

# FYZIOLÓGIA DETSKÉHO VEKU

Detský vek: narodenie 3 → 15. rok

- dojčenské obdobie - narodenie → koniec 1. roku (28 dní - novorodenecké obdobie, 7 dní - perinatálne obdobie)

- batohvé obdobie - 2. a 3. rok

- predškolské obdobie - 4. → 6. rok

- školské obdobie - 7. → 15. rok

Vnútro maternicové obdobie (280 + 14 dní)

Obdobie adolescencie (16 → 18. rok)

## Obdobia rastu

### 1. Intrauterinné obdobie

- blastómové obdobie (0-15 dní)

- embryonálne obdobie (15-90 dní)

- fetálne obdobie (90. deň až pôrod)

Rast plodu najintenzívnejší v prvej polovici tehotenstva

Zvyšovanie hmotnosti rovnomerné počas celej gravidity

Negatívne faktory na rast a vývin plodu: choroby matky, nedostatočná výživa, alkoholizmus, drogová závislosť, fajčenie, farmaká, žiarenie, chemikálie, stres,...

### 2. Novorodenecké obdobie

- váha 3000-4000 g

- dĺžka 50 cm

- prírastok na váhu 1100 g

### 3. Dojčenské obdobie

- prírastok na dĺžke o 25 cm (I štvrťrok 3-4 cm, II štvrťrok 2 cm, III. štvrťrok 1 cm, IV. štvrťrok 1 cm)
- prírastok na váhe (v 1. roku 1 C) kg)

### 4. Batolivé obdobie

- prírastok na váhe ročne 2 kg
- v 2. roku prírastok na dĺžke o 11 cm a v 3. roku o 9 cm
- uzatvára sa veľká fontanela (12.-18. mesiac)
- koniec prerezávania mliečnych zubov

### 5. Predškolský a školský vek

- ročný prírastok na váhe 1,5 kg a výške 5 cm

### 6. Puberta

- akcelerácia rastu u dievčat 10. rok, s maximom 12. rok
- akcelerácia rastu u chlapcov 12. rok, s maximom 14. rok
- ročný prírastok hmotnosti 3-6 kg, výšky 6-12 cm
- rast skeletu a mohutnenie svalstva
- sekundárne pohlavné znaky (axilárne a pubické ochlpenie)
- dievčatá: vývoj prsníkov, rast a diferenciacia maternice, hromadenie tuku (boky, zadok, stehná) - 25 % hmotnosti; počet svalových buniek sa zvýši 10 násobne - 35 % hmotnosti; v dospelosti: 160 cm, 61 kg, hrudník 90 cm, boky 96 cm, pás 74 cm

- chlapci: rast a diferenciacia penisu a testes; množstvo tuku sa znižuje - 15 % hmotnosti;  
počet svalových buniek sa zvyšuje 20 násobne - 40 % hmotnosti; v dospelosti 175 cm, 73 kg,  
hrudník 98 cm, pás 80 cm

#### Faktory ovplyvňujúce rast

- genetické faktory
- endokrinné faktory (hypotyreóza a deficit rastového hormónu pri poškodení hypotalamu a hypofýzy; hypoparatyreóza, Cushingova choroba)
- kostné dysplázie
- chronické ochorenia - choroby srdca, ochorenia obličiek, močových ciest dýchacích ciest, tráviaceho traktu, pečene, CNS a i.

#### Fyziológia krvi a telových tekutín

Celková telová voda u plodu 90 %, u novorodenca 78-86 %, u dospelých 50-60 % hmotnosti

Objem krvi u novorodencov 75-100 ml/kg, u plodu 125 ml/kg

Merná hmotnosť krvi u novorodenca 1060-1080 kg/m<sup>3</sup>, u dojčat'a 1050-1055 kg/m<sup>3</sup>, u dospelého 1052-1063 kg/m<sup>3</sup>

Viskozita plazmy sa s vekom zvyšuje (koncentrácia fibrinogénu sa zvyšuje)

Rýchlosť sedimentácie erytrocytov u novorodencov 2 mm/hod., u dojčiat 4-8 mm/hod.

Vývoj erytrocytov - u embrya na 14. deň - erytroblasty alebo megaiobiasty - obsahujú embryonálne hemoglobíny (Gower I, Gower II, Portland)

Vývoj leukocytov - začína v 5.-7. týždni v pečeni → v slezine (8. týždeň) → vtýmuse (10. týždeň) → v lymfatických uzlinách (od 12. týždňa)

- počet leukocytov po narodení 9-30.10 /l

Vývoj trombocytov - vznikajú z megakaryocytov, objavujú sa v krvi embrya od 11. týždňa -

počet trombocytov u novorodencov  $150-400 \cdot 10^9 / l$

### Imunitný systém

- novorodenci vnímaví na pyogénne infekcie

- obrana proti infekciám → PMNL (znížená koncentrácia myeloperoxidázy)

PMNL      znížená      chemotaktická      aktivita      a

uvolňovanie lyzozómových enzýmov, adhezívna aktivita

- mliečna žľaza a mlieko

kolostrum a mlieko obsahujú Ig (najväčší význam sIgA 3g/100ml),

makrofágy (80-90 %), lymfocyty a PMNL, C1-C9, lyzozým (30-40 mg/100ml), laktoferín,

laktoperoxidáza, tiocyanát

### Kardiovaskulárny systém

kontrakcia srdca koniec 3. gestačného týždňa

od konca 5. týždňa funguje primitívny krvný obeh embrya

- hmotnosť srdca novorodenca 0,7-0,8 % hmotnosti tela (u dospelého 0,4-0,5 %)

- vegetatívna inervácia srdca: pozitívne sympatikové tropné odpovede v 13.-14. gestačnom týždni

na konci embryonálneho vývinu vstupujú 1) vlákna z pravého truncus vago-sympaticus do

SA uzla, 2) vlákna z ľavého truncus vago-sympaticus do aorty, a. pulmonalis a dutých žíl

otvorený foramen ovale - prietok krvi z pravej a ľavej predsieň frekvencia akcie srdca

medzi 6.-10. týždňom od 120-140/min = normokardia

fetálna tachykardia (viac ako 160/min.) - vzniká po vyplavení katecholamínov, zvýšenej aktivite sympatika (u nezrelých plodov), fyzickej námahe matky (beh, bicyklovanie, chôdza)

fetálna bradykardia (pod 120/min) - vzniká počas hypoxie plodu, zvýšenia intraabdominálneho tlaku (defekácia, zvracanie)

- kardiovaskulárne reflexy:

- baroreflexy u novorodencov menej výrazné ako u dospelých (baroreceptory pri regulácii TK)

- chemoreceptory - hypoxia  $\uparrow$  SF,  $\uparrow$  tlak v pľúcnom riečiisku

- stimulácia receptorov kože ■& soniatosympatikové reflexy,  $\uparrow$  systolického tlaku,  $\uparrow$  pulzovej frekvencie

- stimulácia receptorov horných dýchacích ciest a tváre - zastavenie dýchania, bradykardia, periférna vazokonstrikcia,  $\uparrow$  TK

- okulokardiálny reflex - bradykardia u novorodenca menej výrazná ako u dospelého

- Cushingov reflex ( $\uparrow$  intrakardiálneho tlaku tlakom na oblasť veľkej fontanely) - bradykardia, hypertenzia, inhibícia dýchania

### Krvný tlak

- nižší v noci, maximum okolo poludnia

- zvýšený pri plači (systolický tlak o 33 %, diastolický o 39 %, pulzová frekvencia o 10-15 %)

- príjem potravy saním zvýši systolický a diastolický tlak a pulzovú frekvenciu (o 10-15 %)

- vo vertikálnej polohe  $\uparrow$  systolický a diastolický tlak,  $\uparrow$  pulzová frekvencia

### Dýchací systém

počas intrauterinného života pľúca vyplnené pľúcnou tekutinou

- pľúcna tekutina má pH 6,4, obsahuje anorganické a organické látky (obsahuje viac K.C1 a menej Ca ako plazma, proteíny 30 mg/100 ml, fosfolipidy)
- dýchacie pohyby plodu (aktívne a rytmické kontrakcie dýchacích svalov, najmä bránice, spojené s pohybmi hrudníkovej a brušnej steny plodu) - začínajú od 14. gestačného týždňa týmito pohybmi sa premiestňujú objemy plodovej vody do pľúc a naopak prítomné aj prudké inspiračné pohyby plodu pripomínajúce čkáme, expiračné úsilie -kýchanie alebo kašeľ, vzdychy, zívame, termické polypnoe (panting), stonanie (grunting) dýchacie pohyby plodu sú výsledkom aktivity mozgového kmeňa Nervová regulácia dýchania novorodencov sa uskutočňuje pomocou respiračných reflexov:
  - Heringove a Breuerove reflexy:
    1. Inflačný reflex (rozpätie pľúc-inflácia a zvýšenie tlaku v dýchacích cestách a pľúcach spôsobí útlm inšpiria a aktiváciu expíria), reflex sprostredkujú pomaly sa adaptujúce receptory rozpätie dýchacích ciest a pľúc (stretch receptory)
    2. Deflačný reflex- pri zmenšení objemu pľúc cez rýchlo sa adaptujúce vagové receptor)<sup>7</sup> sa stimuluje inšpírium
  - Dráždivé receptory majú význam pri vzniku spontánnych hlbokých dychov i hlbokých a rýchlych inšpírií tzv, gasp reflexu
  - Juxtakapilárne pľúcne receptory sa dráždia pri edéme pľúc zvýšeným tlakom v interstíciu pľúc
  - Reflexy zo steny hrudníka- kompresia hrudníka ukončuje inšpírium prostredníctvom inej nervovej dráhy ako cez n. vagus. Stlačenie dolnej časti hrudníka na úrovni 7.-8- rebra vyvoláva u novorodencov skrátenie inšpiria a zrýchlenie frekvencie dýchania (interkostálno-frenický inhibičný reflex)

- dýchanie charakteristické najmä pre nedonosených novorodencov je dýchanie nepravidelné, nepravidelné dýchanie s frekvenciou 50-60/min vystrieda apnoická pauza s trvaním 10-15 s
- dýchame nedonosených detí sa počas spánku prerušuje hlbokými vdychmi
- u nedonosených novorodencov tzv. paradoxné dýchanie-nesynchrónne pohyby hrudníka a brušná
- grunting (expiračné stonanie)- aktívne a predĺžené expírium a zvýšenie pleurálneho tlaku. Počas expíria uniká vzduch z pľúc pomaly cez zúženú hlasivkovú štrbinu, vzniká stonanie

## Endokrinný systém

### Prejavy endokrinopatií

1. Poruchy rastu - najvýraznejšie pri ochorení hypofýzy: acidofilné adenómy spôsobujú gigantizmus, akromegáliu

- genetická porucha bráni sekrécii STH → gigantizmus
- hypotyreóza → spomalenie rastu
- predčasná sekrécia pohlavných hormónov (pubertas praecox) →

spočiatku rast urýchlený, neskôr sa zastavuje 3-predčasné uzatváranie epifyzálnych štrbín

2. Zmena telesnej hmotnosti - obezita pri hyperkortikalizme

- vychudnutie pri hypopituitarizme, hypotyreóze, diabete,

Addisonovej chorobe

- zvýšenie chuti do jedia pri hypertyreóze, hyperinzulinizme,

hypotalamických léziách, akromegálii

- anorexia pri myxedéme, addisonizme, hyperparatyreóze

3. Zmeny celkového metabolizmu - hypermetabolizmus vzniká pri hypertyreóze,

Cushingovom syndróme