

Univerzita Jana Amose Komenského

Roháčova 63, Praha 3



Studijní opora pro kombinované studium

předmět

Somatologie

Studijní obor: Speciální pedagogika (Bc.)

2022

Úvod

Vážené studentky, vážení studenti,

tento předkládaný materiál slouží jako opora Vašeho studia, které absolvujete v kombinované formě.

V části vstupní informace naleznete anotaci předmětu, výstupy, kompetence, které získáte jeho absolvováním, a požadavky na jeho ukončení. Následuje přehled témat předmětu, která tvoří základní rámec jeho obsahu, a specifické požadavky na ně. Přínosem tohoto materiálu je částečné rozpracování jednotlivých přednášených témat, které Vám má usnadnit orientaci v obsahu předmětu i v odborné literatuře. Každé téma je pak zakončeno uvedením základních pojmů, jež je zapotřebí si osvojit. Celkový seznam literatury je uveden na konci této studijní opory. Dále je třeba využívat i literaturu doporučenou dle instrukcí vyučujícího. Je třeba připomenout, že tento studijní materiál v žádném případě nenahrazuje předepsanou povinnou nebo doporučenou odbornou literaturu, která spolu s přednáškami tvoří skutečný zdroj odborných informací, jež budou formovat vaše odborné vědomosti. Přejeme Vám hodně úspěchů ve vašem studiu.

Obsah

I. okruh: Základy anatomie a fyziologie člověka

1. Soustava kosterní, kostra lebky, oba pletence, hrudník, páteř, kostra končetin
2. Soustava svalová, typy svalů, fyziologie svalu, základní svaly a jejich uložení
3. Krev a oběhová soustava (včetně podílu na imunitě), základní stavba a fyziologie srdce
4. Soustava dýchací, dýchací cesty, plíce, základní fyziologické vlastnosti dýchací soustavy, řízení dýchání
5. Soustava trávicí, jednotlivé oddíly trávicí soustavy a jejich umístění v břišní dutině, základní fyziologické procesy v trávicí soustavě
6. Soustava kožní, škára, pokožka, funkce kůže
7. Soustava pohlavní, základní anatomický popis pohlavních orgánů a jejich funkce
8. Žlázy s vnitřní sekrecí, soustava endokrinní jako celek, jednotlivé žlázy s vnitřní sekrecí, jejich umístění a funkce, podíl na řízení funkcí organismu
9. Soustava nervová, periferní nervstvo, typy a vlastnosti, CNS, charakteristika míchy hřbetní, její funkce, základní anatomie mozku, charakteristika jeho jednotlivých částí, řídicí funkce, význam mozku jako místa druhé signální soustavy
10. Soustava smyslová

II. okruh: Lidská ontogeneze

1. Růst a vývoj v ontogenezi, vliv prostředí a dědičnosti při utváření normálních znaků
2. Oplození, chromozómy jako nositelé dědičnosti, haploidní počet chromozómů v pohlavních buňkách, diploidní počet chromozómů v zygotě
3. Blastogeneze, organogeneze, embryo koncem 4. týdne, vývoj embrya v 5.- 8. týdnu
4. Období fetální: růst a vývoj plodu, délka nitroděložního vývoje, porod
5. Novorozenec a adaptace na zevní podmínky, fyziologický novorozenec
6. Kojenec: růst, kojení a jeho význam, vývoj kostry, zubů, psychomotorický vývoj růst, vývoj lebky (mikrocefalie, kraniostenózy) a zubů
7. Batole: vývoj lokomoce, psychomotorický vývoj a vývoj řeči
8. Předškolní věk: růst a změna proporcionality, erupce zubů 2. dentice, vývoj laterality, školní připravenost

9. Mladší školní věk: únava, potřeba spánku, růst, psychomotorický vývoj
10. Starší školní věk: růst a proporcionalita, trvalý chrup, psychomotorický vývoj, vývoj sociální
11. Puberta: hormonální aktivita, prepuberta (začátek vývoje druhotných pohlavních znaků, růstová akcelerace), puberta (menarché a poluce), postpuberta (ukončení růstu, dokončení vývoje druhotných pohlavních znaků)
12. Dorostový věk: dokončení růstu, psychomotorický vývoj, citový, mravní a sociální vývoj
13. Dospělost, stárnutí, stáří

III. Okruh: Základy lidské genetiky

1. Dědičnost a proměnlivost
2. Mendelova pravidla dědičnosti, základní genetické pojmy
3. Vztahy alel
4. Mono- a polyfaktoriální dědičnost
5. Chromozómy člověka, genetické pozadí pohlaví
6. Typy dědičnosti

1. Vstupní informace k předmětu

Předmět: **Somatologie**

Ročník: první /1. semestr

Způsob zakončení: zkouška

Obsah přednášek (Anotace předmětu):

Somatologie je v tomto případě formovaná jako základní propedeutická disciplína pro speciální pedagogiku, obsahuje výklad základních orgánových systémů člověka po stránce anatomické i funkční. Obsah je zaměřen na potřeby studijního oboru. Důraz je kladen na pohybový aparát, endokrinní systém a nervový systém jako rozhodující systémy řízení lidského organismu a na soustavu smyslovou. V další části předmětu je proveden výklad jednotlivých fází lidské ontogeneze od koncepce až po dosažení biologické dospělosti. Do předmětu jsou rovněž zařazeny základy lidské genetiky.

Výstupy z učení (vzdělávací cíle):

Základní znalosti stavby a struktury lidského těla s důrazem na kosterní, svalovou, endokrinní a nervovou soustavu. Pochopení vybraných funkcí a způsobu řízení těchto funkcí hlavními řídicími systémy lidského organismu, seznámení se s vybranými genetickými zákonitostmi, jimiž se řídí dědičnost člověka, pochopení individuálního vývoje lidského jedince a předpokladů normálního průběhu lidské ontogeneze. Základním vzdělávacím cílem jsou znalosti nezbytné pro navazující speciálně pedagogické disciplíny oboru.

Požadavky na ukončení předmětu

závěrečná ústní, alternativně písemná zkouška

2. Přehled témat předmětu

Přednášky

I. okruh: Základy anatomie a fyziologie člověka

1. Soustava kosterní, kostra lebky, oba pletence, hrudník, páteř, kostra končetin
2. Soustava svalová, typy svalů, fyziologie svalu, základní svaly a jejich uložení
3. Krev a oběhová soustava (včetně podílu na imunitě), základní stavba a fyziologie srdce
4. Soustava dýchací, dýchací cesty, plíce, základní fyziologické vlastnosti dýchací soustavy, řízení dýchání
5. Soustava trávicí, jednotlivé oddíly trávicí soustavy a jejich umístění v břišní dutině, základní fyziologické procesy v trávicí soustavě
6. Soustava kožní, škára, pokožka, funkce kůže
7. Soustava vylučovací
8. Soustava pohlavní, základní anatomický popis pohlavních orgánů a jejich funkce
9. Žlázy s vnitřní sekrecí, soustava endokrinní jako celek, jednotlivé žlázy s vnitřní sekrecí, jejich umístění a funkce, podíl na řízení funkcí organismu
10. Soustava nervová, periferní nervstvo, typy a vlastnosti, CNS, charakteristika míchy hřbetní, její funkce, základní anatomie mozku, charakteristika jeho jednotlivých částí, řídicí funkce, význam mozku jako místa druhé signální soustavy
11. Soustava smyslová

II. okruh: Lidská ontogeneze

1. Růst a vývoj v ontogenezi, vliv prostředí a dědičnosti při utváření normálních znaků
2. Oplození, chromozómy jako nositelé dědičnosti, haploidní počet chromozómů v pohlavních buňkách, diploidní počet chromozómů v zygotě
3. Blastogeneze, organogeneze, embryo koncem 4. týdne, vývoj embrya v 5.- 8. týdnu
4. Období fetální: růst a vývoj plodu, délka nitroděložního vývoje, porod
5. Novorozenec a adaptace na zevní podmínky, fyziologický novorozenec

6. Kojenec: růst, kojení a jeho význam, vývoj kostry, zubů, psychomotorický vývoj, růst, vývoj lebky (mikrocefalie, kraniostenózy) a zubů
7. Batole: vývoj lokomoce, psychomotorický vývoj a vývoj řeči
8. Předškolní věk: růst a změna proporcionality, erupce zubů 2. dentice, vývoj laterality, školní připravenost
9. Mladší školní věk: únava, potřeba spánku, růst, psychomotorický vývoj
10. Starší školní věk: růst a proporcionalita, trvalý chrup, psychomotorický vývoj, vývoj sociální
11. Puberta: hormonální aktivita, prepuberta (začátek vývoje druhotných pohlavních znaků, růstová akcelerace), puberta (menarché a poluce), postpuberta (ukončení růstu, dokončení vývoje druhotných pohlavních znaků)
12. Dorostový věk: dokončení růstu, psychomotorický vývoj, citový, mravní a sociální vývoj
13. Dospělost, stárnutí, stáří

III. Okruh: Základy lidské genetiky

1. Dědičnost a proměnlivost
2. Mendelova pravidla dědičnosti, základní genetické pojmy, vztahy alel
3. Mono- a polyfaktoriální dědičnost
4. Chromozómy člověka, genetické pozadí pohlaví
5. Typy dědičnosti

Základy anatomie a fyziologie člověka

Soustava kosterní, kostra lebky, oba pletence, hrudník, páteř, kostra končetin

Soustava kosterní je pasívní pohybový aparát. Orgány této soustavy jsou **kosti**. Jejich soubor tvoří **kostru** (skelet). Ta je opěrným systémem svalstva, případně dalších orgánů, které chrání (např. mozek, srdce apod.). Spolu s příčně pruhovanými svaly (kosterními svaly), které se k ní připojují, umožňuje pohyb těla a jeho částí. Rozlišují se kosti dlouhé, krátké a ploché. Další charakteristiku kostí včetně jejich stavby naleznete v předepsané literatuře. Kosti se vyvíjejí z chrupavčitého nebo vazivového základu (ploché krycí kosti lebky) již v průběhu nitroděložního života. Podle průběhu osifikace (kostnatění) lze stanovit kostní věk jedince. Kosti jsou navzájem spojeny buď pevně jinou pojivovou tkání (např. lebeční švy, pánev, spojení

žeber s kostí hrudní), nebo pohyblivě (klouby). Kostra se dá rozdělit na kostru hlavy, kostru končetin (včetně pletence horní a dolní končetiny) a kostru trupu. Konkrétní popis jednotlivých částí kostry naleznete v předepsané literatuře.

Kontrolní otázky:

Jaké kosti tvoří horní a dolní končetinu (včetně pletenců)?

Jaké krycí kosti znáte?

Kolik párů žeber tvoří hrudník a jaké jsou mezi nimi anatomické rozdíly?

Jak se jmenují první dva obratle?

Úkoly k samostudiu:

Prostudujte základní stavbu lidské kostry a zjistěte její funkce.

Soustava svalová, typy svalů, fyziologie svalů, základní svaly a jejich uložení

Podle mikroskopické stavby svalové tkáně a zejména podle funkce se rozlišují tři druhy nebo typy svalů. Jsou to svaly hladké, příčně pruhované (kosterní) a sval srdeční (myokard). Hladké svaly se nacházejí ve stavbě vnitřních orgánů (např. trávicí ústrojí, děloha aj.) myokard je nejdůležitější částí srdce, kosterní svaly tvoří s kostrou jeden funkční celek, umožňují konat volní i mimovolní (automatizované) pohyby těla jako celku i jeho částí a lokomoci, tj. přemísťování v prostoru. Orgány svalové soustavy jsou svaly. Svalová tkáň kosterního svalstva se skládá z mnohojaderných svalových vláken. Jejich stavba a chemické složení umožňují kontraktilitu (stažlivost). Svaly jsou pružné, pevné, dráždivé a vodivé. Adekvátním podnětem pro jejich podráždění je nervový vzruch, který přechází na svalové vlákno prostřednictvím specifické synapse (zápojem) mezi nervovým (axonem) a svalovým vláknem (viz motorická jednotka). Svaly jsou inervovány a řízeny mozgovými a míšními nervy motoricky i senzitivně. Kontrakce kosterních svalů mohou být izotonické a izometrické. V prvním případě sval mění svou délku a nemění vnitřní napětí (tonus), v druhém případě naopak nemění délku, ale mění tonus. Další informace o fyziologii těchto svalů naleznete v předepsané literatuře. Kosterní svaly se dělí do skupin podle tělních krajin na svaly hlavy, krku, trupu a končetin. Popis jednotlivých základních svalů opět vyhledejte v základní předepsané literatuře.

Kontrolní otázky:

Jaké je základní dělení svalů v lidském těle podle mikroskopické stavby?

Který ze svalů je u člověka nejdelší a který největší?

Co umožňuje svalovou kontrakci?

Úkol k samostudiu:

Zjistěte jaké jsou základní funkce svalstva.

Krev a oběhová soustava (včetně podílu na imunitě), základní stavba a fyziologie srdce

Vnitřní prostředí lidského organismu je tekuté a tvoří je krev, tkáňový mok a míza. Nejdůležitější je krev. Vzniká z ní tkáňový mok a z něj se tvoří míza. Každá změna v krvi se rychle upravuje, a tak se koncentrace rozpuštěných organických a anorganických látek, pH a teplota vnitřního prostředí udržují stálé. Tato stálost vnitřního prostředí organismu se nazývá homeostáza. Je nezbytná pro správnou činnost a existenci buněk a celého organismu. Krev má řadu klíčových funkcí pro život organismu. Další informace o těchto funkcích, množství a složení krve, o procesu srážení krve, krevních skupinách a o roli krve v imunitním systému naleznete v základní předepsané literatuře.

Srdce novorozence váží cca 20-25 g, u dospělého člověka 250-330 g. Vzhledem k velmi intenzivnímu metabolismu a rychlému růstu je srdce v prvním období po narození relativně větší než v dospělosti. Základní stavba srdce a způsob jeho výživy viz předepsaná literatura. Funkcí srdce je udržovat cirkulaci krve v cévách. Základem jeho činnosti je rytmické střídání stahu a ochabnutí myokardu, čili systoly a diastoly srdečních dutin tj. síní a komor. Srdeční činnost se vyznačuje rytmickou, automacií a autonomií. Je řízena především převodním systémem srdečním, ale je ovlivňována i dalšími nervovými vlivy (např. vágový vliv). Další informace naleznete v předepsané literatuře.

Kontrolní otázky:

Jaké je základní složení krve?

Jaké buňky jsou v krvi přítomné a jaká je jejich činnost?

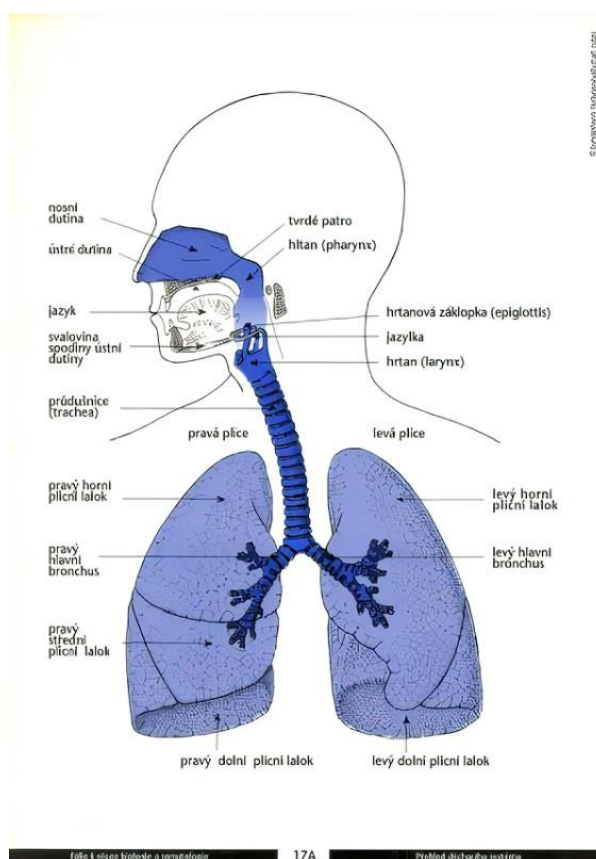
Kolik erytrocytů se nalézá v 1 mm³ krve?

Úkol k samostudiu:

Nastudujte a vysvětlete proces srážení krve.

Soustava dýchací, dýchací cesty, plíce, základní fyziologické vlastnosti dýchací soustavy, řízení dýchání

Pro oxidační děje organismu je nezbytný neustálý přívod kyslíku a odstraňování oxidu uhličitého. K tomu slouží dýchací ústrojí. Jeho činnost se nazývá dýchání (respirace). Na něm se podílí rovněž krev a její oběh.



Transport kyslíku ze zevního prostředí na místo jeho spotřeby se uskutečňuje ve čtyřech na sebe navazujících krocích. Jsou to 1. transport ze zevního prostředí do plicních alveol, zajištěný ventilací plic; 2. difúze z alveol do kapilární krve ve vlásečnicích kolem plicních alveol; 3. transport krevním oběhem do vlásečnic ve tkáních; 4. difúze z tkáňových kapilár do okolních buněk. Transport oxidu uhličitého probíhá analogicky, jen v opačném pořadí. Dýchání se dělí na zevní (plicní) a vnitřní (tkáňové). Zevní je výměnou dýchacích plynů mezi plicemi a krví, vnitřní mezi krví a tkáněmi. Dýchací ústrojí tvoří horní cesty dýchací, dolní cesty dýchací a plíce (podrobnosti viz literatura). Za normálních okolností přijímá člověk za 1 minutu asi 250 ml kyslíku a 200 ml oxidu uhličitého. Výměna dýchacích plynů se uskutečňuje dýchacími pohyby – vdechem (inspirium) a výdechem (expirium). Tyto pohyby zajišťují dýchací svaly – bránice (diaphragma), mezižeberní svaly vnitřní a vnější. Dýchání je řízeno nervovou soustavou prostřednictvím nepodmíněných reflexů z dýchacího centra v retikulární formaci prodloužené

míchy mozku. Je rovněž třeba vědět, co je vitální kapacita plic, respirační vzduch, doplňkový vzduch a vzduch zásobní, hypoxie a anoxie.

Kontrolní otázky:

Co je inspirace a expirace?

Jaký je objem vzduchu, který dostaneme do plic na jeden nádech a co jej ovlivňuje?

Kolik laloků mají plíce celkem?

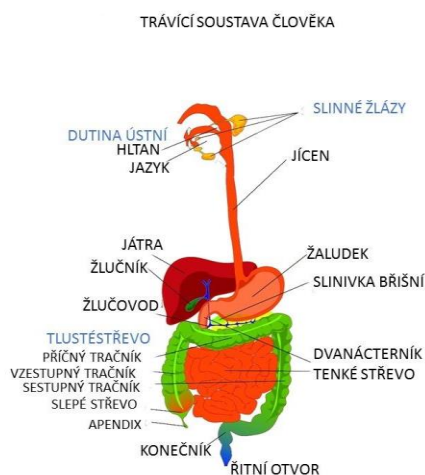
Jak je dýchání řízeno?

Úkol k samostudium:

Nastudujte pojem vitální kapacita plic a vysvětlete její rozdíly.

Soustava trávicí, jednotlivé oddíly trávicí soustavy a jejich umístění v břišní dutině, základní fyziologické procesy v trávicí soustavě

Hlavní funkcí trávicí soustavy je přijímání potravy, její mechanické zpracování, chemický rozklad živin (proteinů, tuků, cukrů) a převod takto vzniklých produktů do krve nebo lymfy.



Je dále třeba věnovat pozornost orgánům trávicího systému (dutina ústní, hltan, jícen, žaludek, tenké a tlusté střevo, slinné žlázy, slinivka břišní a játra), stavbě a funkci stěny břišní, řízení činnosti trávicí soustavy, zubům a jejich roli při zpracování potravy, přeměně látek a energií (metabolismu). Tyto informace získáte v předepsané literatuře.

Kontrolní otázky:

Jaké jsou základní části trávicí soustavy?

Jaké části má žaludek a jaké jsou jeho funkce při zpracovávání potravy?

Kde se nachází slinivka břišní a jaké jsou její funkce při zpracovávání potravy?

Úkol k samostudiu:

Nastudujte anatomii a fyziologii jater v souvislosti se zpracováním potravy a její metabolickou přeměnou.

Soustava kožní, škára, pokožka, funkce kůže

Kůže pokrývá povrch těla a její celková plocha je u dospělého člověka 1,6 až 2 m². Kůže novorozence je velmi tenká, později se pohybuje mezi 1 až 4 mm. Nejtenčí je na očních víčkách nejsilnější na chodidlech a dlaních. Věnujte pozornost informacím o funkcích kůže, její stavbě (pokožka, škára), podkožnímu vazivu, regulaci teploty. Tyto informace naleznete v předepsané literatuře.

Kontrolní otázky:

Z jakých hlavních vrstev se skládá kůže?

Jakého typu jsou potní žlázy?

Která vrsta kůže je prokrvena?

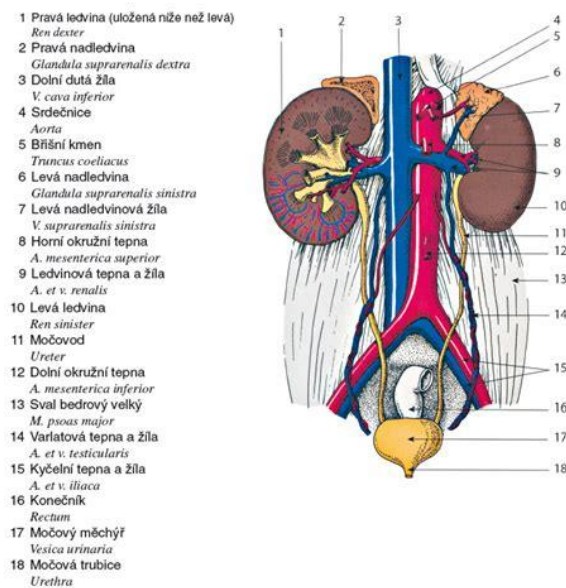
Úkol k samostudiu:

Nastudujte si z literatury funkce kůže.

Soustava vylučovací

Při metabolismu vznikají v těle odpadní látky. Na jejich odstraňování se podílejí orgány několika orgánových soustav (potní žlázy, tlusté střevo, plíce), avšak hlavní funkci má soustava vylučovací. Skládá se z ledvin (ren) a močových cest.

82. Přehled orgánů močového ústrojí



Věnujte pozornost uložení ledvin v lidském těle, základní stavbě ledvin (kůra, dřev), stavbě a funkci nefronu, který je základní stavební a funkční jednotkou ledvin. Dále se zaměřte na funkce ledvin, tvorbu primární moči, retenci vody a dalších látek, vznik definitivní moči, na podíl ledvin na homeostáze, vliv hormonu antidiuretinu. Močové cesty odvádějí moč z ledvin. Patří k nim kalichy ledvinové, pánvička ledvinová, pravý a levý močovod, močový měchýř a močová trubice. Další podrobnosti naleznete v předepsané literatuře.

Kontrolní otázky:

Jaká je základní stavba ledviny?

Co je primární moč a jak vzniká?

Co sekundární moč a jak vzniká?

Úkol k samostudiu:

Zjistěte, v čem spočívá úloha ledvin při udržování homeostázy organismu.

Soustava pohlavní, základní anatomický popis pohlavních orgánů a jejich funkce

Pohlavní systém zabezpečuje rozmnožovací funkci. Skládá se z pohlavních žláz a přídatných pohlavních orgánů. Pohlavní žlázy produkují pohlavní buňky a pohlavní hormony. V ženském pohlavním ústrojí dochází navíc k oplození, k vývoji nového jedince a jeho vypuzení porodem. U obojího pohlaví se podle umístění dělí pohlavní orgány na vnitřní a zevní. U muže jde o varle

(pravé a levé), nadvarle (párové), chámovod (pravý a levý), semenné vácšky, prostata, pyj a šourek. U ženy pak vaječník, vejcovod (v obou případech pravý a levý), děloha, pochva, velké a malé stydké pysky a poštváček. Dále je třeba, abyste znali ovariální a menstruační cyklus, stavbu a funkce jednotlivých orgánů pohlavního ústrojí obojího pohlaví. Všechny potřebné informace naleznete v předepsané literatuře.

Kontrolní otázky:

Z jakých orgánů se skládá pohlavní ústrojí muže?

Z jakých orgánů se skládá pohlavní ústrojí ženy?

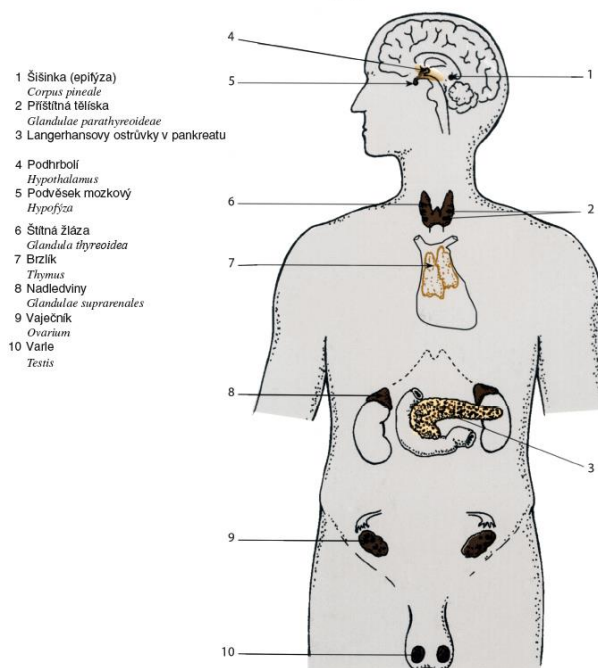
Úkol k samostudiu:

Prostudujte produkci hormonů v pohlavních žlázách muže a ženy.

Žlázy s vnitřní sekrecí, soustava endokrinní jako celek, jednotlivé žlázy s vnitřní sekrecí, jejich umístění a funkce, podíl na řízení funkcí organismu

Spolu s nervovou soustavou zajišťuje neurohumorální regulaci orgánů a organismu jako celku. Žlázy s vnitřní sekrecí (enokrinní žlázy) provádějí humorální regulaci. Produkují specifické regulační působky – hormony. Ty jsou z místa svého vzniku odváděny krví ke tkáním regulovaného orgánu. Zde pak způsobují změnu regulované funkce.

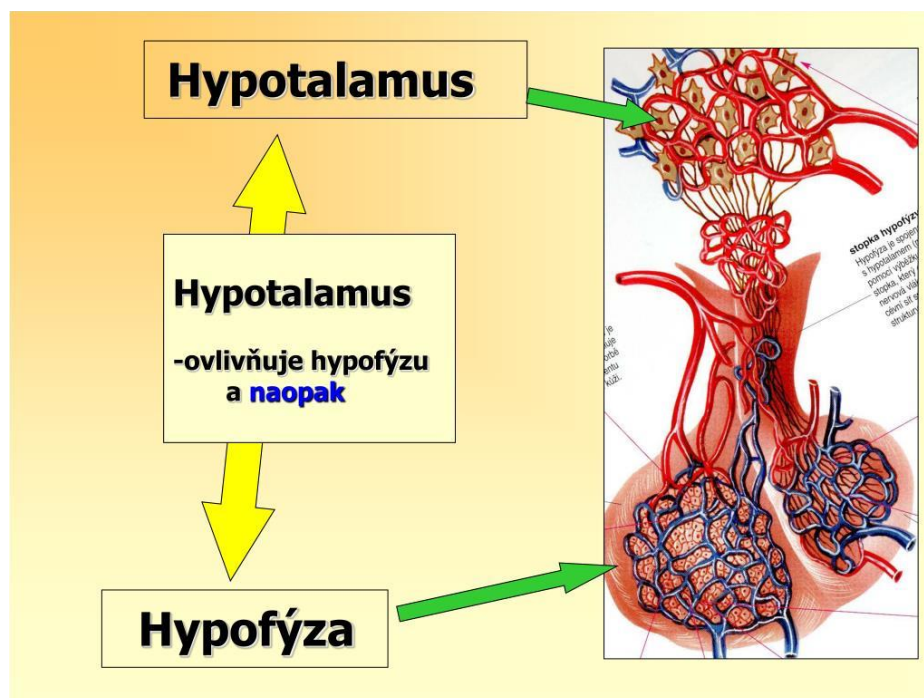
53. Žlázy s vnitřní sekrecí – glandulae endocrinae, celkový pohled



Produkce hormonů do krve je řízena přímými, ale ještě častěji nepřímými zpětnými vazbami. Hormony se dělí na ty, které ovlivňují činnost jiných endokrinních žláz (hormony glandotropní) a na ty, které přímo ovlivňují regulovaný orgán (hormony efektorové). Je třeba se v této souvislosti zaměřit na hypothalamus mezimozku, na jeho spojení s hypofýzou a na fungování této klíčové endokrinní žlázy. Osvojit si znalost jednotlivých hormonů adenohypofýzy (její přední lalok) a jejich účinků. Podobně umět vysvětlit i účinky hormonů neurohypofýzy (zadní lalok) a jejich vztah k hypothalamu. Dále seznámit se s dalšími žlázami s vnitřní sekrecí, jejich uložením v těle, stavbou a funkcemi jejich hormonů, např. epifýzou čili šišinkou, štítnou žlázou, nadledvinkami, brzlíkem, Langerhansovými ostrůvky slinivky, pohlavními žlázami obojího pohlaví. Kromě toho osvojit si skutečnost, že kromě anatomicky vymezených endokrinních žláz, produkují humorální působky i mnohé další orgány a jejich tkáně (např. mozek, zažívací trakt, játra, ledviny apod.), jejich hlavní funkce jsou jiné.

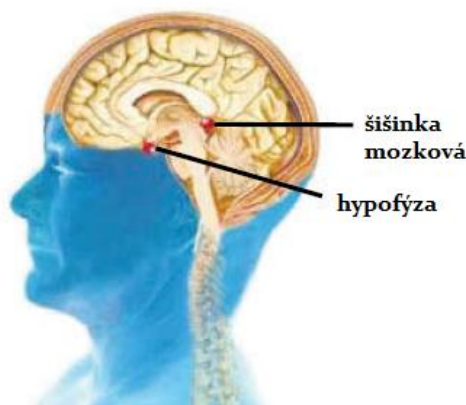
Žlázy s vnitřní sekrecí

Hypofýza (podvěsek mozkový je uložen v turecké sedle kosti klínové a stopkou připojen k hypothalamu (podhrbolí mezimozku). Ve stopce se nalézají neurity neuronů z hypothalamu a drobné cévy. Sama hypofýza se skládá z předního laloku (adenohypofýzy) a zadního laloku (neurohypofýzy). Hypofýza je velmi důležitou endokrinní žlázou, protože některé její hormony řídí činnost dalších žláz s vnitřní sekrecí (tzv.princip nadřazené žlázy).



Informace o konkrétních hormonech hypofýzy a jejich regulačních vlivech jsou obsaženy v předepsané studijní literatuře.

Šišinka (nadvěsek mozkový, epifýza, glandula pinealis, corpus pineale) je nepárová endokrinní žláza shora připojena k mezimozku.



Produkuje pravděpodobně několik hormonů, prokázaný je hormon melatonin, který rozhodujícím způsobem ladí cirkadiánní (24hodinovou) biologickou rytmicitu ostatních humorálních funkcí organismu. Zásadně ovlivňuje i funkce nervové soustavy a celého organismu. V dětství brzdí tvorbu pohlavních hormonů, a tak umožňuje pomalý a plynulý nástup puberty. Ovůivňuje také růst organismu, působí na psychické procesy v mozku, vykazuje silný vliv na stav imunitního systému a synchronizuje funkce organismu s kosmickým prostředím. Melatonin, který je produkován v noci, je k životu nepostradatelný.

Štítná žláza (glandula thyreoidea) je největší endokrinní žlázou člověka. Má dva laloky, které spojuje můstek. Laloky leží po stranách horní části průdušnice pod čítnou chrupavkou a spojovací můstek před průdušnicí. Samostatnou funkci projevuje již u plodu v druhé polovině nitroděložního vývoje.



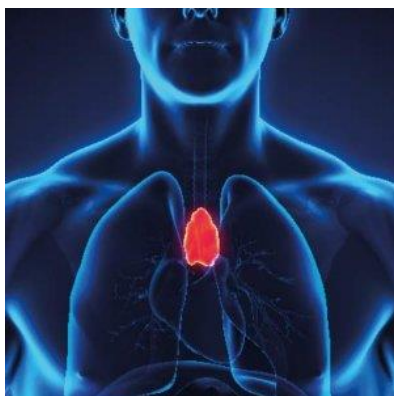
Štítná žláza produkuje hormony tyroxin a trijodthyronin, které ovlivňují průběh morfogeneze v prenatálním i v postnatálním (dětském) věku, a hormon kalcitonin, který přispívá k regulaci hladiny vápníku ve tkáních. Další důležité informace jsou obsaženy ve studijní literatuře.

Příštítná tělíska (glandulae parathyroideae) jsou dva páry čočkovitých útvarů, uložených při zadní straně laloků štítné žlázy.



Jejich celková hmotnost je asi 100 mg. Produkují životně důležitý parathormon, který zásadním způsobem zpětnovazebně reguluje a zajišťuje stálou hladinu vápníku a fosforu v krvi. Tato stálá koncentrace uvedených iontů je nezbytná pro srážení krve a také pro normální dráždivost nervových a svalových buněk. Parathormon uvolňuje vápník z kostí a omezuje jeho vylučování ledvinami. Nedostatek parathormonu vede k těžkým poruchám zdraví a ohrožení života. Zvyšuje se nervosvalová dráždivost se sklonem ke svalovým křečím. Zvýšené množství parathormonu způsobuje vyplavování vápníku a fosforu z kostí a jejich zvýšené vylučování močí. Kostí jsou pak lámavé a zlomeniny se špatně hojí.

Brzlík (thymus) je řazen mezi endokrinní žlázy. Skládá se ze dvou laloků, které jsou uloženy v dutině hrudní za hrudní kostí, někdy však zasahuje až k dolní hranici štítné žlázy. Jeho velikost se během života mění. Od narození do puberty roste, po jejím skončení se zmenšuje a ukládá se v něm tuk.



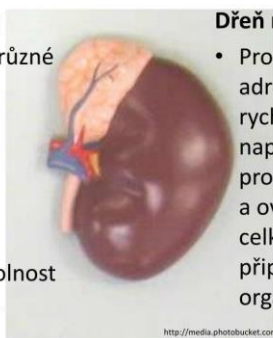
Brzlík je rovněž důležitou součástí imunitního systému dítěte, protože v něm dozrávají prvotní lymfocyty. Ty pak dospívají v T buňky v brzlíku a jsou často nazývané *thymocyty*.

Nadledviny (glandulae suprarenales) jsou párové žlázy umístěné na horních pólech ledvin. Mají hmotnost 5 – 10 g. Skládají se ze dvou vrstev, kůry a dřeň, které jsou funkčně naprosto odlišné. Také zásobování krví a inervace obou částí jsou oddělené. Jde vlastně o dvě samostatně působící endokrinní žlázy.

Nadledviny

Kůra nadledvin

- Produkuje různé hormony.
- Přispívá u udržení stálého vnitřního prostředí a zvyšuje odolnost organismu.



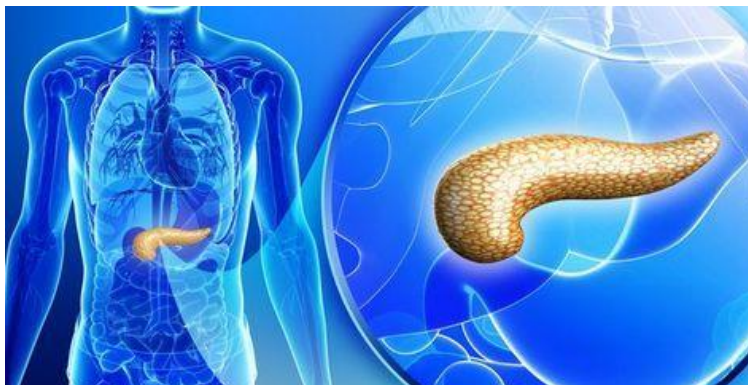
Dřeň nadledvin

- Produkuje adrenalin - řídí rychlost dýchání, napětí svalů, prokrvení tkání a ovlivňuje celkovou připravenost organismu k akci.

<http://media.photobucket.com/image/endocrine%20glands/8Y124LAb/008-2.jpg?o=5> (1. 10. 2010)

Kůra nadledvin je k životu nezbytná, neboť reguluje metabolismus minerálních solí a živin. Její hormony se nazývají kortikoidy a jsou chemickým složením steroidy. Dělí se na glukokortikoidy (kortizol, kortizon, kortikosterol) a mineralokortikoidy (aldosteron). V kůře se též vytvářejí u mužů i žen hormony velmi podobné pohlavním hormonům mužským (androgeny) a ženským (estrogeny). Dřeň nadledvin produkuje adrenalin a noradrenalin, společně se nazývají katecholaminy. Další informace jsou obsaženy ve studijní literatuře.

Langerhansovy ostrůvky jsou skupiny buněk rozptýlené ve slinivce břišní (pankreas).



Slinivka obsahuje těchto oválných útvarů o průměru 0,5 mm jeden až dva miliony. Každý ostrůvek má bohatá krevní zásobení. Langerhansovy ostrůvky uvolňují do krve bílkovinné hormony inzulin a glukagon, které vytvářejí jejich beta buňky (inzulin) a alfa buňky (glukagon). Inzulin podporuje utilizaci (užití) glukózy v buněčném metabolismu, a tudíž pokles hladiny glukózy v krvi (glykémie), zatímco působení glukagonu je opačné (antagonistické) a vede ke zvyšování glykémie. Oba hormony s tak podílejí na regulaci hladiny cukru v krvi, a tím na celkové homeostáze organismu. Další informace hledejte v předepsané studijní literatuře.

Pohlavní žlázy (gonády) mají obecně dvě funkce, vytvářejí pohlavní hormony a produkují pohlavní buňky. Podrobnosti lze najít a nastudovat v doporučené literatuře.

Kontrolní otázky:

Jakou obecnou funkci mají endokrinní žlázy?

Jakým způsobem probíhá transport hormonů v těle?

Jakými chemickými látkami jsou hormony tvořeny?

Úkoly k samostudiu:

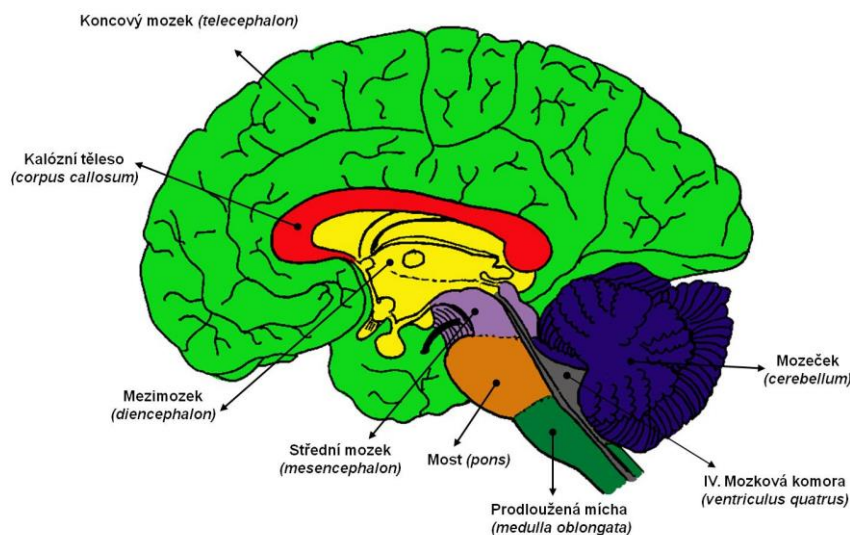
Nastudujte produkci hormonů jednotlivými endokrinními žlázami.

Vysvětlete funkci hypothalamu a hypofýzy z hlediska řízení produkce hormonů v jiných endokrinních žlázách.

Soustava nervová, periferní nervstvo, typy a vlastnosti, CNS, charakteristika míchy hřbetní, její funkce, základní anatomie mozku, charakteristika jeho jednotlivých částí, řídicí funkce, význam mozku jako místa druhé signální soustavy

Nervová soustava je hlavním řídicím a integrujícím systémem organismu. Její funkce spočívá v rychlém a přesném přivádění informací z receptorů, v jejich centrálním zpracování a případném vyslání nových signálů na efekторы. Činnost nervového systému je nesmírně mnohotvárná, avšak základní principy činnosti jednotlivých neuronů a reflexních dějů jsou velmi podobné. Nervová soustava se skládá z centrální nervové soustavy (CNS), tedy z mozku a míchy hřbetní, a obvodového (periferního) nervstva (nervy míšní, hlavové čili mozkové a vegetativní systém). Anatomickou a funkční jednotkou nervové soustavy je neuron, základní jednotkou činnosti nervové soustavy je reflex, který probíhá na reflexním oblouku.

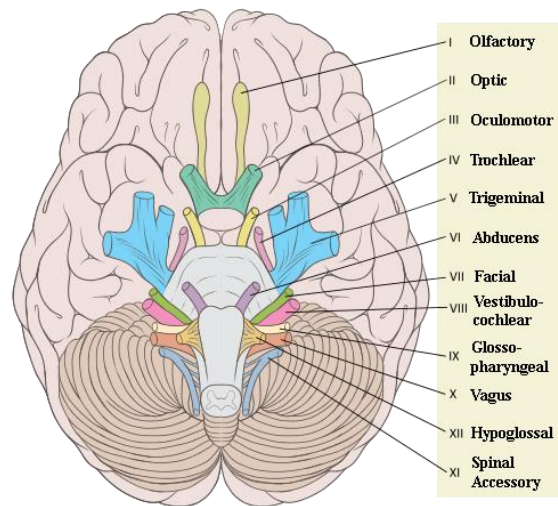
Mozek (cerebrum, encephalon) je uložen v dutině lebeční. Mozek novorozence má hmotnost asi 400 g, v dospělosti průměrně 1500 g. V ontogenetickém vývoji vzniká z hlavového konce nervové trubice, která se zakládá z ektodermu na hřbetní straně zárodku. Mozek (viz obr.) se dělí na několik základních částí.



Osvojte si základní stavbu obou částí nervové soustavy s využitím předepsané studijní literatury. V CNS věnujte pozornost zejména stavbě a funkcím prodloužené míchy (včetně retikulární formace mozkového kmene), mostu Varolovu, střednímu mozku, mozečku, mezimozku a oběma hemisférám koncového mozku.

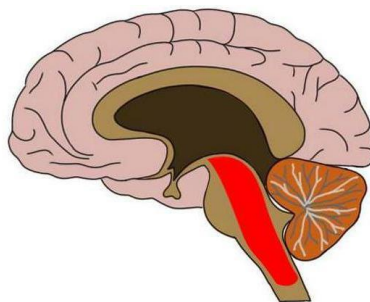
Prodloužená mícha (*medulla oblongata*) je součástí mozku a představuje plynulé pokračování míchy hřbetní. Je dlouhá asi 25 mm a sahá k mostu Varolovu. Svrchu je překryta mozečkem a je s ním spojena dolními mozečkovými raménky. Na přední (spodní) straně je uprostřed podélná rýha a po jejích stranách valy zvané pyramidy, které se směrem dolů zužují a kříží (*decussatio pyramidum*) a na přední straně straně vystupuje sedm párů mozkových nervů (VI. – XII. Pár) Jsou to:

VI. Nervus abducens - nerv odtahující, VII. Nervus facialis - nerv lící, VIII. Nervus vestibulocochlearis - nerv sluchově-rovnovážný, IX. Nervus glossopharyngeus - nerv jazykohltanový, X. Nervus vagus - nerv bludný (bloudivý), XI. Nervus accessorius - nerv přídatný, XII. Nervus hypoglossus - nerv podjazykový.



Uspořádání bílé a šedé hmoty je jiné než v míše hřbetní. Na přední straně převažuje bílá hmota, která obsahuje soubory vzestupných i sestupných drah. K těmto drahám se připojují další dráhy ze sluchového a rovnovážného ústrojí vnitřního ucha. Na povrchu zadní strany, která tvoří dno IV. komory mozkové, je šedá hmota obsahující jádra některých mozkových (hlavových) nervů a centra životně důležitých nepodmíněných reflexů. Další podrobnosti jsou v doporučené studijní literatuře.

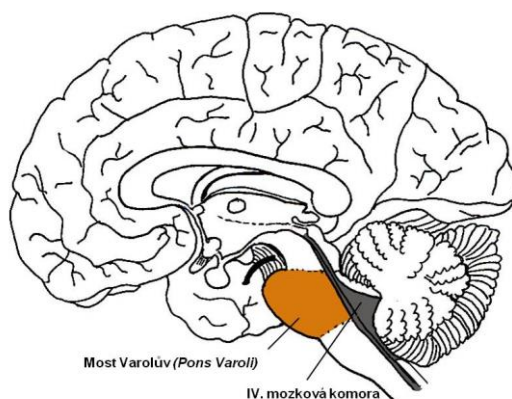
Retikulární formace je struktura, která se nachází pod souvislou vrstvou šedé hmoty na dně IV. komory mozkové. Jde o síťovitě uspořádanou šedou hmotu roztroušenou ve hmotě bílé. Tato formace prostupuje nejen prodlouženou míchu, ale také další části mozkového kmene, tedy most Varolův i střední mozek a částečně sahá i do mezimozku.



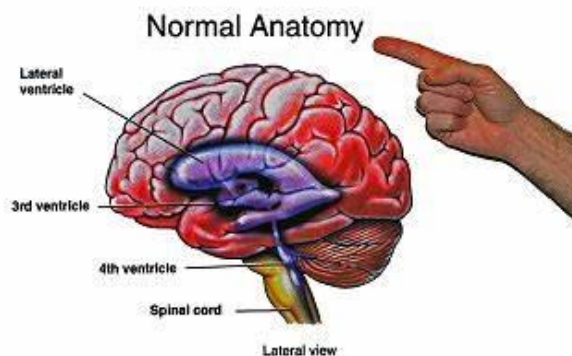
Retikulární formace obsahuje dvě životně důležitá ústředí nepodmíněných reflexů, která řídí dýchání a krevní oběh. Poranění v oblasti dýchacího centra, ke kterému může dojít při fraktuře horních krčních obratlů, má za následek smrt způsobenou zástavou dechu. Významnou funkci však mají také početná vlákna, kterými neurony retikulární formace vysílají nervové informace do všech nižších, ale zejména vyšších oblastí ústředního nervstva nebo je z nich dostávají. Vzestupné dráhy, které jdou z retikulární formace po přepojení v jádrech thalamů do mozkové

kůry, převádějí vzruchy udržující mozkovou kůru (neokortex) v základní aktivitě nutné pro bdění. Poškození retikulární formace při úrazech hlavy nebo zánětech mozku mohou vyvolat dlouhotrvající spánek (koma) nebo naopak nepřetržité bdění. Veškeré nervové dráhy, které směřují vzestupně k mozkové kůře, vysílají do retikulární formace postranní vlákna (kolaterály). Tyto senzitivní projekce do retikulární formace a odtud dále a po přepojení v talamických jádrech do neokortexu se označují jako nespecifický senzitivní systém. Tento systém přijímá informace ze všech periferních receptorů, vyhodnocuje je a podle důležitosti pro organismus v dané chvíli je propouští dále do vyšších nervových oblastí mozku. Retikulární formace tak provádí hierarchickou selekci informací a uvádí mozkovou kůru do takového stavu podráždění a útlumu, že je schopná přijímat a zpracovávat podněty způsobem odpovídajícím momentálním potřebám organismu jako celku. Z retikulární formace jdou také sestupná vlákna do míchy, kde působí povzbudivě nebo tlumivě na aktivitu motoneuronů. Ovlivňují tak vztahy mezi činnostmi svalových antagonistů a synergistů a mezi flexory a extenzory.

Most Varolův (pons Varoli) je část mozkového kmene uložená před prodlouženou míchou v podobě příčného valu. Po stranách je napojen na mozeček prostřednictvím středních mozečkových ramének z bílé hmoty.

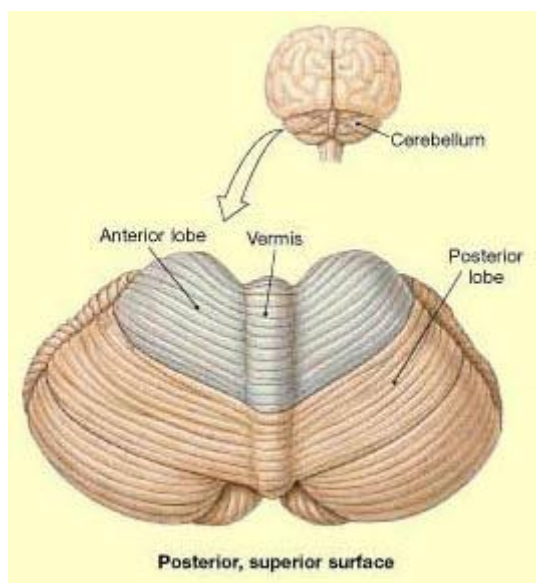


Blízko předního konce se z mostu vynořuje po každé straně nejsilnější mozkový nerv – nerv trojklaný. Zadní plocha mostu je přivrácena do IV. komory mozkové (následující obr. komory mozkové, vyznačeny fialovou barvou) a je kryta mozečkem. Je tvořena šedou hmotou. Na



přední straně je bílá hmota, která je značně vyvinutá. Podélným směrem v ní procházejí vlákna motorické kortikospinální (pyramidové) dráhy a příčně vlákna spojující neokortex s mozečkem. Most je tedy především důležitým spojovacím útvarem mezi mozkovou kůrou a nižšími částmi centrální nervové soustavy, zejména mozečkem.

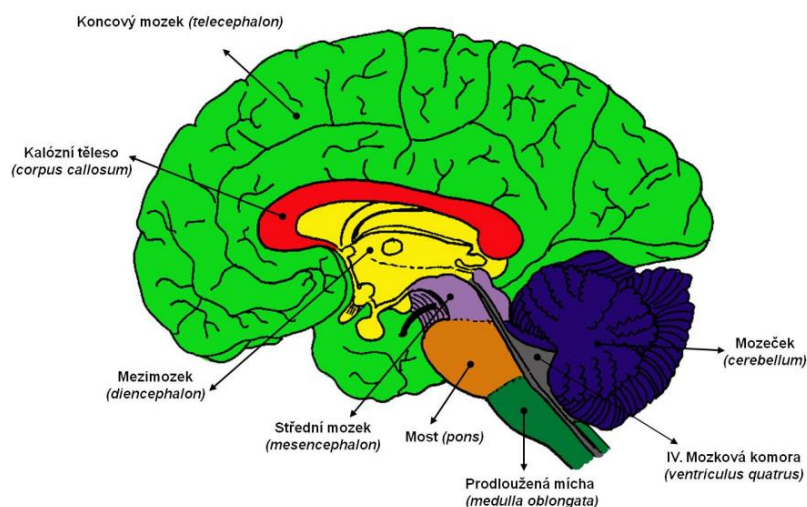
Mozeček (cerebellum, metencephalon) vyplňuje zadní jámu lební. Je uložen nad prodlouženou míchou a Varolovým mostem. Skládá se podobně jako koncový mozek ze dvou hemisfér (polokoulí), které jsou ve střední části spojeny červem (vermis).



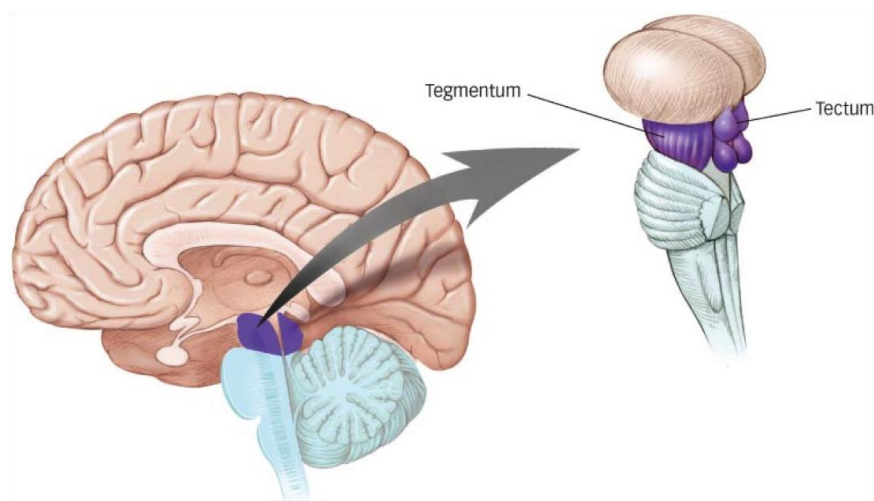
Třemi páry svazků bílé hmoty, zvanými raménka mozečková (dolní, střední a horní), je mozeček napojen na prodlouženou míchu, most Varolův a střední mozek. Povrch mozečku je rozbrázděn četnými příčnými rýhami na úzké závitě. Relativně slabá vrstva šedé hmoty, silná asi 1 mm, kryje jako mozečková kůra povrch závitů. V hloubce bílé hmoty se nacházejí mozečková jádra tvořená šedou hmotou, tj. těly a krátkými výběžky nervových buněk (neuronů). Mozeček hraje zásadní roli při regulaci svalového napětí, při automatickém udržování rovnováhy a při zajišťování plynulosti a přiměřenosti pohybů, zvláště pohybů

přesných, jemných a rychlých. Anatomickým podkladem jsou k tomu dráhy, které do mozečku vstupují nebo z něj vystupují. Senzorické informace přicházejí do mozečku z rovnovážného ústrojí vnitřního ucha a prostřednictvím ramének mozečkových ze vzestupných (aferentních) drah jako jsou dráha spinothalamická (míchohrbolová) a spinobulbothalamická (mícha-prodloužená mícha-hrbol mezimozkový). Sem rovněž přicházejí vzruchy z motorických oblastí, např. z neokortexu či bazálních ganglií (spodinových uzlin) koncového mozku. Mozečková kůra všechny tyto informace vyhodnocuje, sjednocuje (integruje) a po zpracování předává hlubokým mozečkovým jádrům. Na nich pak začínají vlastní odstředivé (motorické) dráhy mozečku. Ty běží jednak k retikulární formaci a červenému jádru (nucleus ruber) středního mozku. Odtud pak jako extrakortikospinální (extrapyramidové) dráhy nebo také jako součást kortikospinální dráhy (pyramidové) směřují nervové informace do míchy hřbetní a ven z CNS. Další detailnější informace je třeba nastudovat z doporučené literatury.

Střední mozek (mesencephalon) je u člověka nejmenší oddíl mozku. Je v mozkovém kmeni přímým pokračováním mostu a navazuje na něj mezimozek.

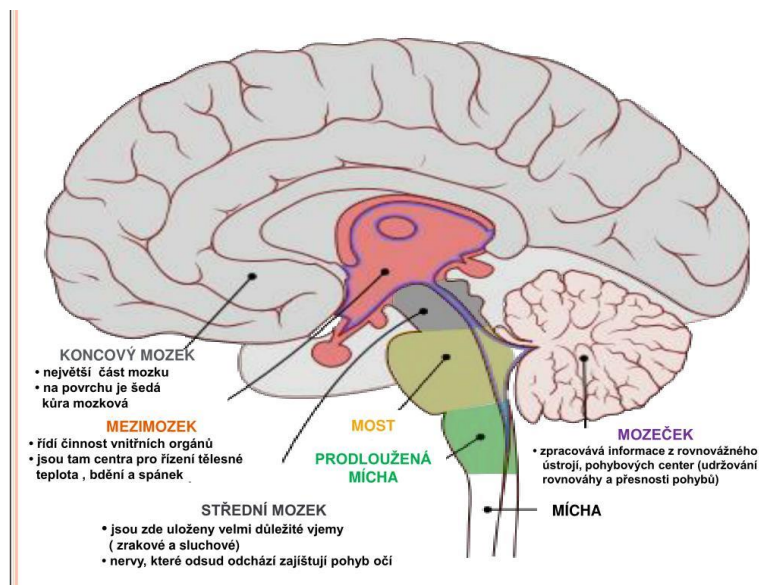


Jeho horní strana je zcela zakryta týlním lalokem koncového mozku. Funkčně je velmi důležitou částí CNS. Spodní část je tvořena mozkovými stonky z bílé hmoty, které nasedají na most. Mozkové stonky jsou průchodištěm vzestupných i sestupných drah, které spojují neokortex s nižšími oddíly centrálního nervstva. Střední část (tegmentum) je od mozkových stonků oddělena pruhem tmavě pigmentovaných nervových buněk zvaných černé jádro (nukleus ruber nebo substantia nigra). Obsahuje barvivo melanin. Umožňuje správnou činnost bazálních ganglií. Při narušení této vrstvy se objeví klidový třes, svalová stuhlost a ztráta automatických pohybů.

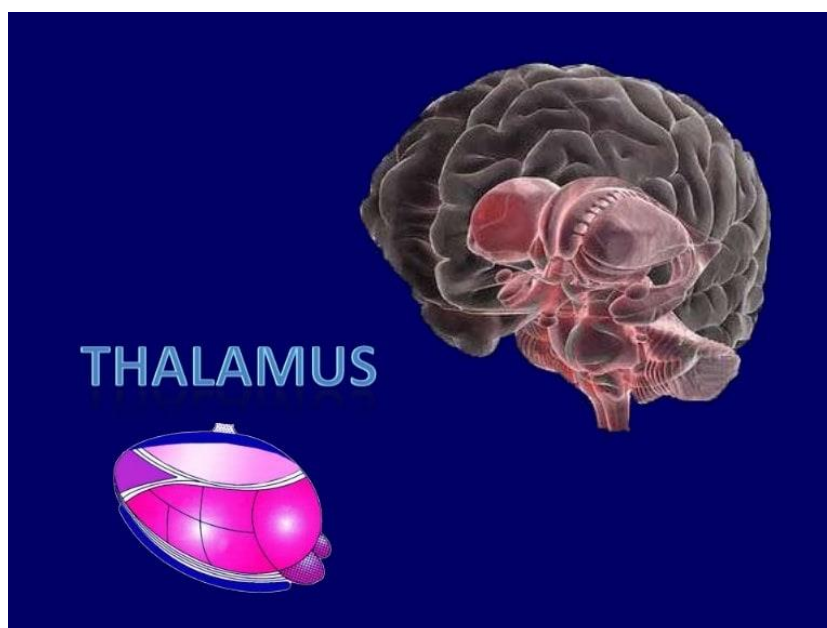


V bílé hmotě střední část jsou jádra III. a IV. páru mozkových nervů, její největší část vyplňuje retikulární formace. Uprostřed tegmenta leží červené jádro (nucleus ruber), v něm se sbíhají dráhy z mozečku, neokortexu, talamů a míchy. Z tohoto jádra pak vychází sestupná motorická dráha rubrospinnální, která je součástí extrakortikospinnálního motorického systému a uplatňuje se při regulaci svalového napětí. Střední částí středního mozku prochází také Sylviovův kanálek spojující III. a IV. komoru mozkovou. Na horní straně středního mozku (tectum) jsou dva páry hrbolků s šedé hmoty, které se nazývají čtveroherbolí. V předním páru končí část vláken zrakového nervu, v zadním páru pak část vláken sluchové dráhy. Čtveroherbolí je podkorové reflexní centrum, které na zrakové a sluchové podněty prostředkuje pohybové reakce očí, hlavy a celého těla. Pod předním párem hrbolků je rovněž centrum nepodmíněného zornicového reflexu (viz na obr. tectum) a centrum pro akomodaci oční čočky.

Mezimozek (diencephalon) je další částí mozku, která však již nenáleží k mozkovému kmeni. Nachází se mezi středním mozkiem a koncovým mozkiem. Je zcela pokryt polokoulemi koncového mozku. Boční stěny mezimozku tvoří pravý a levý hrbol mezimozkový (thalamus), spodní (zadní) stěnu podbrbolí (hypothalamus), na nějž je stopkou připojena hypofýza, a horní část vazivová a blanitá struktura (epithalamus), na nějž svrchu nasedá epifýza (žláza šišinka). Jednotlivé části svírají mezi sebou III. komoru mozkovou.



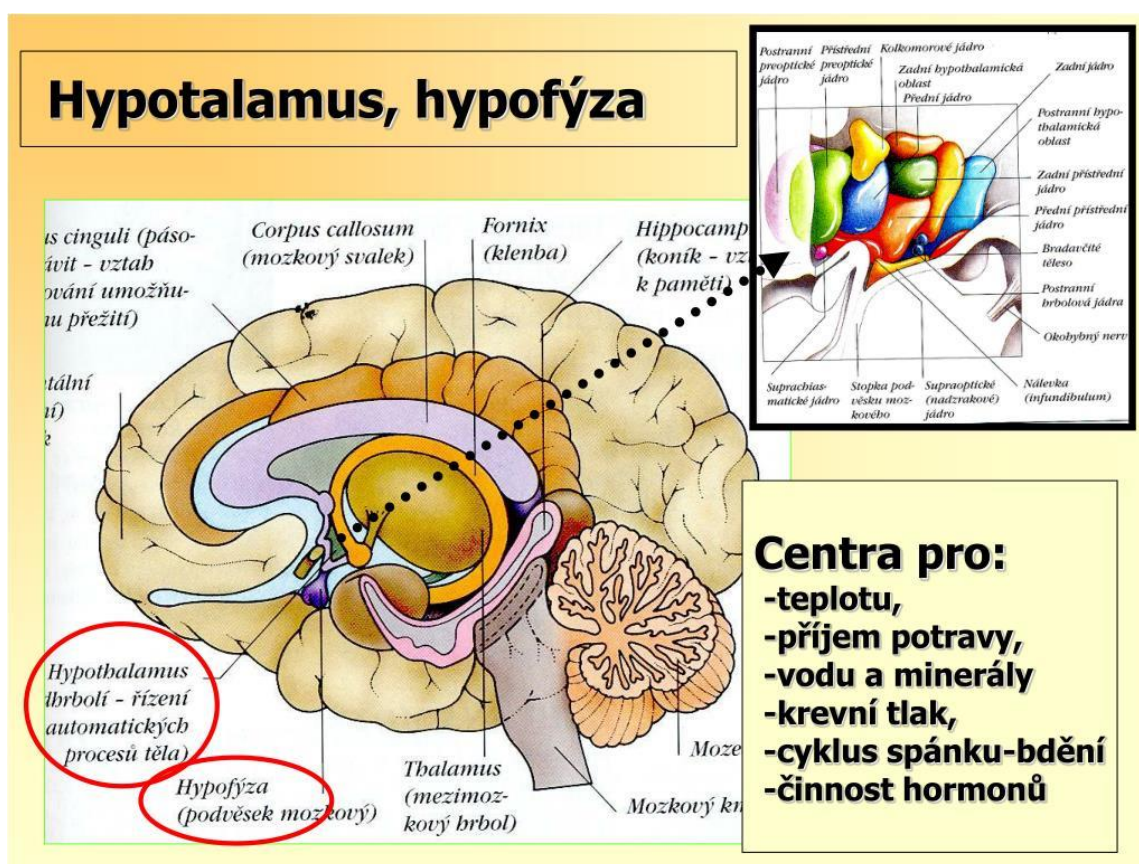
Pravý a levý thalamus jsou útvary vejčitého tvaru z šedé hmoty. Jejich postranní stěny jsou přivráceny k pásu bílé hmoty koncového mozku, které je odděluje bazálních ganglií. Tento pás se jmenuje vnitřní pouzdro (capsula interna). Na spodní straně je výběžek retikulární formace, který sem zasahuje ze středního mozku.



Thalamus (viz obrázek) představuje zejména seskupení senzoryckých, asociačních a nespecifických jader. Zprostředkovává převod informací přicházejících z periferie do specifických projekčních a asociačních oblastí mozkové kůry a do důležitých center mozečku. Umožňuje také vzájemnou interakci vyšších oddílů CNS. Thalamus je četnými vlákny spojen oboustranně s neokortexem. To znamená, že do mozkové kůry převádí vzruchy z nižších oddílů centrálního nervstva, ale jeho činnost je současně řízena neokortexem. Do thalamu se sbíhají

téměř všechny senzitivní čili aferentní dráhy. Zde jsou přepojovány a zároveň vyhodnocovány v thalamických jádrech. Thalamus má tedy klíčovou úlohu při přijímání a předávání veškerých vzruchů do neokortexu (s výjimkou vzruchů z čichového nervu). Thalamus je distribuován do odpovídajících oblastí mozkové kůry, kvalifikuje jako případné bolestivé impulzy a přiřazuje jim i emoční složku (citový přízvuk počítků). Další informace student nalezne v odborné literatuře (seznam studijní literatury).

Podhrbolí (hypothalamus) tvoří spodinu III. komory mozkové. Je z šedé hmoty, v níž jednotlivé soubory neuronů tvoří jádra. Ze spodní části podhrbolí odstupuje stopka, na níž je zavěšena hypofýza (podvěsek mozkový).



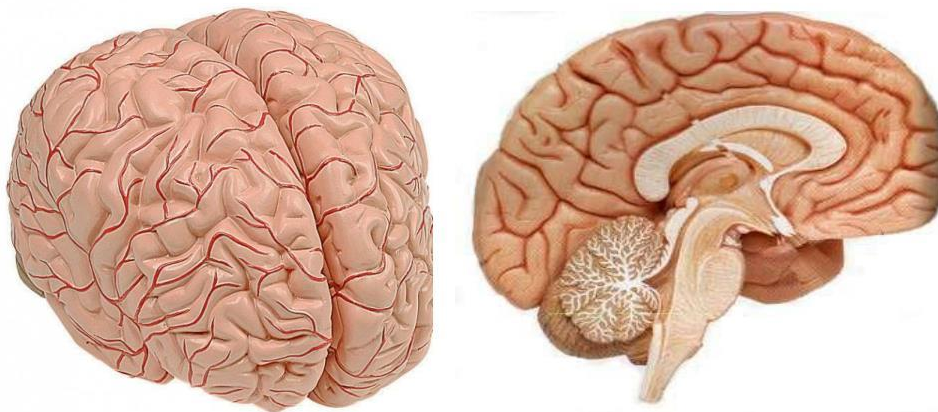
Před hypofýzou se kříží pravý a levý zrakový nerv (chiasma opticum). Hypotalamus je nejdůležitějším nadřazeným koordinačním centrem vegetativních funkcí. Parasympatická oblast je v předních hypothalamických jádrech. Při jejich dáždění se zvyšuje peristaltika žaludku a střev, zpomaluje se srdeční akce, rozšiřují se cévy (zejména v periferiích) a klesá krevní tlak. Zadní oblast hypothalamu je nadřazena sympatickým nervům. Její aktivita snižuje činnost trávicího systému, rozšiřuje zornice, zvyšuje krevní tlak a zrychluje srdeční činnost. Rozšiřuje věnčité (koronární) cévy srdce a cévy ve svalech a současně zužuje cévy ve vnitřních orgánech.

Tím se zlepší zásobování mozku a svalů krví. Některá hypotalamická jádra obsahují neurony, které produkují hormony (neurosekrece), zejména antidiuretin, oxitocin, které se skladují v zadním laloku hypofýzy (neurohypofýza). Dále v hypotalamu vznikají hormony řídící produkci hormonů v předním laloku hypofýzy (adenohypofýza). Další podrobnosti viz učebnice.

Koncový mozek (telencephalon) je složen ze dvou polokoulí čili hemisfér. Mezi nimi je hluboká podélná štěrbina, na jejím dnu se nachází vazník (corpus callosum), který obě hemisféry spojuje. Je to plochý útvar z bílé hmoty obsahující nervová vlákna (komisury), která spojují shodné oblasti v obou hemisférách. Pod vznikem obloukovitě probíhají mozkové komory, a to vždy jedna v každé hemisféře.

MOZEK

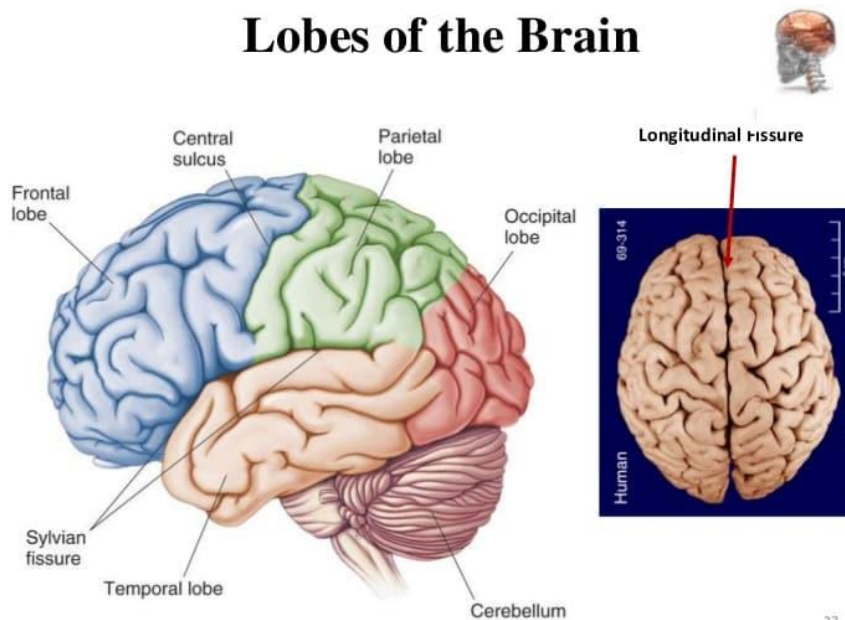
- mozek i mícha mají na povrchu třívrstevný obal – **pleny mozkové**
- mezi vnitřním a středním obalem – **mozkomíšní mok**
- koncový mozek je rozdělen na pravou a levou polokouli
- na povrchu koncového mozku je **šedá mozková kůra** – těla nervových buněk (asi 15 miliard neuronů)



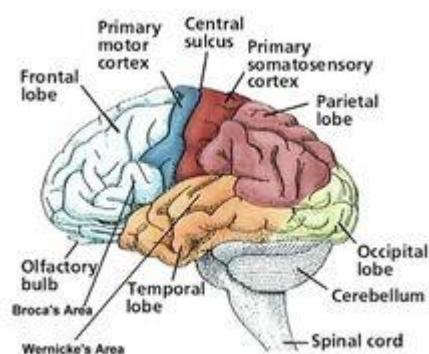
Na povrchu hemisfér je plášť (pallium) tvořený šedou hmotou, jejich vnitřek vyplňuje bílá hmota a ve spodní části se nacházejí útvary opět z šedé hmoty, které se nazývají spodinové uzliny čili bazální ganglia. Povrch hemisfér není hladký, nýbrž je rozbrázděn. Vidíme zde brázdy (sulci) a mezi nimi vyvstávají závitky (gyri). Největší brázdou je sulcus centralis (tj. ústřední brázda, nazývaná též Rolandova. Nachází se přibližně v polovině mezi předním a zadním pólem každé hemisféry koncového mozku. Hluboká brázda po stranách se označuje jako sulcus lateralis čili Sylviova brázda. Tyto brázdy a ještě další rozdělují hemisféry na jednotlivé laloky. Na následujícím obrázku jsou znázorněny lalok čelní (lobus frontalis), lalok spánkový (lobus

parietalis), lalok spánkový (lobus temporalis) a konečně lalok týlní (lobus occipitalis). Stejným způsobem jsou označeny jednotlivé části neokortexu, který tvoří povrch jednotlivých lobů. Další informace o celkové stavbě lidského mozku jsou v uvedených učebnicích.

Lobes of the Brain

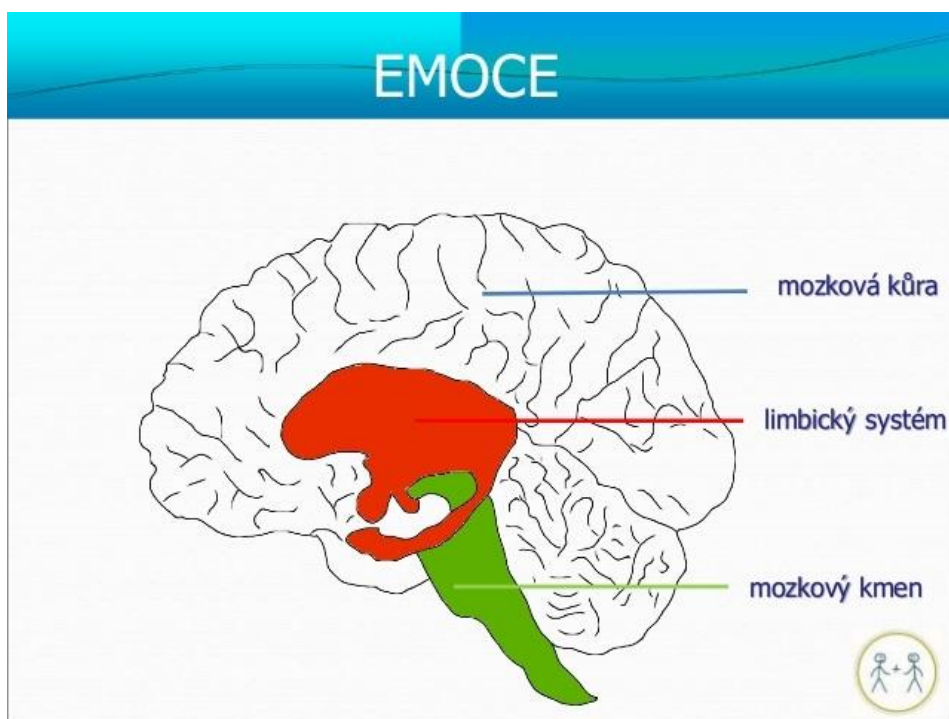


Na následujícím obrázku je kromě barevného označení jednotlivých laloků vyznačena primární motorická kůra (primární motorický kortex, závit před sulcus centralis), primární somatosenzorická kůra (primární somatosenzorický kortex, závit za sulcus centralis), čichový kyj (bulbus olfactorius), Brocovo motorické centrum řeči a Wernickeovo senzoričké centrum řeči.



Limbický systém obsahuje celou řadu útvarů, z nichž ne všechny jsou k němu anatomy či fyziology jednoznačně přiřazovány. Z korových struktur jsou to ty, které při embryonálním

vývoji vytvářejí jakoby límec (limbus) kolem vznikajícího mozkového kmene. V každé hemisféře koncového mozku se skládá limbický systém z tzv. korového lemu (korová část) a ze skupiny útvarů nacházejících se hluboko v bílé hmotě spánkových laloků. Všechny části limbického systému jsou vzájemně propojeny silnými svazky nervových vláken, spojení s neokortexem jsou málo početná, zato jsou důkladně propojeny s hypotalamem a oběma talamy. Toto uspořádání omezuje intervenci neokortexu do činnosti limbického systému.



Limbický systém není sídlem určité, přesně definované funkce. Účastní se především řízení koordinace vegetativních a somatických projevů při emotivním chování. Přestože jsou emoce tlumeny neokortexem, nelze je vůlí zastavit v případě, že již započaly, a emoce včetně silných afektů proběhnou. Limbický systém (zejména hippokampus a amygdala) se rovněž uplatňuje při řízení sexuálního chování, podílí se na vzniku dočasných, různě dlouho trvajících spojů v neokortexu, a ovlivňuje tak zásadním způsobem paměť a proces učení.

Pokud jde o koncový mozek, seznámí se studenti s jeho základní stavbou, pozornost budou věnovat rozložení šedé a bílé hmoty, všem třem typům kortexu, zejména pak struktuře neokortexu včetně projekčních korových center. Kromě toho se zaměří i na útvary jednotlivých částí mozku (včetně thalamů mezimozku, limbického systému, retikulární formace a dalších důležitých struktur jako jsou bazální ganglia) V případě míchy je třeba umět vysvětlit její základní stavbu (např. míšní provazce v bílé hmotě, míšní sloupce, míšní kořeny v šedé hmotě,

míšní segmenty, výstup a vstup motorických, senzitivních, případně vegetativních vláken míšních nervů apod.). Rovněž je třeba umět vysvětlit motoriku a její nervové řízení a rovněž senzitivní dráhy a jejich hodnocení v CNS. V neposlední řadě je třeba pochopit vyšší nervovou činnost (tzv. druhá signální soustava) a její nervový podklad (asociační oblasti), včetně myšlení a řeči, dále paměť a podstatu a povahu spánku. Je velmi důležité pracovat s předepsanou studijní literaturou.

Kontrolní otázky:

Jaká je úloha nervové soustavy?

Co je centrální nervová soustava a co periferní?

Jaké základní typy periferních nervů známe?

Co jsou to receptory?

Jak obecně vypadá neuron?

Co je nervový reflex a reflexní oblouk?

Z jakých základních částí se skládá lidský mozek?

Úkoly k samostudiu:

Vysvětlíte funkce aferentních a eferentních drah v CNS.

Nastudujte základní funkce jednotlivých částí mozku.

Vysvětlíte činnost neokortexu.

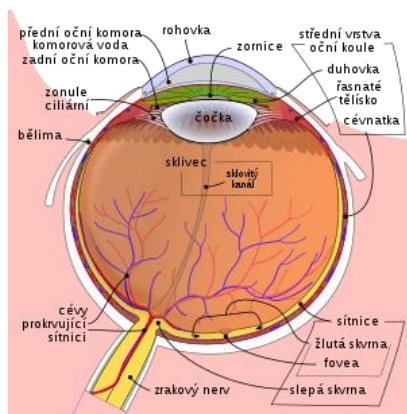
Soustava smyslová, její celková charakteristika, rozdělení receptorů, ústrojí zrakové, ústrojí sluchové, rovnovážné, smyslové ústrojí kožní, chuti, čichu a proprioreceptivní

Činnost smyslů je úzce spjata s funkcemi nervové soustavy. Smyslová soustava je orgánová soustava, která umožňuje lidskému organismu získávat vjemy jak z vnějšího, tak z vnitřního prostředí a tyto informace předávat do CNS. Je tvořena smyslovými orgány. Vjemy jsou rozpoznávány receptorem, tj. senzorickou buňkou (též periferní analyzátor), která zpracovává podnět z vnějšího prostředí a předává ho periferní nervové soustavě, která informaci vede dále do centrální nervové soustavy, kde je vjem zpracován. Na vjemy může kromě CNS reagovat i endokrinní soustava. Forma vjemů se může lišit. Zjednodušeně se dají rozdělit na vjemy z vnějšího (*exoreceptory*) a na vjemy z vnitřního prostředí (*interoceptory*) a specifické receptory ve svalech, šlachách a kloubních pouzdrech (*exteroreceptory*). V závislosti na typu energie rozlišujeme pět základních druhů receptorů.

1. Mechanoreceptory – reagují na fyzikální deformaci receptoru.
2. Receptory bolesti – zpravidla reagují na látky uvolněné z poškozené tkáně.
3. Termoreceptory – reagují na teplo nebo zimu. Pomáhají regulovat tělesnou teplotu.

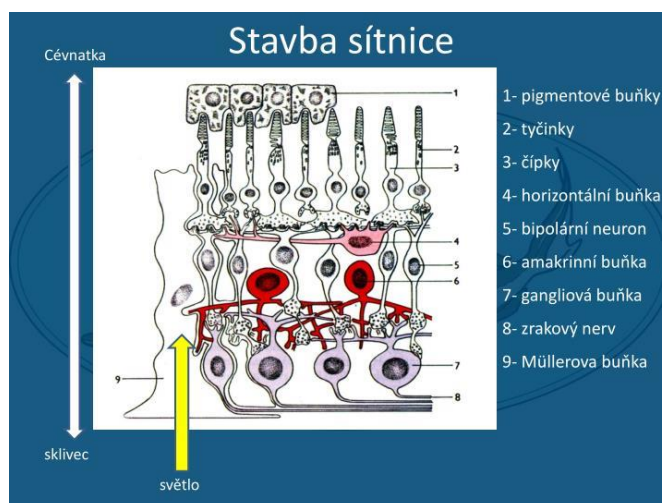
4. Chemoreceptory – můžeme dělit na klasické receptory, které zaznamenávají celkovou koncentraci látek a na specifické receptory infomující organismus o konkrétních látkách.
 5. Elektromagnetické receptory – reagují na elektromagnetickou energii.
- Nejčastější jsou fotoreceptory zaznamenávající viditelné světlo.

Zrakové ústrojí je pro člověka nejdůležitějším čidlem pro orientaci v prostoru. Je citlivé na světelné vlny. Umožňuje vnímání světla, barev, velikosti, tvaru a vzdálenosti předmětů. Oegánem zraku je oko (oculus). Je složeno z oční koule a přídatných orgánů. Oči vznikají v embryonálním období jako váčkovité výchlipky mezimozku. Když se tyto oční váčky dotknou ektodermu, přemění se vchlípením v oční pohárky. Ektoderm vytvoří v místě dotyku základ čočky, z vnitřní vchlípené stěny se vyvine sítnice. Oční koule je uložena v obličejové části lebky v očníci. V hrotu očníce jsou otvory, které ji spojují s mozkovnou. Tudy vystupuje z oka zrakový nerv a žíly a vstupuje tepna, která přivádí krev pro celé oko, a nervy pro okohybné svaly a další drobné svaly v oku. Oko má jen přibližně kulovitý tvar, předozadní rozměr je nejdelší a nazývá se oční osa. Stěna oční koule je třívrstevná (viz obr.).

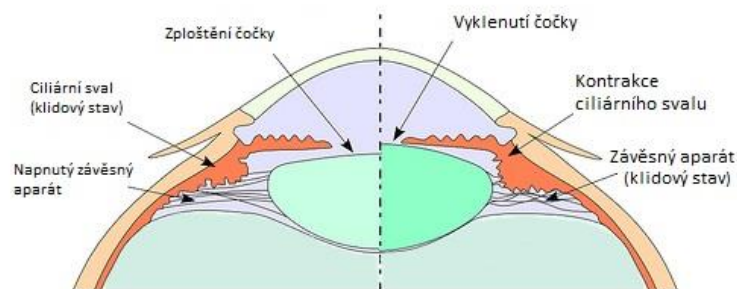


Vnější vrstvu tvoří bělima, která vpředu přechází v rohovku, střední vrstva je žívnatka, která je v zadní části tvořena cévnatkou a vpředu přechází v řasnaté tělísko a duhovku. Oční kouli vystýlá sítnice (třetí vrstva). Řasnaté tělísko je paprscitě uspořádaný val z hladkého svalstva, na nějž je zavěšena čočka. Duhovka má tvar mezikruží, uprostřed je kruhový otvor zornice. Paprscitě a kruhovitě uspořádané hladké svaly v duhovce umožňují rozšíření nebo zúžení zornice. Tento zornicový reflex je vyvolán různou intenzitou světla. Centrum zornicového reflexu je ve středním mozku. V duhovce jsou pigmentové buňky, jejichž množství a hloubka uložení určují její barvu. Pigmentace duhovky zabraňuje, aby světlo pronikalo jinak než zornicí.

Vnitřní vrstvu oční koule tvoří tenká a průhledná sítnice (retina). Příslušnými přístroji ji lze vidět jako tzv. oční pozadí ornažové barvy, v němž je síť drobných tepen a žil. V místě, kde se spojují vlákna zrakového nervu, se nachází bělavá slepá skvrna. Přibližně 4 mm zevně od ní je žlutá skvrna, která je místem nejostřejšího vidění. Pozorujeme-li nějaký předmět, pohybují se oční koule vždy tak, aby se jeho obraz promítl právě ve žluté skvrně. Sama sítnice je jemná několikavrstevná blána, představující zvláštní variantu přeměny nervové tkáně (viz obr.).



Vnitřní vrstva, přivrácená k cévnatce, je vrstva pigmentová. Pod ní jsou smyslové buňky sítnice – tyčinky a čípky. Výběžky těchto světločivých (fotosenzitivních) buněk jsou spojeny s několika vrstvami nervových buněk. Neurity poslední vrstvy nervových buněk se sbíhají ke slepé skvrně a vytvářejí zrakový nerv. Přední část oční koule je uvnitř přepažena duhovkou na přední oční komoru (mezi rohovkou a duhovkou) a zadní oční komoru (mezi duhovkou a čočkou). Jsou to relativně nevelké prostory vyplněné tzv. komorovým mokem. Mezi čočkou a sítnicí je ovšem poměrně velká dutina, která obsahuje průhledný rosolovitý sklivec. Optickou soustavu oka tvoří rohovka, komorový mok, čočka a sklivec. Toto uspořádání umožňuje ostré zobrazení předmětů, které leží v různých vzdálenostech od oka. Pro tuto funkci má stěžejní význam čočka. Tou je průhledná dvojbypuklá (bikonvexní) spojka s více zakřivenou zadní plochou. Tahem závěsných vláken řasnatého tělíska je zplošťována. Při ochabnutí závěsného aparátu se čočka svou pružností více vyklene a tím se zvětší její lomná schopnost (refrakce). Optická schopnost čočky se udává v dioptriích. Funkcí čočky je lámat paprsky tak, aby se sbíhaly na sítnici. Svým základním tvarem je čočka přizpůsobena ostrému zobrazení předmětů vzdálenějších než pět metrů. Při pozorování bližších předmětů se čočka více zakřivuje (viz obr.).



AKOMODACE ZDRAVÉHO OKA

Tato její schopnost se nazývá akomodace. Čočka má omezené možnosti akomodace. Paprsky z předmětu ležícího příliš blízko oka nelze na sítnici již soustředit, a proto jej nevidíme ostře. Bod ležící nejbližší oku, který můžeme při největší akomodaci ještě ostře vidět, se nazývá blízký bod (punctum proximum). V dětství je od oka vzdálen asi 8 cm, s postupujícím věkem se od oka stále vzdaluje, neboť čočka ztrácí pružnost, a tak i schopnost akomodace. Poruchy lomivosti se nazývají refrakční vady a upravují se brýlemi. Nejběžnější je krátkozrakost (myopie) a dalekozrakost (hypermetropie), u kterých je nejčastější příčinou příliš dlouhá nebo příliš krátká oční osa.

Barevnost vidění, tj. rozlišování barev, umožňují čípky, které jsou soustředěny ve žluté skvrně. Slouží pro vidění za dne, protože ke svému podroždění potřebují značné množství světla. Tři druhy čípků rozlišují tři druhy barev: červenou, zelenou a modrou. Různou kombinací těchto tří barev vznikají nejrůznější barevné vjemy. Schopnost je rozeznávat se nazývá barvocit.

Vidění za tmy umožňují tyčinky, které jsou mnohem citlivější na světlo než čípky, ale nerozlišují barvy. Slouží k vidění za šera a v noci, kdy rozlišujeme jen různé temné odstíny šedé barvy. Tyčinky jsou lokalizovány v okrajových částech sítnice a ve žluté skvrně se nenacházejí vůbec. Činnost tyčinek umožňuje rodopsin (zraková červen), který je v nich uložen. Vlivem světla se rodopsin štěpí a vzniká zraková žlut, jež je derivátem vitamínu A. Tyčinky mohou reagovat na světlo jen tehdy, pokud obsahují rodopsin. Jeho úbytek snižuje citlivost tyčinek na světlo, a proto jsou tyčinky za dne vyřazeny z funkce. Ve tmě se rodopsin obnovuje. Platí však, že obnova rodopsinu je pomalejší než je štěpení. To způsobuje, že při přechodu ze světla do tmy chvíli nevidíme a při obráceném směru jsme zpočátku oslněni. Sítnice se však po krátké době těmto změnám intenzity světla přizpůsobí.

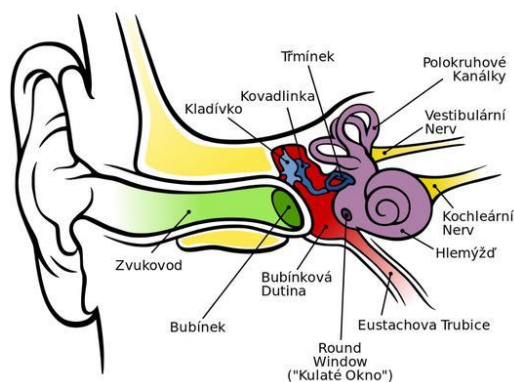
Celá část okolního prostředí, kterou můžeme vidět, aniž bychom pohnuli očima nebo hlavou, se jmenuje zorné pole. Okohybné svaly nastavují oční koule vždy tak, že nejdůležitější část

zorného pole se zobrazuje vždy ve žluté skvrně. Zorné pole by mělo teoreticky být kruhové, ale ve skutečnosti je na vnitřní straně omezeno nosem a v horní části stropem očníce. I když se díváme na předmět současně oběma očima, vidíme jej jen jako jeden předmět. Je to způsobeno tím, že vnitřní části zorných polí obou očí se vzájemně překrývají, a proto obrazy v této části obou očí splývají v obraz jediný, který vidíme prostorově. Tuto situaci nazýváme binokulární vidění. Další informace o zrakovém analyzátoru a jeho přídatných orgánech jsou uvedeny v předepsané studijní literatuře.

Ústrojí sluchové se vyvinulo až u živočichů žijících na souši. Vedle jiných funkcí má sluch pro člověka největší význam zejména pro interindividuální komunikaci při navazování a udržování vztahů ve společenském prostředí. Má velký význam pro rozvoj myšlení, na základě sluchu se vytvořila řeč jako sluchový reflex. Je známo, že dítě, které od narození neslyší, se samo nenaučí mluvit.

Ucho (auris, viz obr.) je receptorem sluchového analyzátoru, slouží k rozlišování zvukových vln. Ze všech zvuků zevního světa slyší člověk úsek v rozsahu 16 až 20 tisíc kmitů za skundu. Horní hranice slyšení se s věkem přirozeně snižuje, takže v 65 letech zaznamená lidské ucho tón v průměru jen asi o pěti tisících kmitech (stařecká nedoslýchavost, tj. presbycusis). Ucho se dělí anatomicky i funkčně na tři části: zevní ucho, střední ucho, vnitřní ucho. Zevní ucho se skládá z boltce a zevního zvukovodu. Boltec slouží k zachycování zvukových vln.

Podkladem boltce je elastická chrupavka pokrytá kůží, v jejímž podkožním vazivu chybí tuková tkáň. Dolní konec tvoří tvarově dost proměnlivý ušní lalůček a do něho chrupavka již nezasahuje. Pokračováním boltce směrem dovnitř ucha je zevní zvukovod. Jeho průběh je zakřivený kůží, která jej pokrývá, obsahuje četné mazové žlázy. Produktem těchto žláz je žlutohnědý ušní maz. Zvukovod vede zvukové vlny k bubínku, přičemž některé zvuky se zde rezonancí zesilují. Bubínek tvoří rozhraní mezi zevním a středním uchem. Má průměr 10 mm, tloušťku je 0,1 mm a je velmi pružný. Na jeho zevní stranu přechází tenká kůže zvukovodu, střední vrstva je vazivová a vnitřní vrstva je pokračováním slizniční výstelky v prostoru za bubínkem (bubínková dutina). Zvukové vlny přicházející zvukovodem narážejí na bubínek a rozkmitávají jej.

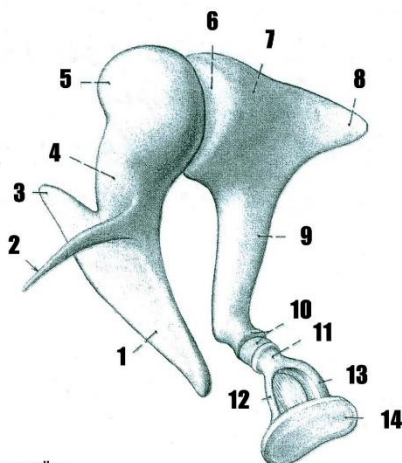


Střední ucho je malý štěrbinovitý prostor v kosti spánkové, který souvisí s početnými dutinkami v bradavkovém výběžku kosti spánkové. Vpředu je středoušní dutina (bubínková dutina) spojena sluchovou trubicí (Eustachova trubice) s nosohltanem. Ta se při polykání otevírá, vpouští do dutiny středoušní vzduch, a tím vyrovnává tlak vzduch před bubínkem a za ním. Při zánětu nosohltanu, který se u dětí poměrně často vyskytuje, se tudy může zanést infekce do středního ucha a vést k dalším zdravotním obtížím. Ve středním uchu se nacházejí tři sluchové kůstky (viz obr.), které jsou navzájem kloubně spojeny. Nazývají se kladívko (maleus), kovadlinka (incus) a třmínek (stapes). Kladívko leží jedním koncem na bubínku, druhým je kloubně spojeno s kovadlinkou. Ta je spojena s třmínkem. Báze třmínku je připojena na oválné okénko nalézající se na rozhraní středního a vnitřního ucha. Sluchové kůstky převádějí kmitání bubínku na oválné okénko. Přitom zmenšují amplitudu zvukových vln, a tím zvětšují jejich energii. Nízká energie by nestačila na rozkmitání tekutiny ve vnitřním uchu. Velká amplituda je u hlubokých tónů.

Sluchové kůstky

(ossicula auditus)

Obrázek č. 148



1–5 Kladívko – malleus

1. Kladívková rukojeť – manubrium mallei
2. Přední výběžek – processus anterior (mallei)
3. Boční výběžek – processus lateralis (mallei)
4. Kladívkový krček – collum mallei
5. Kladívková hlavička – caput mallei

6–10 Kovadlinka – incus

6. Kloubní plocha – facies articularis
7. Kovadlinkové tělo – corpus incudis
8. Krátké ramínko – crus breve (incudis)

9. Dlouhé ramínko – crus longum (incudis)

10. Čočkovitý výběžek s chrupavkou – processus lenticularis

11–14 Tříměnek – stapes

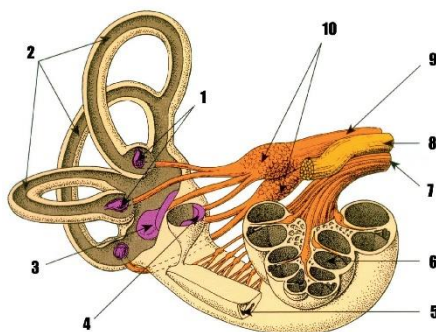
11. Tříměnková hlavička – caput stapedis
12. Přední ramínko – crus anterior (stapedis)
13. Zadní ramínko – crus posterior (stapedis)
14. Tříměnková báze – basis stapedis

Vnitřní ucho je ohraničeno je ohraničeno pevným kostěným pouzdrém v kosti skalní zvaným kostěný labyrint. V tomto kostěném labyrintu je uložen blanitý labyrint (viz obr.) a prostor mezi nimi vyplňuje čirá, tzv. zevní míza (perilymfa).

Vnitřní ucho a polokruhové kanálky

(auris interna et canales semicirculares)

Obrázek č. 150



1. Ampuly s kupulami
2. Polokruhové kanálky – canales semicirculares
3. Velký předstílový elipsoidní váček – utriculus
4. Malý předstílový kulovitý váček – sacculus
5. Blaný hlemýžď – ductus cochlearis s Cortiho orgánem
6. Průřez kostěným hlemýžďem

7. Kuchlejší část VIII. hlavového nervu – n. vestibulocochlearis
8. VII. hlavový nerv – n. facialis
9. Vestibulární část VIII. hlavového nervu – n. vestibulocochlearis
10. Ganglia rovnovážného orgánu

Kostěný labyrint se skládá z předsíně (vestibulum), tří polokruhových kanálků a hlemýždě (cochlea). V kostěné stěně je okénko oválné a okrouhlé. Jejich blanité výplně oddělují perilymfu od dutiny bubínkové. V předsíni kostěného labyrintu se připojují tři blanité

polokruhové trubičky a také blanitý hlemýžď, v jeho vnitřku je endolymfa. Spodní stěnu hlemýžďe tvoří bazilární membrána složená z příčně napjatých vláken nestejně délky, která se rozkmitávají podle různých kmitočtů. Na začátku jsou nejkratší vlákna, a proto se zde registrují vysoké tóny, zatímco hluboké tóny jsou zachycovány až ve vrcholu hlemýžďe. Na bazální membráně jsou umístěny vláskové buňky Cortiho orgánu. Na tělech těchto smyslových buněk začínají vlákna sluchového nervu. Kmitání bubínku se přenáší na sluchové kůstky, třmínek rozkmitá oválné okénko a tím se rozvibruje perilymfa. Její kmity rozvlní endolymfu a tím se rozechvěje bazilární membrána v určitém úseku v závislosti na výšce tónů. Toto chvění způsobí, že buňky Cortiho orgánu narážejí svými vlásky na svrchní, tzv. krycí membránu, a tím se podráždí. Vzruchy, které při tom vzniknou, jsou vedeny vlákny sluchového nervu do jader v prodloužené míše a dále tzv. sluchovou dráhou přes thalamus do centrálního korového analyzátoru v koncovém mozku. Další informace a podrobnosti obsahuje doporučená literatura.

Kontrolní otázky:

V čem spočívá význam smyslových orgánů jako celku?
Které z nich jsou pro člověka nejdůležitější?

Úkoly k samostudiu:

Pečlivě nastudujte stavbu a funkce jednotlivých smyslových orgánů, zejména pak stavbu a činnost oka a sluchového ústrojí včetně návazných nervových funkcí.

Lidská ontogeneze

Růst a vývoj v ontogenezi, vliv prostředí a dědičnosti při utváření normálních znaků, rozdělení ontogenetického vývoje

Člověk prochází během svého života řadou změn. Svůj život začíná jako oplozené vajíčko a končí smrtí. Po celou dobu, od oplozeného vajíčka, kterým začíná vývoj nového jedince, až do jeho smrti, probíhá jeho individuální vývoj (ontogenetický vývoj). Ontogenetický vývoj se člení na řadu období, která mají své charakteristické anatomické a fyziologické zvláštnosti. V každém z nich můžeme pozorovat řadu změn, které jsou dvojího druhu: růstové a vývojové. Období ontogenetického vývoje: období prenatalní, období postnatální. Konec období prenatalního, porod a první týden období postnatálního má zvláštní pojmenování, a to období perinatální.

Růstové změny jsou kvantitativní a zjišťují se měřením. Růst končí v průměru u dívek v 16, u chlapců v 18 letech. Současně s růstem probíhá i vývoj. Vývojové změny jsou kvalitativní. Projevují se jako objevení se nových anatomicko-fyziologických znaků a funkcí, jejich zdokonalování, ale i zhoršování nebo ztráta již nepotřebných. Vývoj nikdy neustává, probíhá po celý život a zastavuje se až s ukončením života jedince.

Na růst a vývoj působí vlivy dědičnosti a prostředí. Prostředí svými pozitivními nebo negativními vlivy v interakci s dědičnými vlivy určuje, co ze zděděných předpokladů se projeví. Mezi vlivy dědičnosti a vlivy prostředí dochází ke složitým vztahům, zvláště vlivy prostředí sociálního. Základním a nejbližším sociálním prostředím pro dítě je rodina, která mu uspokojuje základní životní potřeby, mezi něž patří i citové pouto, a realizuje výchovu.

Klíčová slova a pojmy k zapamatování:

ontogenetický vývoj, růst, vývoj, období prenatalní, období perinatální, období postnatální, vlivy dědičnosti, vlivy prostředí, prostředí sociální, rodina

Kontrolní otázky:

Co je růst a vývoj a jaký je jejich vztah v lidské ontogenezi?

Jaké příklady lidských vlastností, jež jsou výsledkem rozdílného podílu působení dědičnosti a prostředí můžete uvést?

Úkol k samostudiu:

Seznamte se s rozdělením lidské ontogeneze.

Oplození, chromozómy jako nositelé dědičnosti, haploidní počet chromozómů v pohlavních buňkách, diploidní počet chromozómů v zygotě

Vývoj prenatální probíhá v děloze matky. Oplození vajíčka spermií nastává na začátku vejcovodu. Každá z pohlavních buněk má haploidní počet chromozómů (to znamená z chromozómových párů jen jeden chromozóm). Po splnutí prvojader obou pohlavních buněk má jádro oplozeného vajíčka diploidní počet chromozómů, a to 22 párů autozómů a jednu dvojici pohlavních chromozómů – XY nebo XX. V chromozómech se nachází dlouhý dvojitý řetězec deoxyribonukleové kyseliny (DNA), která je nositelkou genetických informací. Chromozómy mají různou velikost, některé jsou velké, jiné mají střední velikost, některé jsou malé. Počet genetických informací, lokalizovaných v určitém chromozómu, závisí na jeho velikosti: velké chromozómy jich obsahují více než chromozómy malé.

Klíčová slova a pojmy k zapamatování:

oplození, pohlavní buňky, chromozómy, haploidní počet chromozómů, diploidní počet chromozómů, autozómy, pohlavní chromozómy, DNA, karyotyp.

Kontrolní otázky:

Kde většinou dochází k oplodnění vajíčka?

Kdy nastává organická neplodnost u muže, pokud jde o počet spermií?

Co je nositelem dědičnosti v pohlavních buňkách?

Úkol k samostudiu:

Prostudujte si, co je karyotyp, jaký má význam pro normální průběh ontogeneze.

Blastogeneze, organogeneze, embryo koncem 4. týdne, vývoj embrya v 5. – 8. týdnu (vývoj obličeje, vývoj končetin)

Období zárodečné (embryonální) trvá do 8. týdne. Je to období, kdy z jediné buňky (oplozeného vajíčka) vzniká jedinec mnohobuněčný, který má základy všech orgánů a postupně získává lidskou podobu. Vytváření orgánů se nazývá organogeneze. K oplození vajíčka spermií dochází na začátku vejcovodu. Oplozené vajíčko se rychle dělí a zároveň postupuje vejcovodem k děloze, kam se dostane třetí den ve stadiu moruly. Čtvrtý a pátý den morula (tvořená 16 stejnými drobnými buňkami) leží v horní části dělohy na její sliznici a mění se v blastocystu. Blastocysta má již dva druhy buněk (trofoblast a embryoblast). Od šestého dne probíhá uhnízdování blastocysty do sliznice děložní. Je to funkce trofoblastu, ze kterého se později vytvoří placenta. Zároveň v této době se dale vyvíjí embryoblast; nejdříve vytvoří trojvrstevný zárodečný terčík,

jeho zaoblováním vznikne zárodek (embryo) válcovitého tvaru. Již při tomto ději vzniká ve hřbetní straně základ míchy a v hlavovém konci základ mozku. V této době také vzniká základ soustavy oběhové, která je ihned v činnosti. Embryo koncem 4. týdne ještě není podobné člověku. Lidská podoba se vytváří v 5. až 8. týdnu tím, že vznikne obličej, horní a dolní končetiny a zevní genitál. Obličej se vytváří složitě kolem primitivní dutiny ústní. Ve druhém lunárním měsíci vznikají končetiny. Zevní genitál se vytváří ke konci embryonálního období.

Klíčová slova a pojmy k zapamatování:

období zárodečné (embryonální), oplozené vajíčko, organogeneze, morula, blastocysta, trofoblast, embryoblast, zárodečný terčík

Kontrolní otázky:

Jak dlouho trvá embryonální období?

Co je blastocysta, jaká je její stavba a kdy se vytváří?

Kdy se dostává do dělohy a kde se tam uhnízdí?

Jak probíhá nidace (implantace) blastocysty?

Úkoly k samostudiu:

Nastudujte vývoj zárodku v prvním a druhém lunárním měsíci.

Vysvětlete, jakým způsobem je zárodek chráněn před vnějšími vlivy a proč tato ochrana není příliš důkladná.

Období fetální (plodové), růst a vývoj plodu, délka nitroděložního vývoje, porod

Období plodové začíná 9. týdnem a končí porodem. Plod (fetus) má již základy všech orgánů a lidskou podobu. Je obklopen blanitým obalem vyplněným plodovou vodou. Jeho orgány dale rostou a funkčně dozrávají. V plodovém období není ve funkci trávicí a dýchací soustava. Z placenty přecházejí živné látky a kyslík do krve plodu a opačným směrem jsou odstraňovány zplodiny metabolismu plodu. Spojení placenty s tělem plodu obstarává pupečník, kterým procházejí tři pupečnickové cévy, které jsou napojeny na plodový krevní oběh. Zvláštností ve stavbě srdce plodu je oválné okénko mezi pravou a levou srdeční síní. Růst je velmi rychlý, ke konci období měří plod v průměru 50 cm a váží 3500 g. Od 8. měsíce probíhá u chlapců sestup varlat mimo tělo do šourku. Sestup nemusí být u některých při narození dokončen.

Prenatální vývoj je ukončen porodem, při kterém je plod vypuzen z dělohy (ve druhé době porodní). Kontrakce hladké děložní svaloviny při porodu jsou vyvolány hormonem zadního laloku hypofýzy oxytocinem. Porod donošeného plodu nastává zpravidla po 40 týdnech (± 2

týdny). Předčasný porod nedonošeného dítěte proběhne před 38. týdnem. Za porodu může být plod ohrožen nedostatkem kyslíku (hypoxie), porodním traumatem nebo infikováním.

Klíčová slova a pojmy k zapamatování:

období plodové (fetální), plod (fetus), plodová voda, placenta, pupečník, oválné okénko, sestup varlat, porod, oxytocin, porod donošeného plodu, předčasný porod.

Kontrolní otázky:

Jak dlouho trvá plodové, tj. fetální období?

Co je to placenta a jak vzniká a jaké jsou její funkce?

Kolik obalů má plod po konstituci placenty?

Jak probíhá porod, kolik je porodních dob a co se při nich odehrává?

Úkoly k samostudiu:

Prostudujte si charakteristiku vývoje plodu v jednotlivých lunárních měsících.

Vysvětlete stavbu a funkci fetoplacentárního krevního oběhu.

Novorozenec a adaptace na zevní podmínky, fyziologický novorozenec

Novorozenecké období je prvním obdobím postnatálního vývoje. Začíná přestřižením pupečníku a trvá do 28. dne. Základní charakteristikou novorozeneckého období je adaptace na zevní podmínky. Adaptace spočívá v tom, že začnou samostatně pracovat orgány, jejichž funkci v plodovém období zastávala placenta. V srdci se uzavírá oválné okénko mezi pravou a levou síní. Do funkce vstupují plíce a malý krevní oběh a ihned po porodu začne spontánní dýchání. Nastávají změny ve složení krve, které u některých novorozenců mohou vyvolat fyziologickou novorozeneckou žloutenku. Trávicí ústrojí začne přijímat a zpracovávat mateřské mléko. Do půl roku života by mateřské mléko přijímané kojením mělo být výhradní potravou dítěte. Značně nezralá je nervová soustava. Její činnost se projevuje nepodmíněnými reflexy, které jsou vrozené a řídí základní životní funkce (dýchání, oběh krve, sání, polykání, zpracování potravy, vylučování). I projevy hybnosti jsou reflexní povahy. Podněty pro činnost nervové soustavy zachycují smyslové orgány, které jsou u novorozence málo vyvinuté. Nejvíce je vyvinuto ústrojí polohové a pohybové. Novorozenec prospí téměř 24 hodin. Donošený novorozenec má průměrnou porodní délku 51 cm, průměrnou porodní hmotnost 3500 g, průměrný obvod hlavy 34 cm a obvod hrudníku 32 cm (obvod hlavy je větší než obvod hrudníku). První 3 až 4 dny života ubývá tělesná hmotnost a její pokles činí 7–10 % porodní hmotnosti. Lékařská praxe vyčlenila rizikové novorozence, protože vzhledem k problémům v poporodní adaptaci vyžadují

intenzivní a speciální péči. Rizikové jsou: novorozenci nezralí (nedonošení), hypotrofičtí, s vrozenou vývojovou vadou, infikovaní nebo poranění za porodu. U těchto novorozenců je vyšší riziko novorozenecké úmrtnosti (představuje počet zemřelých z tisíce živě narozených), která se též zahrnuje do úmrtnosti kojenecké.

Klíčová slova a pojmy k zapamatování:

období novorozenecké, adaptace, fyziologická novorozenecká žloutenka, mateřské mléko, kojení, nepodmíněné reflexy, porodní délka, porodní hmotnost, pokles porodní hmotnosti, obvod hlavy, obvod hrudníku, rizikový novorozenec, novorozenecká úmrtnost, kojenecká úmrtnost.

Kontrolní otázky:

V čem obecně spočívají novorozenecké adaptace?

Jak dlouho trvá novorozenecké období?

Jakým způsobem je vyvoláno dýchání?

Které adaptace u novorozence probíhají?

Úkol k samostudiu:

Nastudujte si, jaké změny krevního oběhu v těle novorozence probíhají, proč a jak se mění složení krve.

Kojenec: růst, kojení a jeho význam, vývoj kostry, zubů, psychomotorický vývoj, růst, vývoj lebky a zubů

Kojenecké období navazuje na období novorozenecké a trvá do jednoho roku věku. Základní potravou je mateřské mléko, které dítě získá sáním z prsu matky (kojení). Mateřské mléko má pro dítě optimální poměr bílkovin, tuků a cukru a zároveň i vitaminy a ochranné látky. Při kojení se vytváří vzájemné citové pouto mezi matkou a dítětem.

Pro kojenecký věk je charakteristické prudké růstové tempo i velmi intenzivní psychomotorický vývoj. Fyziologickým podkladem je rychlý vývoj mozku, zrání jeho struktur a postupné vytváření podmíněných reflexů. Na jejich rozvoj má velký vliv dostatek podnětů a jejich zdrojem je především matka. Význam matky je ještě více zdůrazněn u tělesně nebo mentálně postiženého dítěte, které je odkázáno pouze na ty podněty, jež mu matka dodá. Těsný a láskyplný kontakt s dítětem má vliv jak na psychický vývoj, tak i na tělesný vývoj dítěte. Doba spánku se zkracuje na 14 hodin denně.

Posloupnost motorického vývoje: v poloze na břiše s oporou o předloktí zvedá hlavu a částečně hrudník nad podložku (3. měsíc), převálí se ze zad na břicho a naopak (6. měsíc), sedí (6. – 8. měsíc), leze (8. měsíc), staví se na nohy (9. měsíc), první krůčky (12. měsíc).

Posloupnost psychického vývoje a vývoje řeči: úsměvem odpovídá na úsměv dospělého (2. měsíc), naslouchá zvukům a otáčí za nimi hlavu (2. měsíc), očima fixuje předměty (3. měsíc), poznává matku a reaguje na ni úsměvem, hraje si s prsty (3. – 4. měsíc), vyjadřuje radost nebo nevěli (5. – 6. měsíc), žvatlá slabiky (7. – 9. měsíc), prvních asi 5 slov, porozumění jednotlivým pokynům (poslední čtvrtletí).

Citový vývoj začíná od narození. Příjemné i nepříjemné pocity z počátku spojuje s uspokojováním biologických potřeb (utišení hladu, přebalení a vytvoření tělesné pohody). Proto je citový vývoj kojence vázán na matku, která tyto potřeby dítěte uspokojuje.

Vývoj kostry: kostra po narození z velké části z kostnatělá, chrupavčité jsou zejména kloubní hlavice dlouhých kostí (např. osifikační jádro v horní hlavici kosti stehenní se vytváří až ve 3. – 4. měsíci, jehož vývoj se u všech kojenců vyšetřuje na ortopedii), kosti zápěstní a další. Mozková část lebky vzniká z vaziva a jeho pozůstatky při narození ve formě lupínků umožňují zvětšování lebky. Kolem půl roku se prořezávají první dva zuby dočasného chrupu. Páteř je při narození rovná; v souvislosti se vzpřimováním se vyvíjí její dvojesovité prohnutí. Během druhého měsíce se intenzivně zvětšuje hrudník. Od třetího měsíce je jeho obvod již větší než obvod hlavy.

Již kojeneček je ohrožen úrazy. Nejčastěji jde o pád z výšky – nejzávažnější je na hlavičku nebo následek týrání dítěte, které je součástí syndromu týraného, zneužívaného a zanedbávaného dítěte (syndrom CAN). Kojenecká úmrtnost je číslo, které vyjadřuje počet zemřelých do 1 roku (včetně novorozenců) na 1000 dětí do konce prvního roku života.

Klíčová slova a pojmy k zapamatování:

období kojenecké, mateřské mléko, kojení, růstové tempo, podmíněné reflexy, podnět, matka, spánek, psychomotorický vývoj, citový vývoj, řeč, kostra, kyčelní kloub, lebka, mozková část lebky, páteř, chrup dočasný, zuby, úrazy

Kontrolní otázky:

Jak se liší lidské mateřské mléko svým složením od mléka jiných savců?
Proč je důležité i praktické dítě kojít?
Jaká je posloupnost motorického vývoje kojence?
Souvisí spolu vývoj motorický a psychický?
Jaká je délka kojeneckého období a jaký je růst?

Úkol k samostudiu:

Nastudujte a popište vývoj kostry kojence.

Batole: vývoj lokomoce, psychomotorický vývoj a vývoj řeči

Období batolete je od 1 do 3 let. Pro toto období je typické osamostatňování dítěte v základních životních funkcích, v chůzi, přijímání potravy, udržování čistoty, v řeči a poznávání prostředí, ve kterém žije. Nezkušenost, motorická neobratnost a zvědavost vedou k typickým úrazům. Dítě vyžaduje neustálý dozor.

Růstové tempo postupně zpomaluje. Pro proporcionalitu těla je stále charakteristická velká hlava, dlouhý trup a krátké končetiny. Lebka již roste jen velmi pomalu. V 18. měsíci se uzavírá na lebce lupínek čelní. Do dvou let se dokončuje prořezávání zubů dočasného chrupu, který má 20 zubů (nemá zuby třenové třetí stoličky).

Psychický a motorický vývoj (psychomotorický vývoj) má do 3 let stále těsnou souvislost a jeho kvalita velmi záleží na podmínkách, ve kterých batole žije; především potřebuje stimulaci láskyplného prostředí. Do psychického vývoje a vývoje řeči významně zasahuje samostatnost a hra. Vytvářejí se základní rysy povahy. Nedostatek citových podnětů nepříznivě ovlivňuje vytváření společenských vztahů a mravního základu povahy. Pokud dítě citově strádá, může vzniknout psychická deprivace. Řeč obohacuje rozvoj slovní zásoby a dítě začíná tvořit první věty ze 2 až 3 slov. Předpokladem pro rozvoj řeči je sociabilita, schopnost a ochota vytvářet sociální vztahy a dobrý sluch. V motorické oblasti se především zdokonaluje chůze. Dítě projevuje velkou pohybovou aktivitu. Při chůzi do schodů již dovede ve třech letech střídát nohy.

Klíčová slova a pojmy k zapamatování:

období batolete, batole, úrazy, růstové tempo, proporcionalita, lebka, lupínek čelní, dočasný chrup, psychomotorický vývoj, psychická deprivace, řeč

Kontrolní otázky:

Jaké je věkové vymezení batolecího období?

Jaké je vývojové tempo batolete?

Jak lze charakterizovat období batolecího věku?

Jak se vyvíjí řeč dítěte tohoto období?

Úkol k samostudiu:

Seznamte se s psychomotorickým vývojem batolete.

Předškolní věk: růst a změna proporcionality, erupce zubů 2. dentice, vývoj laterality, školní připravenost

Předškolní věk je období od 3 do 6 roků. Od tří let nastupuje pravidelné, klidné a plynulé růstové tempo s pravidelnými každoročními přírůstky výšky. Tento způsob růstu trvá až do začátku puberty. Při klidném růstu nastává rozvoj podkožní tukové vrstvy (období první tělesné plnosti). Mezi pátým a šestým rokem probíhá první proměna postavy, kdy se mění proporcionalita těla a ztenčuje vrstva podkožního tuku: prodlužují se končetiny a při pomalém růstu hlavy se hlava stává jen jednou šestinou v celkové výšce těla. Dosáhnutí pravé horní končetiny (ohnuté přes temeno hlavy) na horní okraj levého ušního boltce svědčí o tom, že proměna postavy již proběhla (pozitivní výsledek filipínské míry).

Šestileté dítě má výšku kolem 120 cm, hmotnost asi 22 kg. Rozdíly ve výšce a hmotnosti mezi chlapci a dívkami jsou až do puberty malé – asi 1 cm a 0,5 kg. Nejsou ještě patrné intersexuální rozdíly ve tvaru těla a způsobu ukládání tuku (neutrální dětství).

Ke konci předškolního věku začíná výměna dočasných zubů za trvalé.

Na psychický vývoj má velký vliv hra a společnost druhých dětí. Aniž by citově strádalo, dítě dovede část dne již trávit mimo domov v mateřské škole (protože si uvědomuje své trvalé místo v rodině). V myšlení se rozvíjí fantazie, která mu nahrazuje racionální vysvětlení. Nápadná je zvědavost, avšak dosud málo životních zkušeností, což je příčinou úrazů v tomto věku. Dítě rádo kreslí a ve vývoji jeho kresby se odráží vývoj myšlení a smyslového vnímání.

Na začátku předškolního věku se objevuje první vzdor. Dítě neposlouchá, vzteká se, prosazuje svou vůli. Toto období prvního vzdoru je odrazem formující se vlastní identity. Po třetím roce se velmi obohacuje slovní zásoba, děti začínají říkat jednoduché říkanky a básničky. Jsou však rozdíly v bohatosti řeči u různých dětí. Záleží na tom, jak dospělí s dítětem komunikují, televize ani počítač nenahradí interpersonální komunikaci. Kolem 3. roku může vzniknout koktavost, do 6 let může přetrvávat nesprávná výslovnost (dyslalie).

Zdokonalování hrubé a později i jemné motoriky rukou souvisí s dozráváním nervových drah a koncového mozku. Kolem 5. roku se vyhraňuje laterální ruky a děti se projevují buď jako praváci nebo leváci. Kolem 6. roku je dítě připravené pro školu (školní zralost), která zahrnuje oblast tělesného, duševního, citového a sociálního vývoje.

Klíčová slova a pojmy k zapamatování:

období předškolního věku, období první tělesné plnosti, chrup trvalý, první proměna postavy, filipínská míra, první vzdor, koktavost, dyslalie, lateralita ruky, leváctví, praváctví, školní připravenost

Kontrolní otázky:

Jak se mění proporcionalita těla předškoláka a jak se tento proces nazývá?

Co je filipínská míra?

Jak vysvětlíte pojem neutrální dětství?

Jakou výšku a hmotnost má dítě v šesti letech?

Co je pro předškoláka hlavní činností a proč je důležitá?

Úkol k samostudiu:

Vysvětlete, co je to funkční lateralita, jak se zakládá a vyvíjí.

Mladší školní věk: únava, potřeba spánku, růst, psychomotorický vývoj

Na předškolní věk navazuje věk školní, který začíná v 6 a končí v 15 letech. Je rozdělen na mladší a starší školní věk. V pojetí biologie člověka se za začátek staršího školního věku považují první projevy puberty. Novým sociálním prostředím dítěte se stává škola, jeho hlavní činností učení.

Vstup do školy představuje velkou zátěž, která vyvolává únavu. Prevencí únavy je dodržování potřebné délky spánku, zásad správné výživy a stravování, zajištění pohybové aktivity a pobytu na vzduchu v mimoškolní době. Mezi 6. a 7. rokem je dítě v období první tělesné vytáhlosti, které je po 7. roce vystřídáno obdobím druhé tělesné plnosti. Růstové tempo je stále klidné a pravidelné. Tento způsob růstu trvá až do začátku puberty. Začíná tvarové rozlišování těla chlapců a dívek, které se projevuje vývojem pohlavních rozdílů mužské a ženské kostry a způsobem ukládání podkožního tuku. Při klidném růstu nastává rozvoj podkožní tukové vrstvy (období druhé tělesné plnosti). K výraznějším změnám v tělesném vývoji patří ještě pokračování prořezávání dalších zubů trvalého chrupu.

Na psychický vývoj má velký vliv systematické a cílevědomé vzdělávání. Rozvíjí se smyslové vnímání, paměť, myšlení a řeč. Přibývá abstraktní myšlení, buduje se systém obecných pojmů, rozvíjejí se zájmy. Probíhá proces intelektualizace řeči (který pak trvá celý život) v souvislosti s rozvojem myšlení. Pokud přetrvávají vady výslovnosti, je zapotřebí logopedické péče. Na začátku školní docházky se může objevit koktavost.

Po určité neobratnosti způsobené předcházející první proměnou postavy a v jejím důsledku změnou proporcionality nastává v motorické oblasti období jistoty a připravenosti podávat výkony vyžadující obratnost i sílu.

Vlivem omezení pohybu dítěte mladšího věku dlouhodobým sezením v lavici, nošením poměrně těžkého batohu se školními pomůckami a celkové únavy se v tomto věku začíná objevovat vadné držení těla. Jsou to odchylky od správného držení, které ještě nejsou na kostře fixovány, a dítě je může volným úsilím vyrovnat. Jsou to: dětská kulatá záda, odstálé lopatky a skoliotické držení.

Na začátku školního věku se mohou diagnostikovat malá mozková postižení, která negativně ovlivňují úspěšnost žáka ve škole. Tvoří nesourodou skupinu lehkých mozkových dysfunkcí, které se mohou projevovat jako poruchy chování, poruchy pozornosti s hyperaktivitou nebo specifické poruchy školních dovedností (dříve poruchy učení).

Klíčová slova a pojmy k zapamatování:

školní věk, mladší školní věk, starší školní věk, škola, učení, zátěž, únava, období první tělesné vytáhlosti, období druhé tělesné plnosti, pohlavní rozdíly, abstraktní myšlení, zájmy, intelektualizace řeči, vadná výslovnost, koktavost, vadné držení těla, malá mozková postižení, lehké mozkové dysfunkce, poruchy chování, poruchy pozornosti, poruchy školních dovedností

Kontrolní otázky:

Jak je biologicky vymezen mladší školní věk?

Čím je způsobeno období první vytáhlosti a co po něm následuje?

Jak probíhá motorický vývoj v tomto období?

Úkol k samostudiu:

Charakterizujte školní zralost a problémy spojené s adaptací na školní docházku.

Starší školní věk: růst a proporcionalita, trvalý chrup, psychomotorický vývoj, vývoj sociální

Starší školní věk se obvykle počítá od 12. roku. Vývoj tělesný, psychomotorický i sociální v tomto období je silně ovlivněn začátkem a průběhem puberty. Na začátku je růst urychlený (v rychlé fázi puberty) a je doprovázen změnami proporcionality. Na těle se objevují a postupně vyvíjejí první známky vývoje druhotných pohlavních znaků. V důsledku dřívějšího začátku puberty u dívek vzniká vývojová a růstová nevyrovnanost mezi chlapci a dívkami mezi 10. a 13. rokem. V následující pomalé fázi puberty růstové tempo zpomaluje. Ve 13. až 15. roce se dokončuje prořezávání zubů trvalého chrupu (bez třetích stoliček, které se objeví – pokud se vůbec prořezou, zpravidla až po 18. roce).

Vývoj psychomotorický vstupuje do konečné fáze. V myšlení se uplatňuje analýza a syntéza, schopnost abstrakce a logické uvažování. Vyspělé rozumové schopnosti jsou však ovládány nevyrovnanou osobností, která prochází pubertálním vývojem.

Vývoj jemné motoriky vrcholí vytvářením vlastního charakteristického rukopisu. Hrubá motorika se obohacuje při provozování kolektivních her, zejména míčových.

V citové složce se projevuje labilita, nevyrovnanost, střídání nálad, impulzivnost, hněvivost, vzpurnost, odmlouvání (období druhého vzdoru).

Sociální vývoj ovlivňuje kolektiv třídy, vrstevníci, začlenění do mimoškolních organizací a zájmových aktivit. Negativně jej poznamenává nedostatek zájmů a nuda.

Na začátku staršího školního věku nastupuje vlna vad páteře, které jsou již na kostře fixovány. Je to skolióza (páteř je vybočena do strany v oblasti hrudní nebo bederní páteře), která postihuje častěji dívky a kulatá záda (zvětšená kyfóza v oblasti páteře) postihující chlapce. Jsou nejspíš způsobeny tím, že kostra v krátkém čase prudce roste, avšak k zesilování svalstva dochází asi o rok později.

Klíčová slova a pojmy k zapamatování:

starší školní věk, puberta, růst, růstové tempo, proporcionalita, druhotné pohlavní znaky, trvalý chrup, myšlení, jemná motorika, hrubá motorika, období druhého vzdoru, vady páteře, skolióza, kulatá záda

Kontrolní otázky:

Jak je přibližně vymezen starší školní věk?

Jak vypadá vývoj motoriky a psychiky jedinců staršího školního věku?

Jaký je průběh druhé dentice v období staršího školního věku?

Úkol k samostudiu:

Seznamte se s průběhem období staršího školního věku vzhledem k pohlaví.

Puberta: hormonální aktivita, prepuberta (začátek vývoje druhotných pohlavních znaků, růstová akcelerace), puberta (menarché a poluce), postpuberta (ukončení růstu, dokončení vývoje druhotných pohlavních znaků)

Puberta je součástí dospívání (adolescence). Puberta má rychlou fázi a pomalou fázi. Dospívání začíná rychlou fází puberty, na ni navazuje pomalá fáze puberty a končí postpubertou. Dospívání je tedy širším vývojovým obdobím mezi 10. až 18. rokem, které probíhá od konce mladšího školního věku, ve starším školním věku a v období dorostovém.

Puberta je významné období velkých růstových, morfologických, fyziologických a psychických změn, jejichž výsledkem je přeměna dítěte v dospělého člověka. Pro rychlost těchto změn v poměrně krátké době je toto období obdobím choulostivým a rizikovým. Hlavní podstatou

puberty je růst a dozrávání pohlavních orgánů a postupný vstup pohlavních žláz (vaječníků a varlat) do funkce, tj. zahájení jejich hormonální činnosti a vytváření pohlavních buněk. Celé pubertální období je provázeno zvýšenou aktivitou i ostatních endokrinních žláz i žláz s vnější sekrecí.

Puberta je vyvolána vyměšováním gonadotropních hormonů z podvěsku mozkového, které podnítí vytváření estrogenů ve vaječnících a testosteronu ve varlatech. Tyto pohlavní hormony podmiňují vývoj druhotných pohlavních znaků u obou pohlaví a růst pohlavních orgánů.

Puberta začíná rychlou fází (někdy označovanou jako prepuberta) u dívek v 10, u chlapců ve 12 letech. Pro toto období je charakteristické objevení se prvních známek vývoje druhotných pohlavních znaků a urychlený růst (růstová akcelerace). Urychlený růst je provázen zároveň změnou proporcionality těla (období druhé proměny postavy, po němž následuje období druhé vytáhlosti). Rychlá fáze vrcholí asi za dva roky od jejího začátku.

Puberta pokračuje pomalou fází (někdy nazývanou jako vlastní puberta), kdy růst již zpomaluje. V této době dochází u dívek k první menstruaci (v průměru ve 13 letech) a u chlapců k první ejakulaci (v průměru v 14 letech), což je známka dosažení fyziologické pohlavní dospělosti. Pokračuje vývoj druhotných pohlavních znaků a pohlavních orgánů.

Po dosažení pohlavní dospělosti nastupuje období postpuberty, v níž se dokončuje vývoj druhotných pohlavních znaků, dokončuje se růst pohlavních orgánů, dokončuje se růst těla a jedinec dosahuje své definitivní výšky.

Klíčová slova a pojmy k zapamatování:

dospívání, adolescence, rychlá fáze puberty, pomalá fáze puberty, postpuberta, růstová akcelerace, dokončení růstu, podvěsek mozkový, gonadotropní hormony, pohlavní orgány, pohlavní žlázy, pohlavní buňky, pohlavní hormony, druhotné pohlavní znaky, pohlavní dospělost, menstruace, ejakulace, druhá proměna postavy, období druhé vytáhlosti

Kontrolní otázky:

Co je to puberta?

Jaké je její časové vymezení a jeho rozdíly u jednotlivých pohlaví?

Jak se nazývají jednotlivé fáze puberty?

Čím je charakteristická tzv. vlastní puberta, čili pomalá fáze puberty?

Co charakterizuje pubertu, pokud jde o hladiny pohlavních hormonů v krvi?

Úkoly k samostudiu:

Seznamte se s tělesnými změnami těla pubescenta u obou pohlaví.

Popište průběh hormonálního řízení puberty.

Dorostový věk: dokončení růstu, psychomotorický vývoj, citový, mravní a sociální vývoj

Dorostový věk se počítá od 15. do 18. roku. Vývoj tělesný, psychomotorický i sociální je v tomto období silně ovlivněn dokončováním puberty. Je to přechodný úsek v životě člověka mezi jeho dětstvím a dospělostí. Je to období kritické a rizikové, neboť v krátké době se jedinec radikálně a rychle mění v celé sféře biologické, psychické a sociální. Je dosaženo pohlavní dospělosti, pubertální vývoj je ve fázi postpuberty.

V 16 letech většina dívek dosahuje své definitivní výšky a růst končí uzavřením růstových štěrbin na kostře. Chlapci však rostou i v této době, přírůstky jsou ještě relativně velké – asi 2 cm. Jejich růst končí zpravidla v 18 letech. Prodloužené období růstu u chlapců proti dívkám a větší roční přírůstky jsou důvodem, proč je definitivní výška mladých dospělých mužů asi o 13 cm větší než výška žen.

V tomto období jsou již vyvinuty všechny formy myšlení charakteristické pro dospělost. K rozvinutému základu rozumových schopností se přidávají zkušenosti, dovednosti a individuální projevy. Po pubertální rozkolísanosti nastává formování harmonické psychické struktury. Jak v psychickém vývoji, tak ve vývoji motorickém dochází postupně k uklidnění. V citovém vývoji však ještě přetrvává rozkolísanost, nevyrovnanost a labilita.

V oblasti sociálního vývoje ještě není dosaženo sociální zralosti, neboť toto období je dobou teprve přípravy na povolání. Nastává tak diskrepance mezi biologickou zralostí, snahou po samostatnosti a sociální nezralostí, která je zdrojem problémů ve vytváření vztahů ke společnosti. Problémy sociální adaptace se objevují u těch jedinců, u kterých se již dříve vyskytly ve výchově základy, jako citová deprivace, zanedbávání výchovy, nedůsledná, nejednotná, rozmazlující nebo příliš přísná výchova. Rizikovými faktory jsou také alkoholismus rodičů, rozvrácenost rodin, ale mohou to být také malá sebeúcta nebo sebedůvěra dospívajícího, špatný školní prospěch, špatné perspektivy pro budoucnost, duchovní a citová chudoba a nuda.

Osobnost dozrává vytvářením mravních hodnot, které se budují na předcházející výchově dítěte v rodině, rozvíjejí se ve škole a konečným způsobem se dotvářejí vlivem širších společenských faktorů a vrstevníků.

Oblast sexuality je ovlivněna dozráním pohlavních žláz a jejich vstupem do funkce; nastává postupné sbližování chlapců a dívek ve společenském životě, vytváření užších vztahů s erotickou náplní a dochází i k pohlavnímu styku.

V tomto období zdraví tělesné, psychické i sociální nejvíce ohrožuje syndrom rizikového chování dospívajících. Jeho charakteristické symptomy lze shrnout do tří oblastí: 1. zneužívání

návykových látek, 2. agresivita (která může vést až ke kriminalitě), 3. poškozování reprodukčního zdraví (způsobené rizikovým chováním v oblasti sexuální).

Další zdravotní problémy v tomto období jsou akné, u těch, kteří se již začali pohlavně stýkat, hrozí nákaza pohlavně přenosnými infekcemi včetně viru HIV a v tomto věku nežádoucí těhotenství. Sklon k riskování a touha zalíbit se vrstevníkům může způsobit těžké (smrtelné nebo celoživotně invalidizující) úrazy.

Klíčová slova a pojmy k zapamatování:

dorostový věk, postpuberta, růst, růstové tempo, dokončení růstu, pohlavní dospělost, myšlení, citový vývoj, sociální vývoj, sociální adaptace, mravní hodnoty, sexualita, syndrom rizikového chování, úrazy

Kontrolní otázky:

Jak probíhá růst v postpubertě u chlapců a dívek?

Jaký je charakter sekundárních pohlavních znaků u obojího pohlaví?

Jaká je psychika adolescenta?

Úkol k samostudiu:

Charakterizujte sexualitu adolescentů.

Dospělost, stárnutí, stáří

Dospělost začíná dosažením 18. roku. Člení se na plnou dospělost (18 – 30 let), období zralosti (30 – 45 let), období středního věku (45. – 60. rok), období stáří (60 – 75 let) a vysoké stáří (nad 75 let). Podle WHO stáří začíná v 65 letech.

Období plné dospělosti: je dokončen tělesný růst, z biologického hlediska je optimální doba k založení rodiny. Ti, kteří ještě studují, dosahují sociální zralosti až během tohoto období.

Období zralosti: člověk dosáhl vývojové stability při dosažení vrcholu tělesného rozvoje. Ke konci tohoto období lze pozorovat ukládání tuku do podkoží, začínají šedivět vlasy. Oční čočka začíná ztrácet pružnost (první příznaky stařecké dalekozrakosti). V oblasti psychické je to však doba získávání dalších životních zkušeností a psychického zrání.

Období středního věku: ženám končí reprodukční schopnost, u mužů tvorba spermií probíhá po celý život. U obou pohlaví postupný pokles tělesné výkonnosti. Jsou patrné zevní projevy stárnutí. V oblasti psychické je člověk schopen maximálně využívat nashromážděné životní zkušenosti.

Období stáří: projevy stárnutí a stáří lze oddálit při dobré tělesné i duševní svěžesti, pamatuje-li člověk již v dřívějších obdobích na zdravý životní styl.

Klíčová slova a pojmy k zapamatování:

dospělost, plná dospělost, období zralosti, období středního věku, stárnutí, období stáří, vysoké stáří

Kontrolní otázky:

Co je to plná dospělost?

Jak byste charakterizovali období středního věku?

Úkol k samostudiu:

Promyslete, jak by se měl dospělý člověk chovat, aby co nejdéle omezoval důsledky neodvratného stárnutí.

Základy lidské genetiky

Dědičnost a proměnlivost

Tyto dva fenomény zkoumá genetika. Dědičnost (heredita) je schopnost předávat následujícím generacím soubor vnitřních, dědičných (genů) o vytváření morfologických a fyziologických vlastností (znaků) potomků. Porovnáme-li vzhled několika rodově příbuzných osob, pozorujeme u nich nejen podobné znaky, ale i odlišnosti, menší nebo větší rozdíly. To je výrazem proměnlivosti. Nositelem dědičnosti je DNA. Změny, které v ní mohou různým způsobem nastat, jsou pak příčinou proměnlivosti.

Mendelova pravidla dědičnosti, základní genetické pojmy, vztahy alel

Základní pravidla dědičnosti objevil J.G. Mendel (1822-1884). Odvodil je ze svých experimentů. Tato pravidla jsou i v současnosti východiskem k řešení základních genetických problémů. V lékařské genetice se tato pravidla využívají pro vyjádření pravděpodobnosti výskytu choroby (pokud má genetické nebo částečně genetické pozadí) v určité rodině a pro aplikaci genetických šetření v klinické praxi. Konkrétní vysvětlení těchto pravidel je třeba vyhledat v předepsané literatuře, včetně objasnění základních pojmů, jako

jsou parentální a filiální generace, uniformita generace, hybrid, dominance, recesivita, štěpení v potomstvu hybridů, štěpné poměry genotypové a fenotypové. Dále pojmy jako gen, alela, polyalelismus, homozygot a heterozygot, genotyp a fenotyp, úplná, neúplná dominance a kodominance. Dědičnost krevních skupin.

Mono- a poly- faktoriální dědičnost

Monofaktoriální dědičnost je situace, kdy je jeden znak determinován vždy jedním genem, respektive jedním párem alel. V genetice bakterií jsou případy monofaktoriální dědičnosti časté. U člověka se však tímto způsobem dědí jen málo normálních znaků (např. právě krevní skupiny systému AB0). Zvláštním druhem monofaktoriální dědičnosti je pleiotropie, kdy jeden gen vyvolá vznik několika fenotypových znaků. Bývá běžná u většiny autozomálně recesivních chorob, které sice mají jen jednu příčinu, ale řadu příznaků (symptomů). Komplex příznaků se nazývá syndrom. Většinou se u člověka na vzniku jednoho znaku podílí více dědičných faktorů, které nejsou v alelickém vztahu. To je polyfaktoriální dědičnost. Tou je např. dědičnost Rh-faktoru. Důležitými pojmy jsou rovněž mutace a rekombinace.

Chromozómy člověka, genetické pozadí pohlaví

Chromozómy jsou stálou strukturou buněčného jádra. Jsou dobře viditelné v mikroskopu, jsou-li v profázi a obarvené. V interfázi (v klidovém stavu jádra) jsou hydratovány, a proto víceméně neviditelné. Mají různou podobu – různé dlouhých vláken až kratších tyčinek. Člověk má ve svých buňkách (somatických) s výjimkou buněk pohlavních 46 chromozomů uspořádaných do 23 párů. Tento počet se označuje jako diploidní. Vždy dva stejné (identické) chromozómy jsou ve 22 párech (autozómy), poslední pár (pohlavní chromozómy) obsahuje buď dva shodné chromozómy (XX – žena) nebo je každý chromozóm v tomto páru jiný (XY - muž). Pohlavní buňky obsahují poloviční (haploidní) počet chromozómů, tj. vždy jen jeden z párových chromozómů. Muž má polovinu spermií s X chromozómem a polovinu s Y chromozómem (určuje mužské pohlaví), žena jen chromozóm X. U člověka je pohlaví geneticky určeno již v zygotě. Další informace naleznete v předepsané literatuře.

Typy dědičnosti

Určitý znak nebo geneticky založená choroba se v rodině přenáší z generace na generaci podle určitých pravidel, která se nazývají typy dědičnosti. Rozlišujeme dvě velké skupiny znaků a chorob: podmíněné změnami chromozómů a podmíněné geny. Chromozomální aberace způsobují vždy vznik vad a chorob. Většina chromozomálních změn však vzniká nově u každého jedince jako mutace genetického materiálu a nepřenáší se z rodičů na děti, protože postižení se zpravidla nerozmnožují. U chorob vyvolaných geny se většinou nejedná o novou

mutaci, ale gen je přenášen z generace na generaci. Tyto choroby jsou většinou sluchitelné se životem a reprodukci. Podle toho, ve kterých chromozómech jsou alely umístěny, dělíme typy dědičnosti na autozomální a pohlavně vázané. Mezi alelami téhož genu jsou však různé vztahy, a proto si všímáme také dominance, recesivity a kodominance mezi těmito alelami. Z toho pak vyplývá typ dědičnosti autozomálně dominantní nebo autozomálně recesivní. U dědičnosti pohlavně vázané (většinou na X chromozóm) rozlišujeme dědičnost dominantní a recesivní. Důležité jsou rovněž poznatky o šíření geneticky určených znaků v lidských populacích. Je známo, že populace má svou genetickou charakteristiku a zákonitosti. Souhrn genetických informací populace se nazývá genofond. Další informace najdete opět v předepsané studijní literatuře.

Kontrolní otázky:

Je kromě dědičnosti i proměnlivost vázaná na DNA?

Jaká jsou tři Mendelova pravidla dědičnosti?

Co je homozygot a heterozygot v daném znaku?

Co je alela?

Kolik chromozomů má lidská somatická buňka ve svém jádře, když se chystá dělit?

Co je to mutace?

Co jsou dominance, recesivita a kodominance?

Úkol k samostudiu:

Prostudujte typy dědičnosti a stanovte jejich příklady.

Seznam povinné a doporučené literatury

Povinná studijní literatura:

MACHOVÁ, J.: *Biologie člověka pro učitele*. Karolinum, Praha 2016. ISBN 978-80-246-3357-2.

DYLEVSKÝ I.: *Somatologie*. Epava, Olomouc 2007. ISBN 978-80-86297-05-7.

NOVOTNÝ I., HRUŠKA, M.: *Biologie člověka*. Fortuna, Praha 2015. ISBN 978-80-7373-128-1.

Doporučená literatura:

SILBERNAGL, S., DESPOPOULOS, A.: *Atlas fyziologie člověka*. Grada, Praha 2016. ISBN 978-80-247-4271-7.

TROJAN, S. a kol.: *Lékařská fyziologie*. Grada 2003. ISBN 80-247-0512-5.

ROKYTA, R. a kol.: *Fyziologie*, Galén, Praha 2016. ISBN 978-80-7492-238-1.

DYLEVSKÝ, I., DRUGA, R., MRÁZKOVÁ, O.: *Funkční anatomie člověka*. Grada, Praha 2009. ISBN 978-80-247-3240-4.

KUBIŠTA, V.: *Obecná biologie*. Fortuna, Praha 2010. ISBN 978-80-7168-714-6.