

# Fyziologie dětského věku

Vývoj dítěte můžeme rozdělit do jednotlivých věkových období:

- do 1 měsíce - **novorozenecké období**
- do 1 roku - **kojenecké období**
- 2. - 3. rok - **batolecí období**
- 4. - 5. rok - **předškolní období**
- 6. - 11. rok - **mladší školní věk**
- 12. - 15. rok - **starší školní věk**
- 15. - 19. rok - **dorostové období**
- víc jak 20 let - **dospělé období**



## Novorozenecké období

Novorozenecké období začíná porodem dítěte a trvá přibližně 1 měsíc. Po narození se stanovuje tzv. Apgar skóre, které sleduje srdeční frekvenci, pravidelnost dýchání, barvu kůže, svalový tonus a reakce dítěte na podráždění. Kůže by měla být po narození sytě červená a fyziologická hmotnost je v rozmezí **2600 až 3900 g**. Po několika dnech po porodu se objevuje *fyziologické snížení hmotnosti* přibližně o 10 %, což je dáno nižším příjmem potravy.

Podle délky těhotenství můžeme rozdělit narozené děti na:

- *nedonošené* - narozené před 37. týdnem těhotenství,
- *donošené* - narozené mezi 38. až 41. týdnem těhotenství,
- *přenošené* - narozené po 42. týdnu těhotenství.

## Kardiorespirační přestavba

Těsně po porodu dochází k tzv. kardiorespirační přestavbě.

### Plíce

Plíce se provzdušňují. Během vývoje plodu v děloze je bronchoalveolární prostor vyplněn tekutinou a v plicním řečišti je permanentní vazokonstrikce, aby plíce nemohly být využívány. Při průchodu porodním kanálem je hrudník dítěte stlačován a tekutina se dostává pomalu ven z dýchacích cest. Po přerušení pupeční šňůry dochází ke snížení parciálního tlaku kyslíku v krvi plodu a zároveň k nárůstu parciálního tlaku oxidu uhličitého, což aktivuje dýchací centrum v mozgovém kmeni, které následně stimuluje dýchací svaly k prvnímu nádechu. Po prvním nádechu se snižuje interpleurální tlak až na - 75 mmHg a díky tomu dochází k nasátí asi 40 ml vzduchu do plic. Následuje aktivní výdech, který je většinou doprovázen křikem. Tím se zvyšuje tlak v hrudníku a kontrahují se hlasivky, což podporuje resorpci tekutiny. Do 90 sekund by měl novorozenec pravidelně dýchat. Dechový objem novorozence je přibližně **20 ml** a dechová frekvence **40 až 60 dechů za minutu**. Přibližně od 20. týdne vývoje plodu se produkuje **surfaktant**, který je nezbytný pro správné dýchání, jelikož snižuje povrchové napětí v alveolech.



Novorozenec

### Krevní oběh a srdce

Fetální oběh obsahuje 3 zkraty: **foramen ovale, ductus arteriosus Botalli, ductus venosus**. V plicním řečišti je trvalá vazokonstrikce a tedy vysoký odpor. Po přerušení pupečníku zůstane asi třetina krve v placentě a to vede k výraznému snížení velikosti žilního návratu do srdce. Tím se sníží náplň srdce a začne klesat odpor v plicním řečišti. Klesající tlak v pravé síni napomáhá uzavření foramen ovale, které sloužilo k propojení pravé a levé síně. Do 15 hodin po porodu se také uzavírá ductus arteriosus, který sloužil k obcházení nefunkčních plic během těhotenství. Ductus arteriosus se uzavře pomocí vazokonstrikce svaloviny stěny cévy, která je způsobená zvýšenou saturací hemoglobinu kyslíkem **z cca 58 % na 99 %**. Ductus venosus, který obchází játra, se uzavírá též kontrakcí svaloviny. Tepová frekvence novorozence je přibližně **150 tepů za minutu** (s věkem postupně klesá díky zvyšující se aktivitě parasympatiku). Tlak krve po narození je extrémní díky poporodnímu stresu. Po prvním dni se tlak ustálí přibližně na **70/50**.

Krevní řečiště v placentě je *nízkoodporové* a odkysličená krev je přiváděna do placenty pomocí dvou umbilikálních arterií a následně je okysličená krev odváděna jednou umbilikální vénou zpět do plodu (žíla, protože jde do srdce). Placenta má nutriční, respirační, sekreční, ochrannou, hormonální a zásobní funkci. Přes placentu prochází pouze protilátky **IgG**.

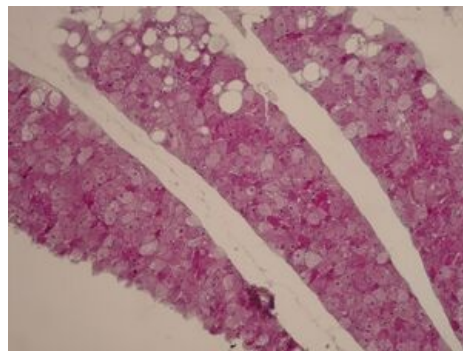
Plod má vysoký počet erytrocytů, fungují jako náhrada za sníženou saturaci krve kyslíkem. Po narození dochází k velké hemolýze krvinek, a tím vzniká velké množství bilirubinu, vzniká tzv. **fyziologická novorozenecká žloutenka** - objevuje se 3. až 5. den po narození.

## Centrální nervový systém novorozence

CNS je velice nezralý a po narození pozorujeme hlavně nepodmíněné (vrozené) reflexy. Mezi klasické příklady patří například sací reflex, hledací reflex, polykací reflex nebo úchopový reflex.

## Regulace tělesné teploty u novorozence

Po narození dítěte teplota tělesného jádra i teplota povrchu těla klesá. Během vývoje plodu je teplota regulována pomocí placenty, plod má vyšší teplotu než matka - přibližně 38,5 °C. U novorozence pozorujeme velké tepelné ztráty, jelikož má přibližně třikrát větší povrch těla než hmotnost, má malou izolační vrstvu, malé energetické zásoby, není přítomna třesová termogeneze, má velký bazální metabolismus a kůže je po porodu vlhká. Pozorujeme typický hnědý tuk, který se účastní netřesové termogeneze (netvoří se moc ATP, ale hlavně je produkováno teplo). U novorozence je tedy nezbytné zajistit optimální teplotu prostředí a nedonošené děti se dávají na nějakou dobu do inkubátoru.



Histologický preparát hnědého tuku

## Kojenecké období

Kojenecké období trvá do 1 roku a v průběhu tohoto období se 3x zvětší hmotnost a dítě vyroste cca o 25 cm. Obvod lebky se zvětší o 12 cm. Dítě je kojeno matkou, což podporuje jejich vzájemný vztah a zvyšuje například ochranu před infekcemi. Po půl roce se objevují první zuby mléčného chrupu a na konci kojeneckého období jich má dítě přibližně 8. Postupně dochází k psychomotorickému vývoji. Kojenec se nejdříve naučí udržet hlavičku, pak následuje poloha na bříšku a po nějaké době je dítě schopno překulit se na záda. Pomalu se dítě začíná stavět a nejdříve leze po čtyřech a pak se pokouší o první krůčky, kdy nejdříve chodí do stran s oporou nábytku a pak již chodí samostatně.

## Batolecí období

Batolecí období trvá 2 roky, dítě postupně roste až dosáhne přibližně 15 kg. Dítě má velkou hlavu, podsaditý trup a krátké končetiny. Do 18. měsíce se uzavírá velká fontanela na lebce a pozorujeme kompletní mléčný chrup o 20 zubech. Dochází k rozvoji řeči a rozšiřuje se slovní zásoba - schopnost opakovat krátké básničky. Okolo 2. roku se objevuje *období vzdoru*.

## Předškolní věk

Na konci 6. roku se mění tělesné proporce dítěte - zrychluje se růst končetin, kostra a svalstvo sílí a trup je štíhlejší. Tělesná vyspělost se posuzuje pomocí *tzv. filipínské míry* (délka horní končetiny k velikosti hlavy). Dochází k vývoji imunitního systému a dítě je často nemocné díky kontaktu ve školce. Zdokonaluje se motorika, dítě je schopno se samo obléknout, učí se jízdě na kole, rozvíjí se učení a paměť. Postupně se děti začleňují do kolektivu, navštěvují školky, kde je učí spolupráci, péči a samostatnosti.

## Školní věk - mladší a starší

Dítě se začleňuje do kolektivu ve škole, musí si zvykat na nový režim a autority. Osifikace lebky je dokončena a dochází k růstu fyzické síly. Pomalu se projevují sexuální odlišnosti mezi chlapci a dívkami. Myšlení, paměť a řeč se zlepšují a vyvíjí se abstraktní myšlení a fantazie. Počátkem puberty se začínají uvolňovat vyšší koncentrace gonadotropních hormonů z adenohypofýzy. U dívek se objevuje první menstruace *menarche* okolo 13. roku. U chlapců se zvyšuje produkce testosteronu ve varlatech a spermie začínají dozrávat. V 15 letech se objevuje poluce. Sexuální hormony stimulují vznik *sekundárních pohlavních znaků* - vývoj mléčné žlázy, ochlupení, typické ukládání tuku u dívek, rozvoj svalstva u chlapců. Pozorujeme i citový vývoj - určitý neklid, přecitlivělost, výkyvy nálad a vzpurnost.

## Odkazy

### Související články

- Vývoj plodu
- Prenatální období
- Menstruace
- Fetální oběh

### Zdroj

- přednášky z fyziologie na 1. lékařské fakultě
- KITTNAR, Otomar, et al. *Lékařská fyziologie*. 1. vydání. Praha : Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3068-4.