

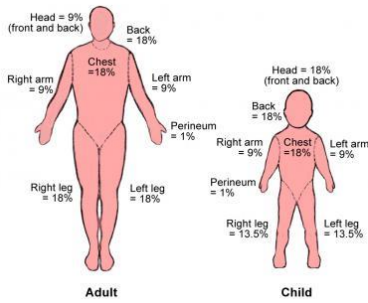
KOŽNÍ, SMYSLOVÁ A NERVOVÁ SOUSTAVA

MUDr. Marek Joukal, Ph.D.
mjoukal@med.muni.cz

- Plocha kůže/hmotnost – 3x vyšší než v dospělosti
- Vernix caseosa
- Výrazné kožní řasy – známka donošenosti
- Papilární linie vytvořeny



Část těla	Procentuální podíl plochy kůže na jednotlivých částech těla vzhledem k věku (%)					
	novoroz.	1 rok	5 let	10 let	15 let	dospělí
Hlava	16	17	13	11	9	7
Šok	2	2	2	2	2	2
Ventrální část trupu	13	13	13	13	13	13
Dorzální část trupu	13	13	13	13	13	13
Paže	8	8	8	8	8	8
Prádlo	6	6	6	6	6	6
Beze	5	5	5	5	5	5
Zevní pohlavní orgány	1	1	1	1	1	1
Hyžďe	5	5	5	5	5	5
Stehna	11	13	13	16	17	19
Sárce	10	10	11	12	13	14
Boty	7	7	7	7	7	7



Barva kůže



Akrální cyanóza



Erythema neonatorum



Mongolská skvrna



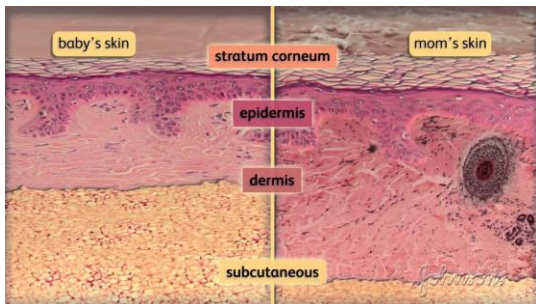
Icterus neonatorum



Cutis marmorata



Naevus simplex – „Stork bite“



Typy ochlupení

Primární - lanugo

Sekundární - cilia, superia, pilli, capilli

Terciální - hirci, pubes, tragi, vibrissae, barbae



Velusový a terminální vlas



Intermediální vlas



Vývoj pubického ochlupení ženy

Mons pubis – u novorozence středně hustě lanugo, pigmentace malá, vyvíjí se postupně

kolem 10 roku – začátek tvorby pubes

Stádium	Pubické ochlupení
1	Chybí
2	Řídké, rovné chmýří, ojedinelé zviněné ochlupení
3	Tmavé, zesiluje, více se vlní, zasahuje mírně nad symfýzu
4	Adultní typ v menším rozsahu
5	Dospělý typ – sestupuje na vnější stranu stehen

Vývoj pubického ochlupení muže

Stádium	Pubické ochlupení
1	Chybí
2	Řídké, rovné chmýří, ojedinelé zviněné ochlupení
3	Tmavé, zesiluje, více se vlní, zasahuje mírně nad symfýzu
4	Adultní typ v menším rozsahu
5	Dospělý typ – vyběhá až k pupku

Nehty

- Prenatální vývoj
- Po porodu přesahují okraj konečků prstů
- Tenčí, prosvítají kapiláry
- Tloušťka 0,1mm, denní přírůstek 0,1mm
- Strukturálně podobné dospělosti

Mazové žlázy


- U novorozence vytvořeny
- Vývody žlázek dilatované – zbytky lanugo
- Obličej, retní lem, anální otvor
- Přechodně zvýšená produkce po narození
- Samostatná produkce od 12. – 15. týdnu života

Potní žlázy

- Činnost malých potních žláz je u dítěte omezená
- Velké potní žlázy se vyvíjí s folikuli
- Postupný zánik
- Gll. axillares, ciliares (Molloyovy), nasales, ceruminosae, areolares mammae (od 10. roku)


Prsní žláza

Stádium	Prsní žláza
1	Prepubertální
2	Vyvýšení prsních žláz a bradavky – stadium poupěte
3	Zvětšení areoly a růst prsou, obrysy areoly a prsu nejsou odděleny
4	Samotná bradavka i areola jsou vyvýšeny nad úroveň prsu, další růst prsou
5	Dospělý typ – areola je v úrovni prsu, vystupuje pouze bradavka



Zrakové ústrojí

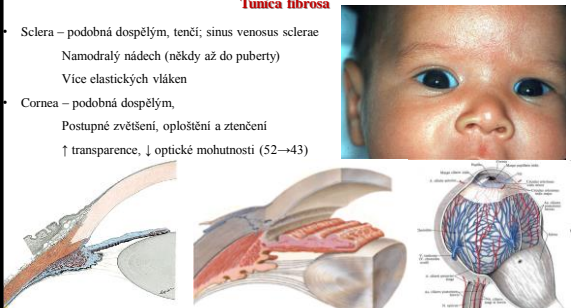
- Objem oční koule se zvyšuje do dospělosti 2,5x
- Nejrychlejší růst v průběhu prvních 6 měsíců (50% dospělého oka), zbyvajících 50% dorůstá do 14 let
- Novorozenec – vnímání světla a tmy, ostré vidění na 25 cm



věk	rozměry oční koule (mm)			hmotnost (g)
	sagitální	transverzální	vertikální	
novorozenec	17,5	17,1	16,5	3,25
6-12 měsíců	18,5	18,0	18,0	3,33
1-2 roky	20,2	20,5	20,2	4,67
5-10 let	21,2	21,8	21,3	6,43
10-15 let	21,8	21,9	21,5	6,50
dospělý	23,4	23,4	23,0	7,18


Tunica fibrosa

- Sclera – podobná dospělým, tenčí; sinus venosus sclerae
Námodralý nádech (někdy až do puberty)
Více elastických vláken
- Cornea – podobná dospělým,
Postupně zvětšení, oploštění a ztenčení
↑ transparence, ↓ optické mohutnosti (52→43)



Tunica vasculosa

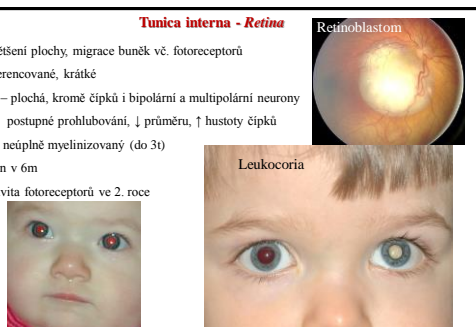
- Choroidea – neobsahuje pigment (vývoj postnatálně)
- Corpus ciliare – ploché, slabě vyvinuté, tenká svalovina,
Postnatální zesílení meridiálních a cirkulárních svalových snopů
V dětství tmavé
- Iris – změna pigmentace, novorozenec-modrá (šedá barva)
definitivní barva do 6m
- Pupilla – zúžená, dilatator pupillae slabě vyvinut



Tunica interna - Retina

- postnatální zvětšení plochy, migrace buněk vč. fotoreceptorů
- čípky málo diferencované, krátké
- fovea centralis – plochá, kromě čípků i bipolární a multipolární neurony
postupně prohlubování, ↓ průměru, ↑ hustoty čípků
- Nervus opticus neúplně myelinizovaný (do 3t)
- Vývoj dokončen v 6m
- Maximální aktivita fotoreceptorů ve 2. roce

Retinoblastom



Leukocoria

Obsah oční koule

- **Čočka** – postnatální růst množením epitelových buněk v oblasti ekvátoru
novorozenec – sférický tvar, 34D
postupný vývoj na bikonvexní tvar – 19D v dospělosti
- **Sklivce** – neliší se od dospělých
- **Oční komory** – zvětšení přední komory díky vývoji m. ciliaris



Věk	Ekvatoriální průměr čočky (mm)
novorozenec	6,4
do 1 roku	7,5
1-2 roky	7,9
2-3 roky	8,2
3-4 roky	8,5
Dospělý	9,1

- **Okohybné svaly** – vyvinuté, pohyby nekoordinované,
závisí na PM vývoji

- **Spojivka** – vyvinuta prenatalně, neliší se od dospělých
- **Oční víčka** – zcela vyvinuta, oční štěrbinu roste rychle do 5 roků
Laterální úhel ostřejší, mediální zaoblený
Řasy – známka donošenosti (více na horním víčku)

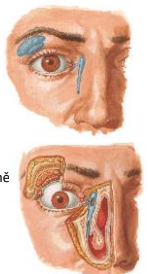


Epicanthus
Epiblepharon



Slzné ústrojí

- Vývoj prenatalně
- Vyvinuta bazální sekrece slz, úplný rozvoj 2-4m
- Průchodné vývodné cesty
- Puncta lacrimalia otevřena nejpozději do 7m
- Vývoj ductus nasolacrimalis v závislosti na dentici – posun kraniálně



Věk	Délka ductus nasolacrimalis (mm)
novorozenec	7,5
3 roky	12,0
12-14 let	20,0
dospělý	18-23



Sluchové ústrojí

Ušní boltce

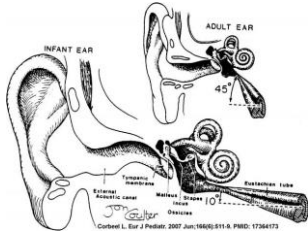
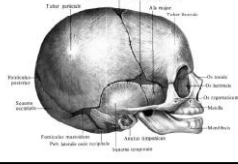
- Dobře vyvinutý
- Vúči obličejí poměrně velký
- *Lobulus auricularae* malý
- Rychlý růst v 1. roce

Věk	Délka ušního boltce (mm)
novorozenec	34
1 rok	49
3 rok	53
10 let	56
15 let - dospělost	70



Zevní zvukovod

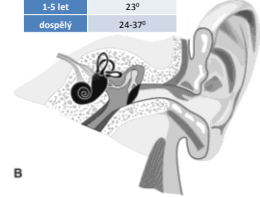
- 15 - 20 mm
- Pars cartilaginea vyvinutá
- Pars ossea – anulus tympanicus
- Vyplněn vernix caseosa
- Tvar „přesypacích hodin“
- Definitivní tvar v 9 letech



Bubínek (membrana tympani)

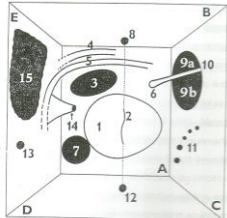
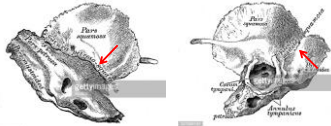
- Stejně velký jako v dospělosti
- Tloušťka vrstev větší
- Výrazná změna sklonu

Věk	úhel bubínku k spodní ploše zvukovodu
novorozenec	13°
- 3 měsíce	13°
1-5 let	23°
dospělý	24-37°



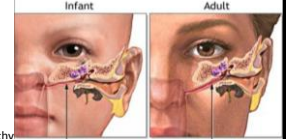
Dutina bubinková (cavitas tympanica)

- Stejně velká jako u dospělých
- Po porodu vyplněna plodovou vodou
- Stěny tenké (caroticus, jugularis, tegmentalis)
- Velké antrum mastoideum
- Cellulae mastoideae nevytvořeny
- Fissura petrosquamosa et mastoideosquamosa
- Široká fissura tympanomastoidea
- Dehiscence canalis n. VII – obrny
- Sluchové kůstky plně vyvinuty



Sluchová trubice (tuba auditiva)

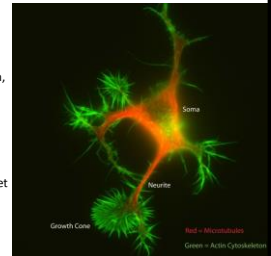
- U novorozence kratší a širší než u dospělých
- téměř horizontální průběh (10°) x dospělí (45°)
- Ostium pharyngeum v úrovni tvrdého patra – postupně se posouvá kranálně do úrovně dolní conchy



věk	délka tuba auditiva (mm)	šířka tuba auditiva (mm)
novorozenec	19	3,0
6 měsíců	30	2,5
2 roky	33	2,0
6 let	36	1,0
dospělý	38	1,0

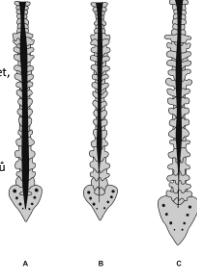
Nervová soustava

- Neuronu vznikají prenatálně, po narození se nedělí (výjimka-primární smyslové a čichové bb.)
- Postnatální zmnožení glie, arborizace nervových vláken, myelinizace
- Změny zejména v bílé hmotě
- Fylogeneticky starší struktury (ANS) již myelinizovány
- Myelinizace fylogeneticky mladších struktur až do 5-6 let

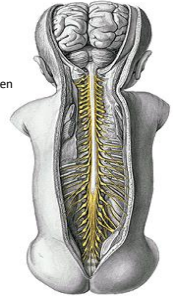


Hřbetní mícha (medulla spinalis)

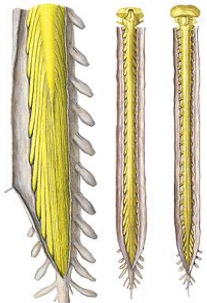
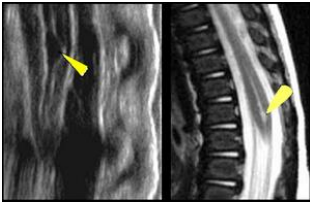
- Délka u novorozence – 13-15 cm
- U chlapců delší
- Prostorný canalis vertebralis – růst sagitálního průměru do 6 let, příčný průměr se zvětšuje déle
- V embryonálním vývoji vyplňuje celý páteřní kanál
- *Conus medullaris* – po narození L2-L3, dospělý o obratel výše
- Th segmenty mezi Th9-11 → šikmý průběh Th spinálních nervů
- Zejména růst hrudních segmentů, C, L, S segmenty opožďeny



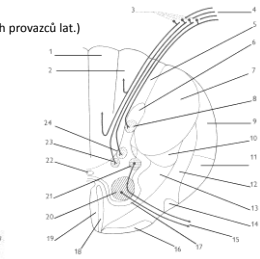
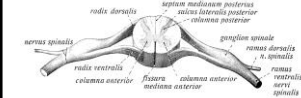
- Povrchové struktury vyvinuty
- *Intumescencia cervicalis et lumbalis* – 3-4m gestace
- Výrazná *fissura mediana anterior, sulcus medianus posterior* naznačen
- Podélná rýha laterálně od *cornu posterius* (celá délka),
- Rýha ventrálně od *tr. corticospinalis lat.* (C a horní Th segmenty)
- Rýha laterálně od *tr. olivospinalis*
- *Canalis centralis* prostorný: C – štěrbinata, Th – kruhový, L – různý; redukce v 1r – myelinizace a zmožení gliie



- Regrese Co segmentů (původní oddíl ocasní míchy)
- *Ventriculus terminalis* – měchýřek v úrovni *filum terminale* rozvoj do konce 1-2r, pak regrese

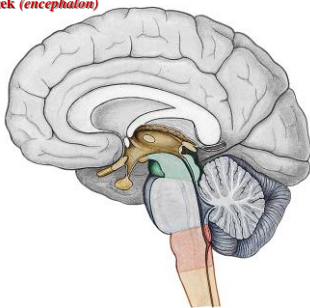


- Šedá hmota podobná dospělým
- Většina sensorických drah myelinizována (od zadních provazců lat.)
- Postnatální myelinizace Lissauerovy vstupní zóny
- Motorické dráhy slabě myelinizovány
- *Tr. corticospinalis ant.* více myelinizován než lat.
- Dokončení myelinizace *tr. corticospinalis* ve 4r



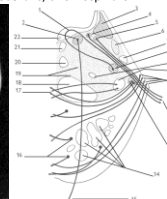
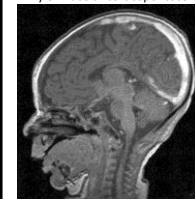
Mozek (encephalon)

- Novorozenec – 360-400g
- 13% celkové hmotnosti
- Koncem 1r je hmotnost 2x, ve 3 letech 3x, v 6 letech je stejná jako u dospělého



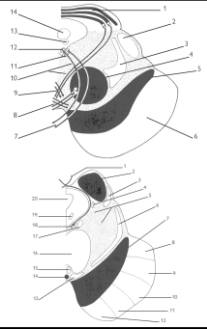
Medulla oblongata, pons Varoli

- Postnatální zmenšování
- Pons několik mm nad *dorsum sellae*, v 6r poměry jako v dospělosti
- Šedá hmota vytvořena
- Myelinizace *tr. corticopontocerebellaris, tr. olivospinalis*



Mesencephalon

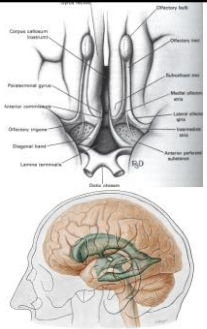
- Nejrychlejší vývoj v 7m gestace
- Novorozenec – velký *aqueductus cerebri*
- Šedá hmota dobře vyvinutá
- *Nucleus ruber (od 2r)* a *substantia nigra* nejsou pigmentovány (až 12m-4 r)
- Bílá hmota: LM a tr. corticospinalis myelinizované, myelinizace tr. corticopontinus (4m), spoje *ncl. ruber* a *substantia nigra* (2-3m)

**Mozeček**

- Po narození je slabě vyvinutý, zejména neocerebellum
- zářezy a rýhy jsou vyvinuty, šedá hmota vyvinutá
- *Tonsillae cerebellares* nevyvinuty → prostorná *cisterna magna*
- Rychlý růst (posturální reflexy) - 1r konečná relativní velikost (10%), v 1,5r tonsilly vyvinuty
- Definitivní velikost v 6r

**Diencephalon, Telencephalon**

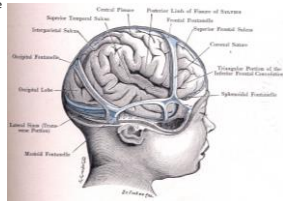
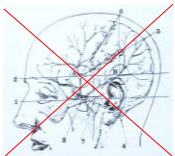
- Vznik z prosencephala
- Více vyvinuté části paleocortexu (*gyrus olfactorius medialis et lateralis*) – po narození postupná redukce → *stria olfactoria med. et lat.*
- Zvětšování *lobus frontalis*
- Gyrfikace od 6m gestace → u novorozence jsou již vyvinuty *gyri et sulci*
- Komory již plně vyvinuty – *cornu anterius laterální komory* je rostrálnější, *cornu inferius* kaudálnější
- Šedá hmota telencephala i diencephala vyvinutá
- Bílá hmota slabě myelinizována, makroskopicky se téměř neliší od šedé hmoty



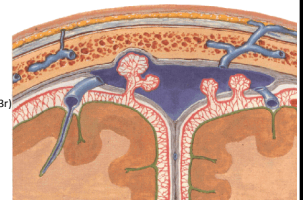
- Centrum semiovale nemyelinizované
- Velmi úzké a krátké *corpus callosum* (myelinizace)
- Vzestupná část fornixu nemyelinizovaná
- Spoje BG různé myelinizovány, 1. spoje v *globus pallidus* (paleostriatum)
- Spoje neostriata (*putamen, nucleus caudatus*) myelinizovány v 6m
- Píímé senzoricke dráhy thalamu jsou myelinizovány
- Smyslové dráhy (vestibulární, čichová, optická) jsou již perinatálně myelinizovány, koncem 1m myelinizace sluchové dráhy
- Myelinizace motorických drah je opožděna, tr. corticospinalis je plně myelinizován ve 4 letech

**Topografie mozku**

- Projekce větví aa. meningeae dle Krönlina až od 12r
- *Sutura squamosa* u dolního okraje *gyrus temoralis superior/ medius* – v dospělosti až u *fissura lateralis cerebri*
- Police struktur podobná dospělému až od 9r
- *Sulcus centralis* v úrovni *sutura coronalis* již u novorozence

**Mozkové obaly**

- Dura mater pevně leže ke kostem neurokrania, v dospělosti omezeno na švy (od 10r) → epidurální hematomy lokalizované v místě poškození
- Duplikatury dura mater a sinus durae matris vyvinuty
- Sinus durae matris jsou zranitelné
- *Granulationes arachnoidales* jsou pouze naznačeny (od 3r)
- Pia mater se neliší od dospělosti
- Subarachnoidální prostor vytvořený
- CSF – novorozenec 40-60ml, 8-10r - 100-140ml
- Široká *cisterna magna* (čtyřboká nálevka)



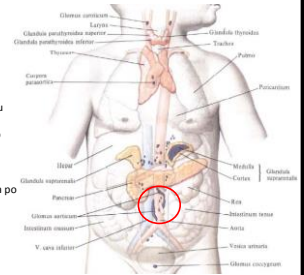
Hlavové a míšní nervy

- Axony jsou u novorozenců tenčí než u dospělých
- Myelinizace hlavových nervů dříve než u míšních
- Pořadí myelinizace hlavových nervů:
 - motorické nervy a pars vestibularis n. VIII, portio major n. V n. X, n. IX, pars cochlearis n. VIII, n. II
 - Motorické nervy: n. VII, n. XII, n. VI, portio minor n. V, n. III
- Míšní nervy plně myelinizovány od 4r; směr myelinizace od centra k periférii a kranio-kaudálním směrem

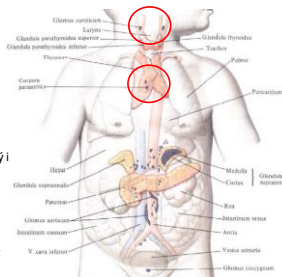


Autonomní nervový systém

- Vynutit jako u dospělých
- Peristence paraganglií
- Paraganglia sympatiku tvořena chromaffinními buňkami
- *Paraganglion aorticum* (Zuckerkindlův orgán) – po obou stranách odstupu *arteria mesenterica inferior* po odstup *arteriae testiculares/ovaricae* (L2-L3)
- Největší rozvoj v 12-18m, sekretorická aktivita ukončena po 1-1,5 letech
- Paraganglia aortica zanikají v 10-13r



- Parasympatická paraganglia
- Glomus caroticum – až 5 cm u novorozence
- Paraganglia supracardialia – párová
- *Ganglion superius* – *arcus aortae* a *truncus pulmonalis* (zvětšování až do puberty, prokazatelný i dospělých)
- *Ganglion inferius*
- Variabilní paraganglia mezi *ggl. superius et inferius*



Děkuji za pozornost !!!

