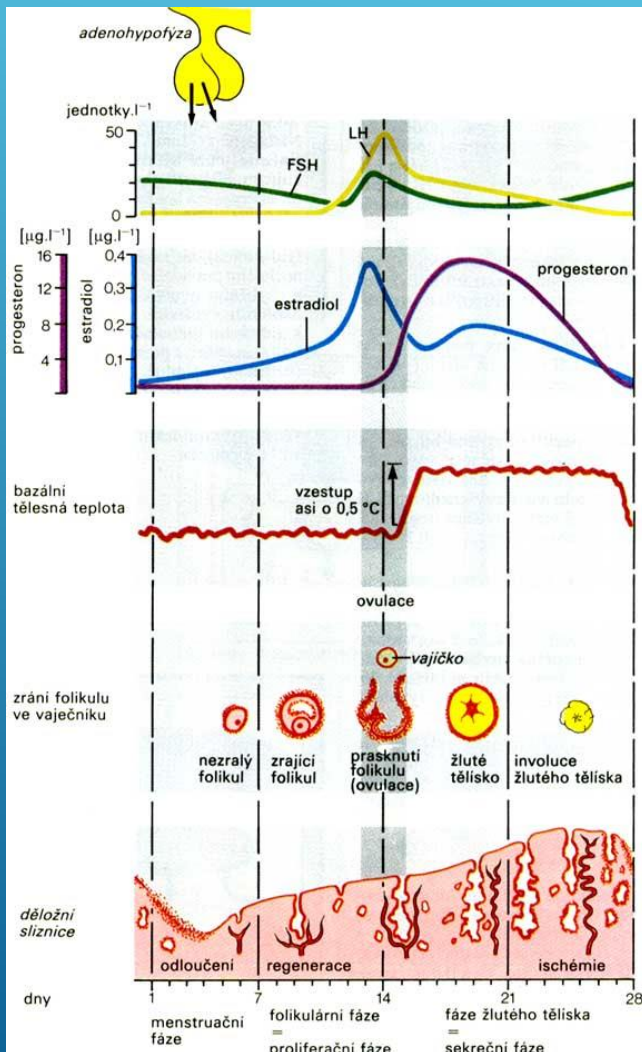
Fáze menstruačního cyklu

- Menstruační fáze – 1-5 den
- Folikulární (proliferační) fáze 5-14den
- Ovulace – 14 den
- Fáze žlutého tělíska (luteální fáze) – 14-28 den

ESTROGEN:

- zadržuje vodu a NaCl
- zvyšuje metabolismus tuků
- snižuje hladinu cholesterolu
- inhibuje vychytávání glukózy tkáněmi
- v kostech brzdí růst do délky
- urychluje uzavírání epifyzárních štěrbin, potlačení odbourávání kostí a aktivace jejich obnovy

PROGESTERON: stimulace ventilace



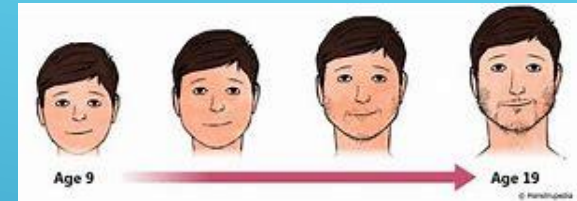
VLIV MENSTRUACNÍHO CYKLU

Nebyly zaznamenány **výrazné rozdíly** ve výkonu mezi jednotlivými fázemi cyklu (měřeno $VO_2\text{max}$), ale:

- **Luteální fáze** – zkrácení tolerance vysokých intenzit zátěže
- **Premenstruační a počátek menstruační fáze – DYSMENOREA** (zvýšená dráždivost, deprese, únavnost, napětí, nafouknutí břicha, bolesti v břiše, bolesti hlavy, bolesti v kříži) – u sportujících žen jsou příznaky mírnější (vyšší práh pro bolest?)
- **Menstruační fáze** - není ovlivněna výkonnost, ale omezena rychlost rozhodování (negativní vliv na tenis nebo další hry?)

VLIV ZÁTĚŽE NA MENSTRUACI

Puberta (dívky: 8 – 13 let, chlapci: 9 – 14 let):



Teorie kritického tuku - minimální hodnota zásobní, snadno mobilizovatelné energie je **nezbytná pro ovulaci a menstruační cyklus** (nedostatečný příjem)

Hypotalamus – vliv:

- nadměrný energetický výdej
- nízká tělesná hmotnost

Kombinace obou vede k prodloužení prepubertálního stavu

Menarché se u trénujících dívek objevuje později (o 2 roky) s výjimkou plavkyň.

Častá je také **sekundární amenorea** (přerušení na dobu delší než 90 dní, výskyt u sportovkyň 5-50% dle sportovní disciplíny)

TRIÁDA SPORTOVKYŇ

- ▶ Tento pojem zformulován Americkou společností sportovní medicíny (ACSM) v roce 1992
- ▶ Spojuje 3 syndromy:
 - Nedostatečný příjem energie
 - Poruchy menstruace
 - Osteoporóza
- Různé kombinace od malých poruch po vážná poškození
- Častěji u sportovkyň (ale i v norm. populaci)

Ze souboru 938 sportovkyň ve věku 13-39 let byla celým souborem příznaků zjištěna triáda u 4,3% a z 900 členek kontrolního souboru zdravých aktivních žen 3,4%

ZMĚNY HLADIN HORMONŮ

Trénované ženy:

- ↑ *katecholaminů* a *růstového hormonu* (vliv na zvýšení hladin testosteronu)
- ↑ *kortizol* – způsobuje nepravidelnosti menstruačního cyklu, inhibují uvolňování gonadoliberinu pro LH a FSH
- ↑ *Endorfiny* – mění sekreci hypotalamu přímo nebo nepřímo nervovou cestou, pravděpodobně stimulací prolaktinu
- ↑ *Prolaktin* – zabraňuje ovulaci
- ↓ *LH* a *FSH* – potlačení stimulace folikulů, snížení syntézy estradiolu
- ↓ *estradiolu* – odstraněn příznivý vliv na metabolismus tuků a kostí
- ↑ *testosteron*

Trénování muži:

Chronický **pokles testosteronu** – redukce počtu spermií, snížena kostní hustota

TĚHOTENSTVÍ

- ▶ Nebyly zjištěny žádné závažné příčiny pro snížení PA u zdravých těhotných (nicméně určitá opatření ano)

- ▶ Změny :

- ↑ hmotnost (nároky na klouby DKK, lordóza bederní páteře-
lumbalgie, změna statiky a rovnováhy)
- ↑ poddajnost vaziva
- od 2 trimestru ↑ energetické nároky
- ↑ produkce tepla
- ↑ objem krve
- ↑ SF klidová i zátěžová
- ↑ minutový výdej (3.trimestr o 30 – 50%)
- ↑ TK (nejprve ale pokles)

TĚHOTENSTVÍ

- na počátku stoupá funkční kapacita kardiovaskulárního systému(v prvních měsících i vyšší výkony)
- mírnou a střední zátěž není nutno omezovat (60 – 70% max SF)
- Od 5. měsíce se sportovkyním doporučuje udržovat kondici chůzí
- Žena by neměla závodit v průběhu těhotenství
- Zahájení lehčí zátěže 5-6 týdnů po porodu
- Plné zatížení až po půl roce

Riziko pro dítě:

- ❖ Hypoglykémie ?
- ❖ Hypertermie ?
- ❖ pokles průtoku krve placentou ?

Rizika pro matku:

- ❖ hypoglykémie
- ❖ hypertermie
- ❖ poranění