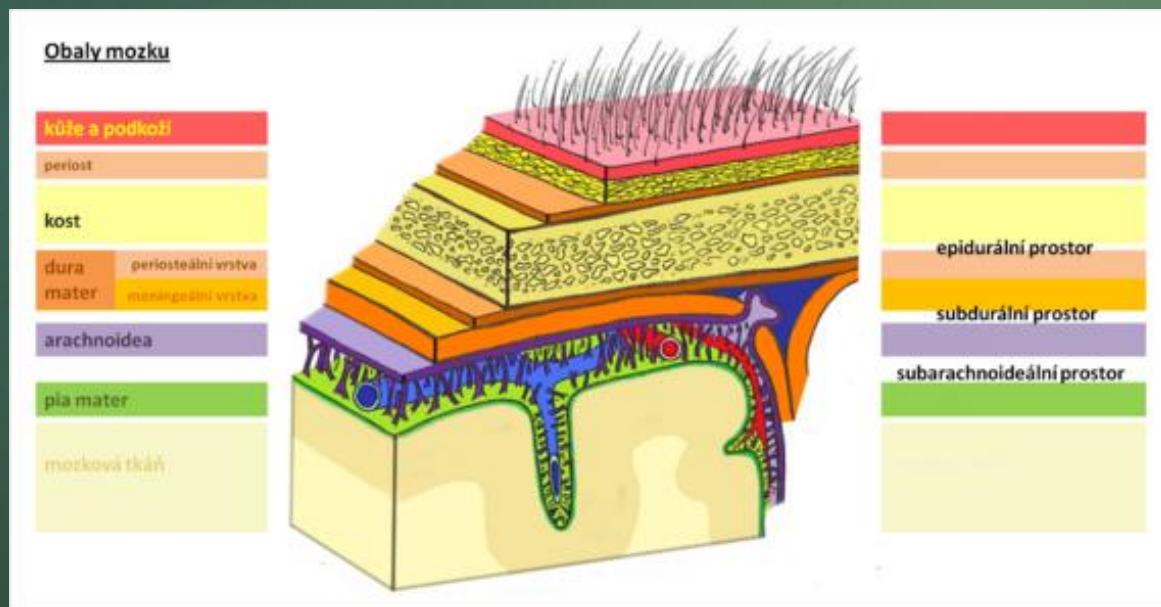




Neurofyziologie a neuropatologie

ODDÍLY CNS A JEJICH FUNKCE

- ▶ Lidský mozek = vrcholné dílo architektury NS
- ▶ Všechny části jsou navzájem propojeny
- ▶ Mозek uložen v lebce
- ▶ **Mozkové obaly** : dura mater encephali, arachnoidea encephali, pia mater encephali
- ▶ Přeneseně můžeme hovořit o etážích CNS



4 etáže:

1. Mícha
mozkový kmen
2. podkorová centra
3. mozková kůra

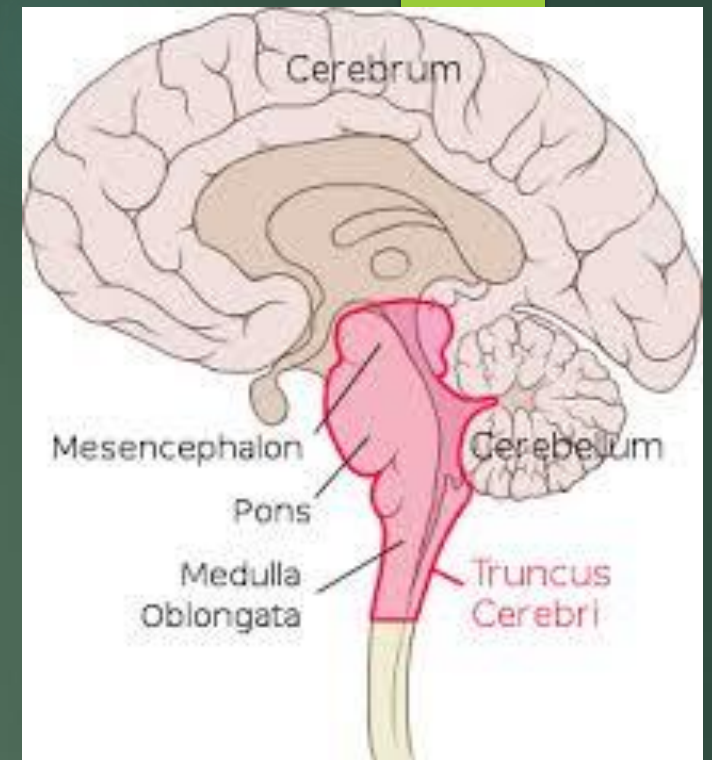
RF, limbický systém
i **mozeček**

mozkový kmen

- ▶ Navazuje na hřbetní míchu
- ▶ 3 části : **prodloužená mícha, Varolův most a střední mozek**
- ▶ Pro život nezbytný
- ▶ Centrum **životních funkcí a reflexů**
- ▶ Prostorná síť nervových buněk skrz celý mozkový kmen – RF

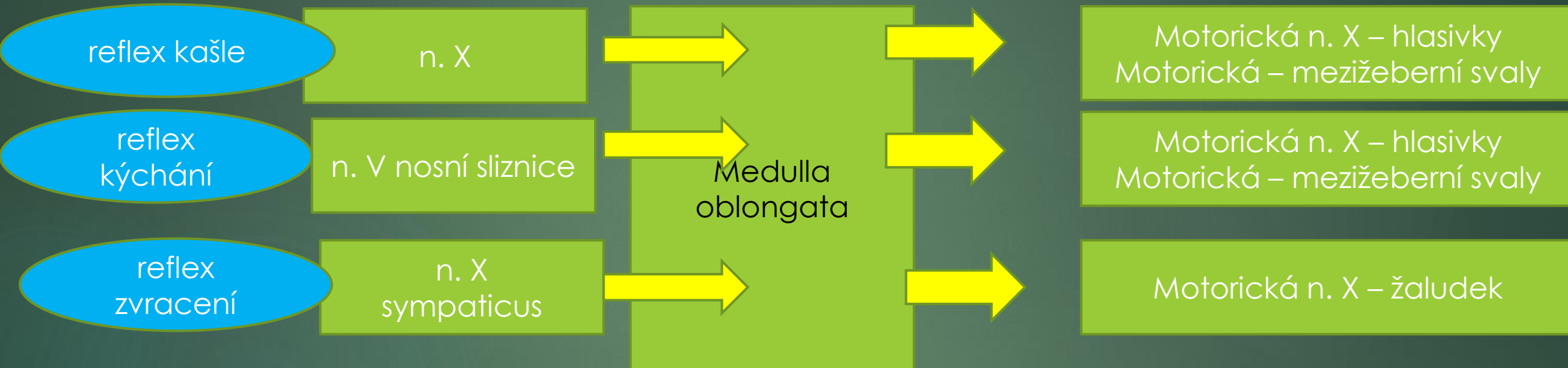
RF ascendentní systém- řízení bdělosti – aktivační systém

- ▶ Jádra hlavových nervů



Prodloužená mícha

- ▶ Nepodmíněné obranné reflexy :



- ▶ S mostem se podílí na **regulaci dýchání**
- ▶ **Regulace krevního oběhu** (kardioexcitační, kardioinhibiční, vasokonstrikční i vazodilatační centrum) a trávení
- ▶ Podílí se na **mimických pohybech, fonaci a řeči**
- ▶ S mostem a středním mozkem **řídí opěrnou motoriku**

Most

- ▶ Nepodmíněné reflexy

Korneální reflex: V – VII

Okulokardiální reflex: stlačení bulbů – zpomalení SF (V-X)

- ▶ Podmíněné reflexy

umožňují artikulaci (motorická vlákna V, VII, IX, XII)

- ▶ **Řízení dýchání**

Střední mozek

- ▶ Nepodmíněné reflexy

Zrakové reflexy: pohyby očí, hlavy na světelné signály

Sluchové reflexy: pohyby očí, hlavy na sluchové podněty

vzpřimovací reflex

- ▶ **Účast na řízení motoriky**

- ▶ Přepojování informací ze zrakové a sluchové dráhy

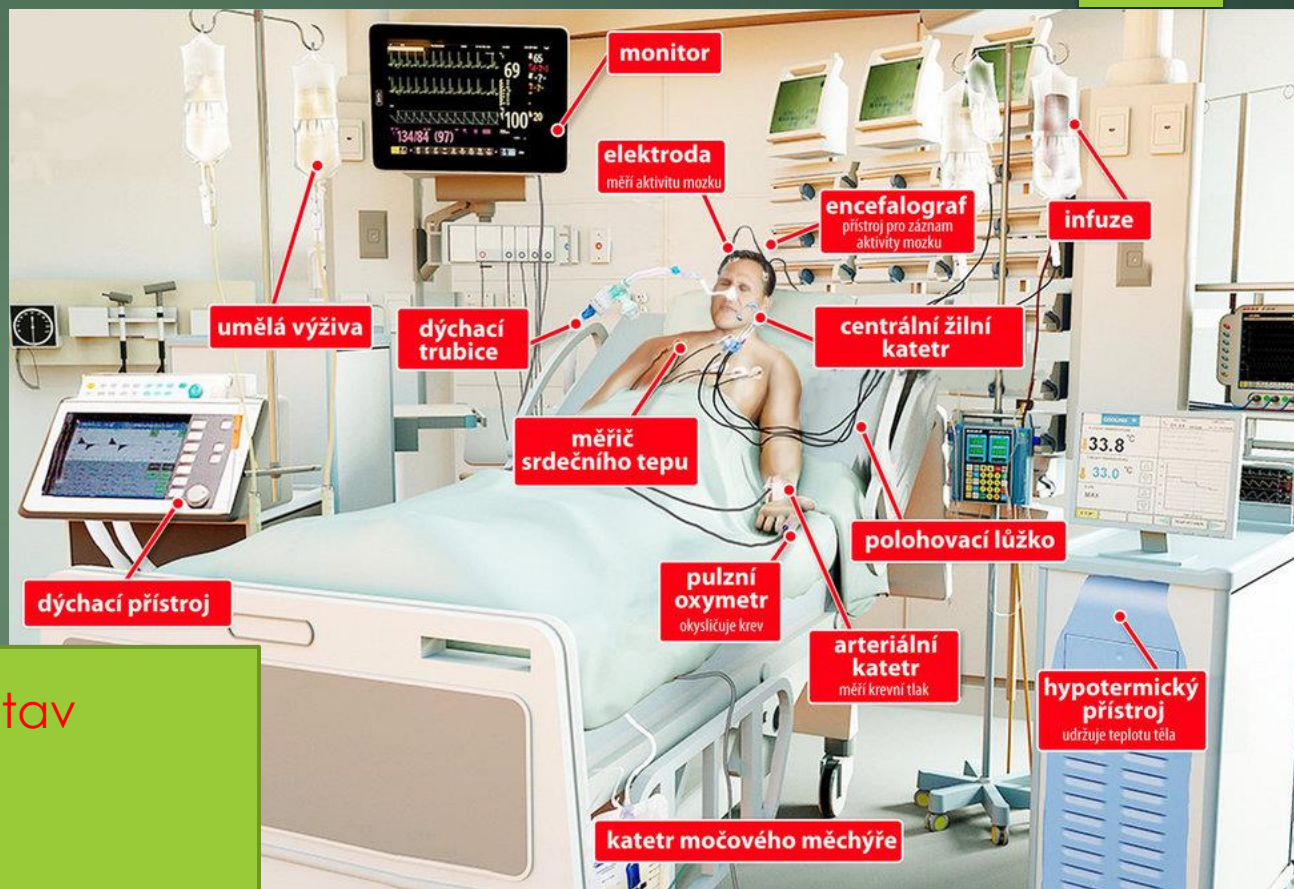
Poruchy mozkového kmene

Neslučitelné se životem

naopak

Coma vigile – perzistentní vegetativní stav

- postižený nereaguje na smyslové podněty
- není schopen cílené motoriky
- reflexy jsou zachovány
- neuvědomuje si okolí ani sám sebe
- ale má zachovaný cyklus spánku, dýchá bez podpory
- u rozsáhlého poškození mozkové kůry



Mezimozek (diencephalon)

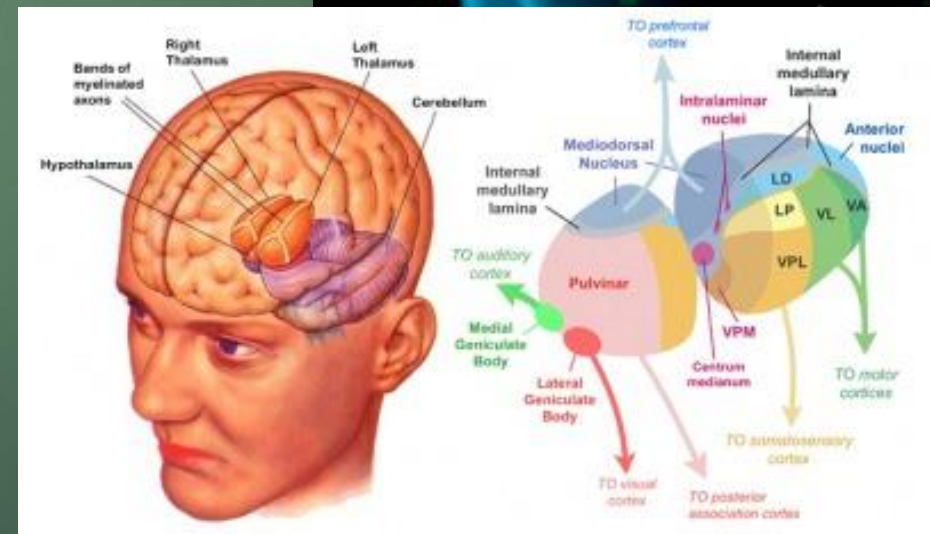
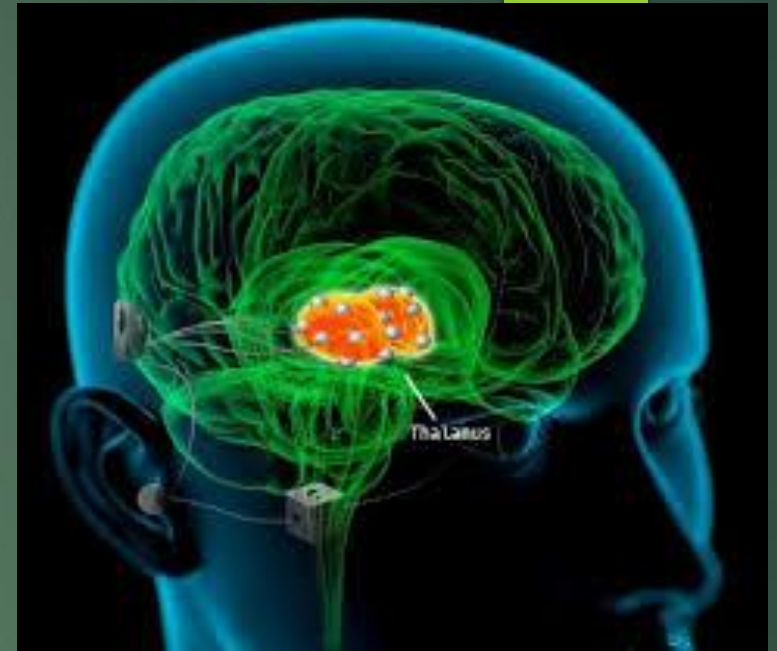
- ▶ Leží mezi mozkovými polokoulemi – pomyslný střed mozku
- ▶ Navazuje na střední mozek a pokračuje do koncového mozku
- ▶ Tvořen: párovým **thalamem** a nepárovým **hypothalamem**

Thalamus = dvě vejčitá tělesa , uprostřed III.mozková komora

- Významné **třídící a přepojovací centrum**
- Přepojení senzitivních drah
- Přepojení motorických a vegetativních informací
- Spoje z thalamu do všech částí mozku
- Spojen i s limbickým systémem (rychle)

Hypothalamus – leží ve středu pod oběma thalamy

- Hlavní ústředí pro **řízení vnitřních (vegetativních) funkcí**
- Udržování stálosti homeostázy
- Doprovod emocí, účast na modulaci prožívání a chování
- **Řídí biorytmy**



Biorytmy

Cyklické, pravidelné střídání fyziologických dějů v organismu

Úroveň:

- Subcelulární (enzymy)
- Celulární (mitotická aktivita)
- Orgánová (změny hematologických a biochemických parametrů)
- Makroorganismus (bdění, spánek)

perioda

- Ultradiánní- méně než 20 hod (srdeční činnost, TK)
- Cirkadiánní – 20 – 28 hod (spánek – bdění)
- Infradiánní – nad 28 hod (menzes)

Biorytmy jsou velmi stabilní



Genetická podmíněnost biorytmů

- **buněčný** biorytmus je **vrozený**
(izolace ho neovlivní)
- **synchronizace vrozeného** biorytmu s prostředím trvá různě dlouhou dobu:

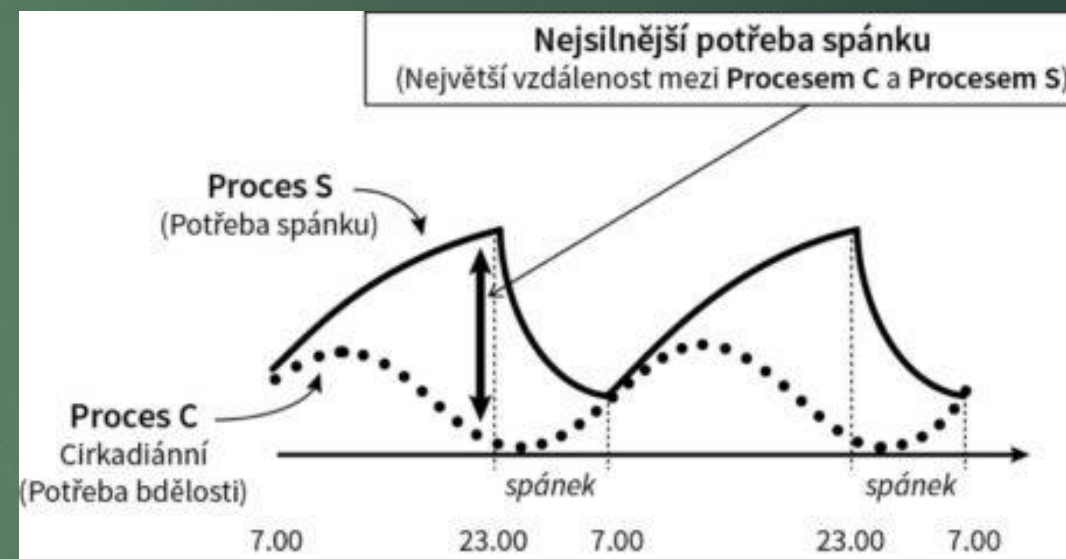
Př. Spánkový

do 7.-15.měsíce

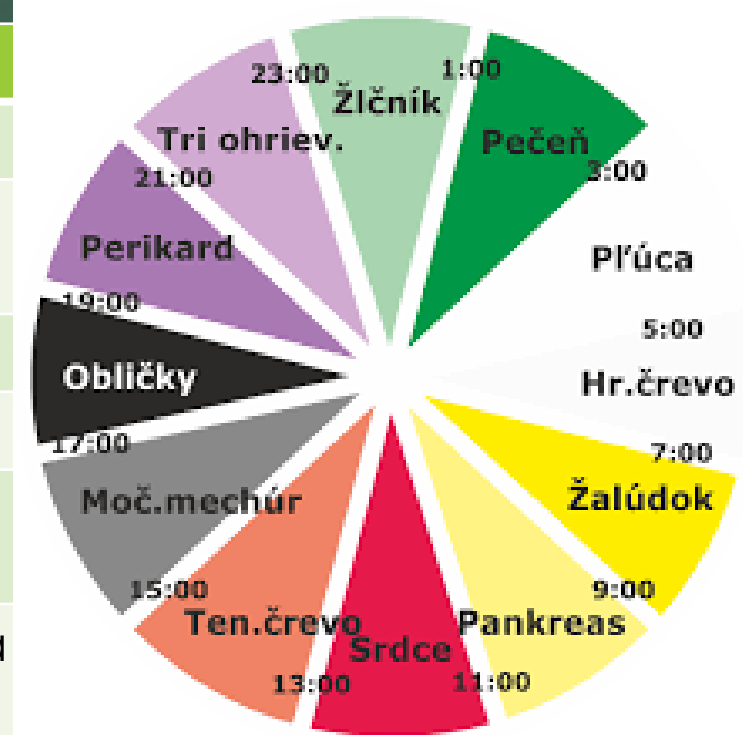
(novorozenci spí až 22h nevnímají světlo, tmu)

Ovlivnění

- **Věkem** (spánková deprivace)
- **Izolace** (u speleologů spánkový biorytmus 33 h)
- **Slepota**
- **Přesvětlení**



	Orgánová aktivita
5- 7	Vrchol – tlusté střevo, zvýšení imunity, krátkodobá paměť
7-9	Vrchol imunity a žaludku, zvyšuje se SF a TK, psychická činnost a soustředění
9-11	Nejvyšší úroveň denní aktivity
11-13	Postupně únava (oběd, relaxace)
13-15	Max aktivita tenkého střeva, vyčerpání a potřeba spánku, pokles tělesné energie, vysoká odolnost proti bolesti
15-17	Vrchol aktivity močového měchýře, dobrá termoregulace, zvýšená aktivita psychických funkcí, paměti(učení)
17-19	Vrchol aktivity ledvin a nadledvin – fyzická zátěž, stimulována funkce plic a svalů (trénink)
19-21	Vyšší činnost mozku (dlouhodobá paměť), snížení psychické svěžesti, nástup relaxace trávicího systému (lehká večeře)
21-23	Snížení TK, vrchol aktivity pohlavní soustavy (21)
23-1	Vzvyšuje se aktivita žlučníku a imunitního systému, duševní činnost max útlum (spánek)
1-3	Zvýšená aktivita jater, fáze totální relaxace, nízká reakční schopnost (spánek, rizikové období u osob pracujících v noci)
3-5	Zvýšená aktivita plic, nízký TK (rizikové pro řízení auta, dobré pro

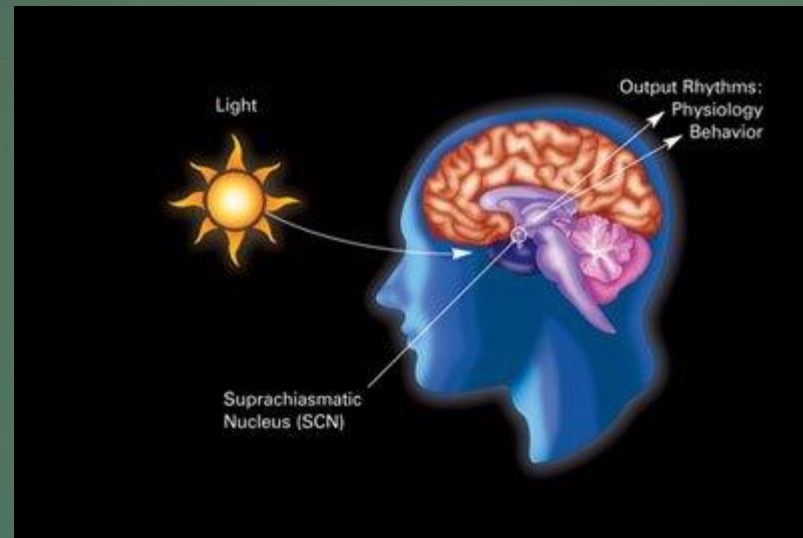


Sekrece hormonů a biorytmy

- ▶ **Stálá sekrece** – hormony štítné žlázy
- ▶ **Pulzní sekrece** – GnRH (gonadoliberin)
- ▶ **Sekrece dodržující cirkadiánní rytmus** (přibližně 24hodinový) – hormony z kůry nadledvin
- ▶ **Sekrece s měsíčním kolísáním** – ženské pohlavní hormony
- ▶ **Sekrece dle potřeby** – např. inzulin: regulující hladinu glukózy v krvi

Za pravidelné změny odpovídají:

2 jádra – blízko křížení zrakových nervů) – reagují na světlo zachycené sítnicí



Info ze sítnice – šišinka (epifýza)

serotonin

melatonin

Signál serotonin/ melatonin

rozeznávají všechny bb v těle

CIRKADIN
(lék)

Problémy s desynchronizací u sportovců

- **Cesty na východ** (den se zkracuje)

Špatně se snáší trénink **dopoledne**

- **Cesty na západ** (den se prodlužuje)

Špatně se snáší trénink **odpoledne**

- **Cesty na sever**(z hlediska trvání dne)

Poruchy usínání – skandinávské země

1 hodina časového rozdílu – aklimatizace 1 den

Nemoc cestovatelů – JET LAG syndrom

- ▶ Projeví se **při cestování přes více časových pásem** najednou
- ▶ doma, odkud odlétají, je **epifýza a SCN** (suprachiasmatická jádra) **synchronizována** – při přeletu přes časová pásma **dojde k desynchronizaci**: SCN nastaveno jako doma, ale epifýza udává jiný rytmus světlo-tma-po nějaké době se opět synchronizují



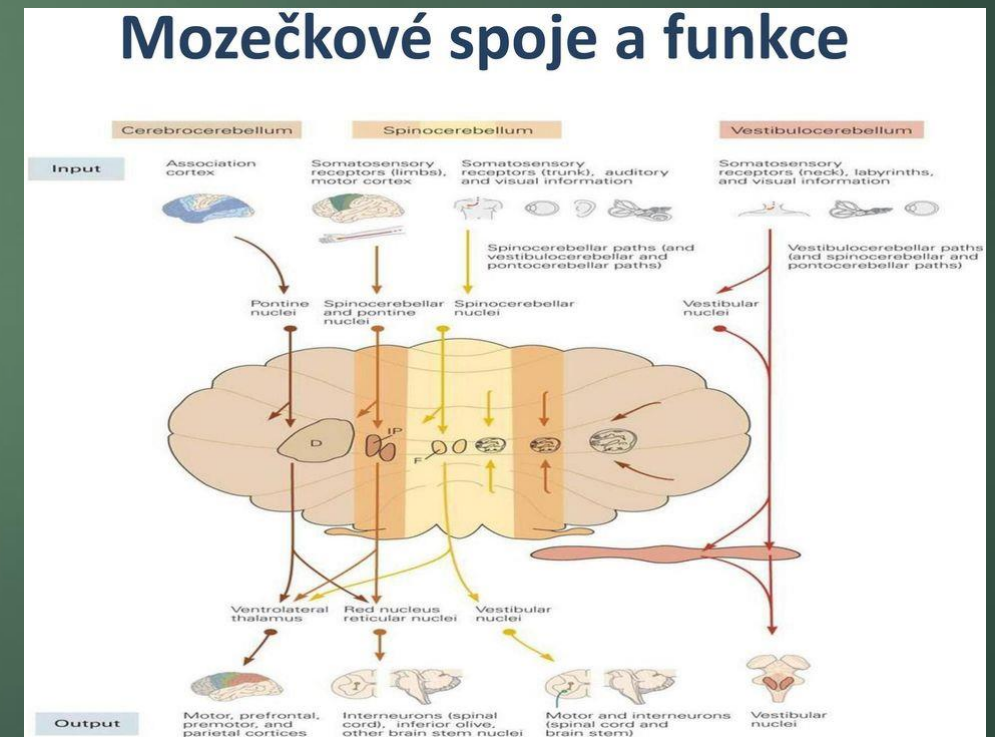
Pomoc rychlejší adaptaci: před cestou – v letadle několik dní po příletu – brát melatonin v době, kdy si dle nového času přejeme jít spát

Zdravotní problematika

Práce na směny - únava, poruchy spánku, vředová choroba, častější výskyt onkologických diagnóz, hypertenze, infarkt myokardu.....

Mozeček (cerebellum)

- ▶ Leží za mozkovým kmenem (zadní jáma lební)
- ▶ Člení se na **2 mozečkové hemisféry** a nepárový mozečkový **červ (vermis)**
- ▶ Role v řízení **motoriky**
- ▶ Dále napomáhá ve funkcích poznávacích, emočních, vstupuje do procesu učení, myšlení, motivace, prožívání a paměť



Poruchy mozečku

► Funkční celek, ale dle kliniky se dělí:

- paleocerebelární syndrom
- neocerebelární syndrom

ATAXIE

paleocerebelární:

Poruchy koordinace stoje, chůze, ataxie trupu
titubace

neocerebelární:

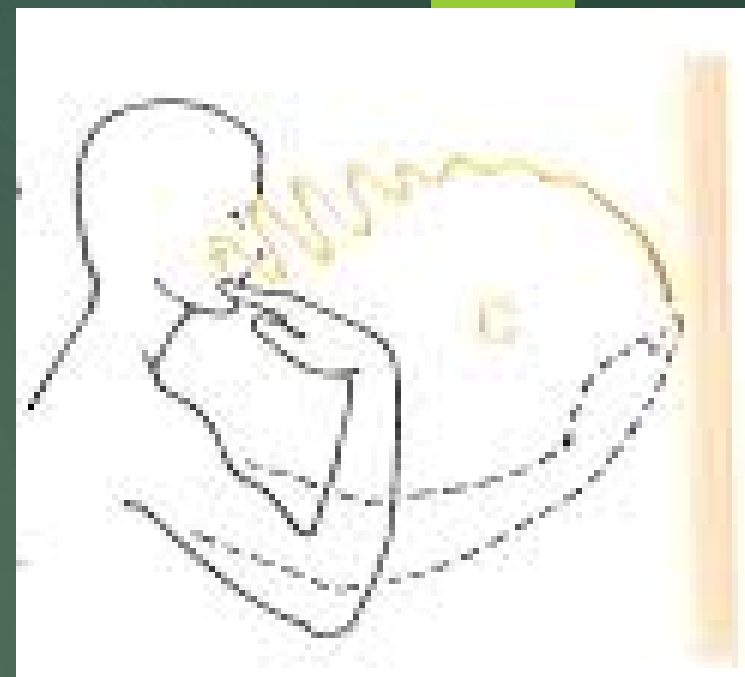
ipsilaterální ataxie končetin,
dysdiadochokinéza, dysmetrie, hypotonie, nystagmus



Cerebelární příznaky

- ▶ **Ataxie** = porucha koordinace pohybů - dekompozice, porucha časování
- ▶ **Hypermetrie** - porucha cílení
Makrografie, skandovaná řeč
- ▶ **Adiadochokinesa** - porucha alternujících pohybů
- ▶ **Pasivita** - snížení svalového tonu
- ▶ **Mozečkový tremor**-projevuje se při cílených pohybech (akcentuje se hlavně před cílem)
- ▶ **Poruchy řeči**-skandovaná – nepřírozeně přízvukná přerývaná řeč a setřelá, dysartrická řeč
- ▶ **Postižení stoje** (hlavně u lézí vermis) - nestabilní stoj o široké bázi, s převahou tahu vzad
- ▶ **postižení chůze** - chůze s tendencí ke kymácivým pádům

Nejdříve je postiženo vstávání ze židle, otáčky, schody



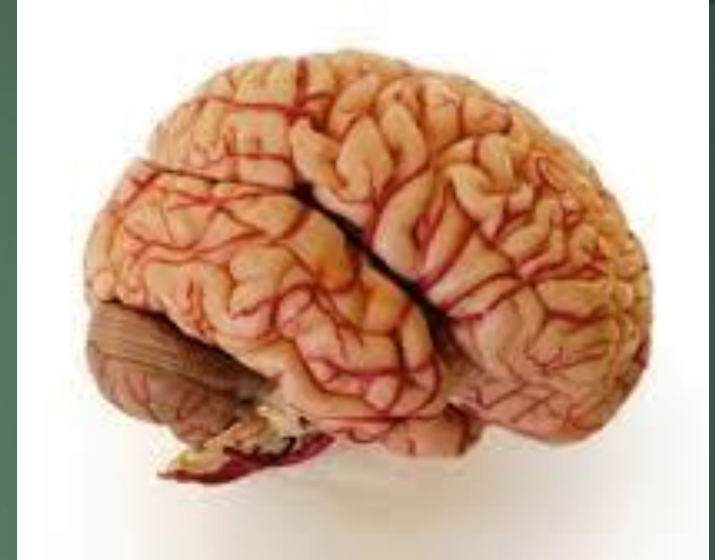
Příčiny postižení mozečku:

- **cerebrovaskulární onemocnění**
- **roztroušená skleróza**
- **alkohol**, akutní intoxikace
- **zánětlivá onemocnění**
(encefalitida)
- **léky** (předávkování antiepileptiky, např. phenytoin...)
- **nádory v zadní jámě lební:**
 - u dětí – primární maligní
 - u dospělých – neurinom akustiku, metastázy
- **degenerativní onemocnění**
- **toxické** (rozpouštědla, rtuť...)



Koncový mozek (telencephalon)

- ▶ Tvořen 2 mozkovými polokoulemi – **hemisférami**
- ▶ brázdy a rýhy člení povrch – **mozkové závity (gyri cerebri)**
- ▶ Závity zvětšují povrch mozku
- ▶ hemisféry nejsou symetrické



Levá hemisféra: logické, analytické, matematické, technické myšlení, produkce a porozumění řeči

Pravá hemisféra: citově- prožitková, podněty emoční, fantazie, představivost, chápání perspektivy, geometrie prostoru

Obě hemisféry propojeny a spolupracují – četné spoje (přenos informací)

- ▶ Nové informace zpracovává spíše P hemisféra
- ▶ známé info, či problémy kognitivní rutiny – L hemisféra

► Každá hemisféra : 5 mozkových laloků

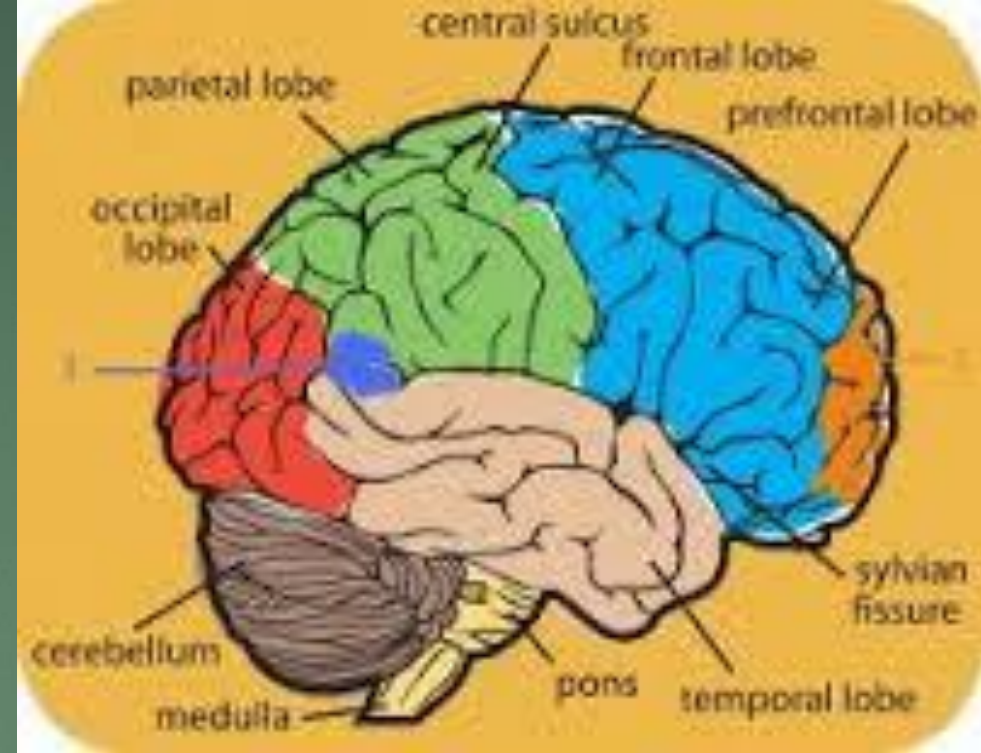
Lalok čelní - frontální

Lalok temenní - parietální

Lalok tylní - occipitální

Lalok spánkový- temporální

Lalok ostrovní – insula



Bílá hmota – nervová vlákna sdružená do svazků – nervových drah

projekční dráhy : propojení kůry s jinými částmi mozku

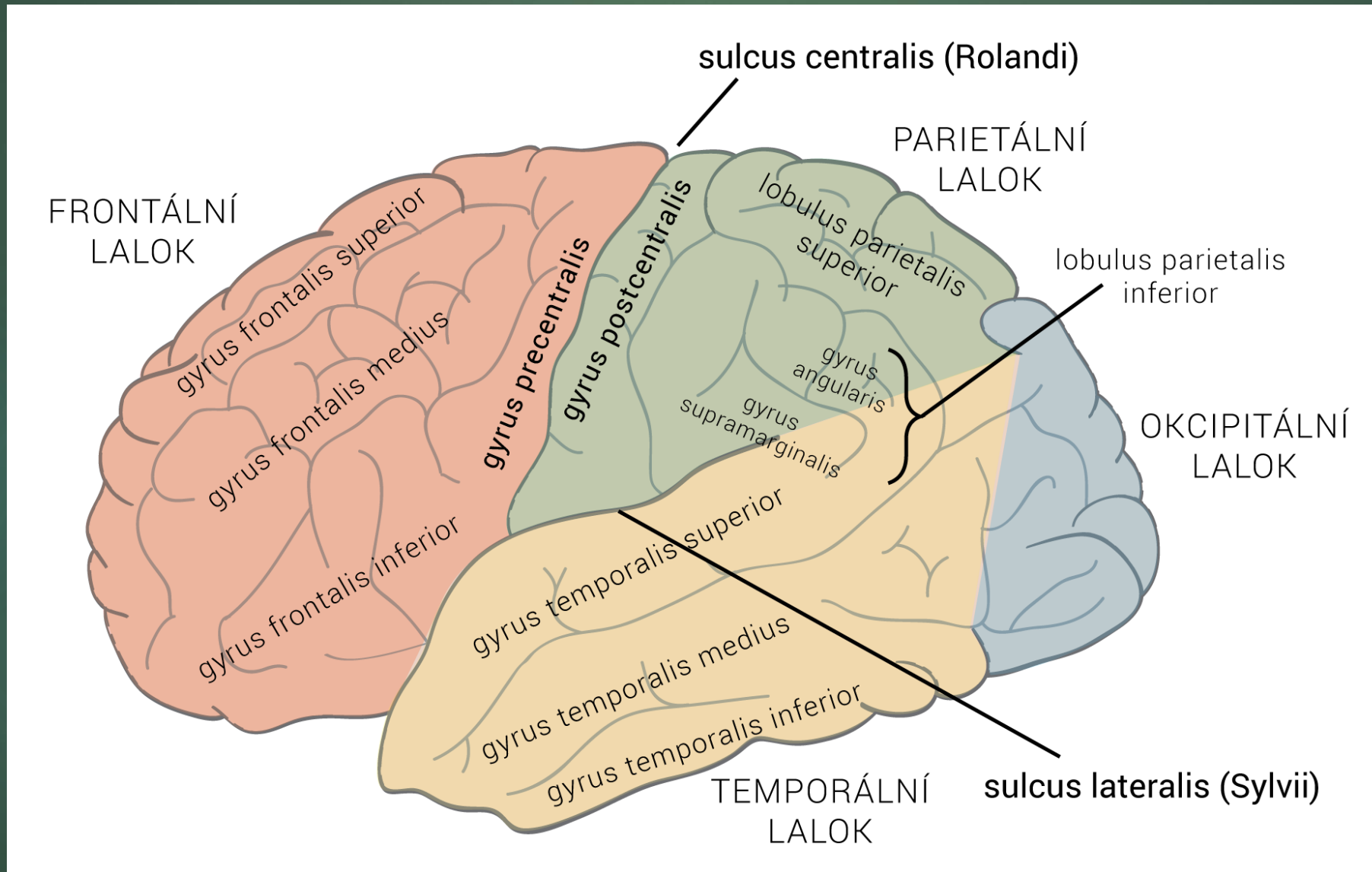
asociační dráhy: propojení oblastí pouze jedné hemisféry

komisurální dráhy: propojení navzájem P a L hemisféry

nejmohutnější komisurální dráhy v **corpus callosum**

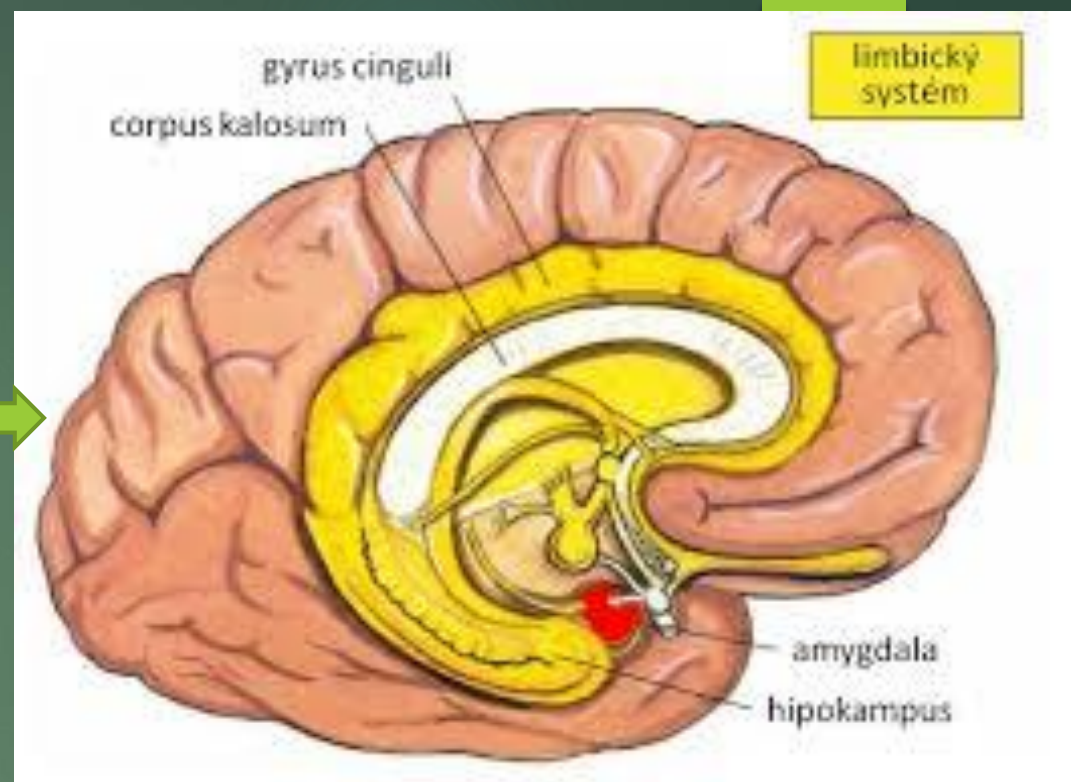
V každém mozkovém laloku – specifické korové oblasti a asociační korové oblasti

Kortikální oblasti



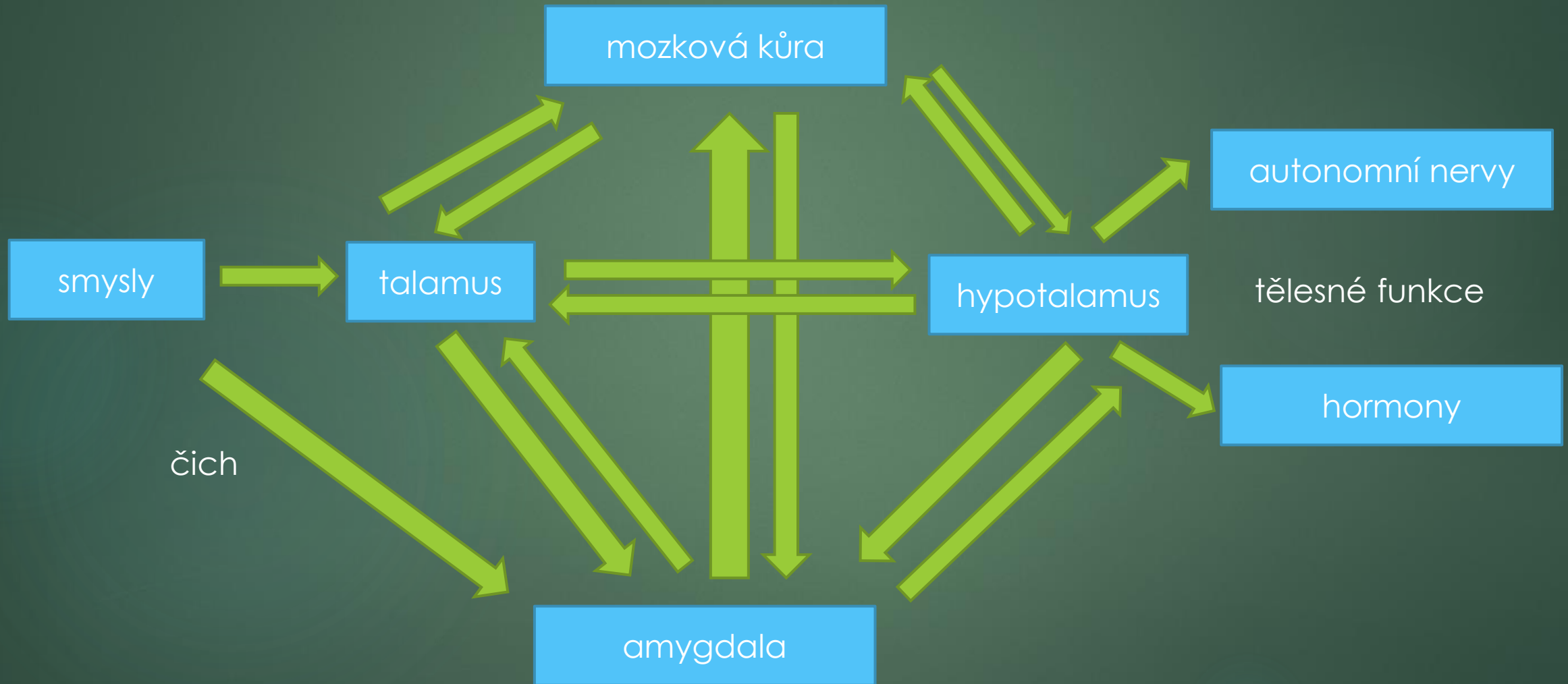
Limbický systém

- ▶ Jeden z nejsložitějších systémů CNS
- ▶ Korové i podkorové struktury
- ▶ Komplexní činnost – ovlivnění tělesných, psychických a sociálních funkcí člověka
- ▶ **Emoce, paměť a motivace**
- ▶ kontrola **úzkosti, strachu, sociálního a emočního** chování (amygdala)
- ▶ účast na **krátkodobé paměti** (hipokampus) a i řízení srdeční činnosti, dýchání (napojení na hypotalamus) nebo sekrece endokrinních žláz
- ▶ souvislost se **sexuálními projevy** či **péčí o potomstvo**
- ▶ rozsáhlé spoje s asociačními oblastmi frontálního, parietálního a temporálního laloku - podíl na smyslovém vnímání a jeho vyhodnocování
- ▶ Propojení s bazálními ganglii – ovlivňuje **řízení motoriky**
- ▶ Propojení s prefrontální kúrou- ovlivnění **motivace a myšlení**



Vliv amygdaly nejen během stresové reakce, ale neustále
Každá emoce má doprovod na tělesné úrovni

Schéma zapojení amygdaly



- ▶ Amygdala reaguje automaticky
- ▶ Podílí se na **emoční paměti**
- ▶ Její činnost ovlivněna hipokampem a mozkovou kůrou – **při zvládnání strachu**

poranění amygdaly:

Vznikají poruchy emocionálního chování:

- **přehnané reakce na všechny podněty**
- **nedostatek emocionality**
- **ztráta strachu,**
- **nutkavá potřeba vkládat nevhodné předměty do úst.**

poranění hipokampu:

- u Alzheimerovy choroby je to jedna z prvních oblastí, které bývají poškozeny (potíže s pamětí, dezorientace).
- ztráta paměti a neschopnost zapamatovat si nové zážitky

Poškození ale neovlivňuje schopnost naučit se hrát na hudební nástroj a neovlivňuje ani slovní paměť

Bazální ganglia

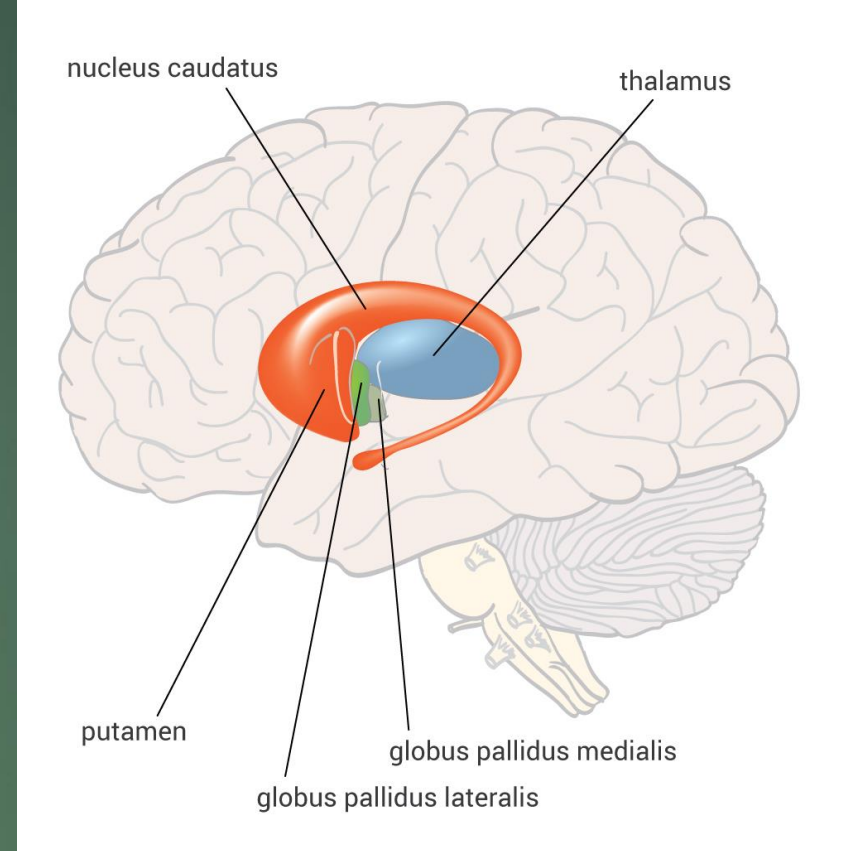
Mohutné podkorové útvary :

- ▶ **corpus striatum** (programování pohybu)
- ▶ pallidum
- ▶ podtalamické jádro (corpus Luysi)
- ▶ substantia nigra (ležící ve středním mozku)

Funkce :

- Zasahují do myšlení, ovlivňují pozornost, poznávání, emoce a chování
- **Řízení motoriky, plánování a realizace pohybu, regulace napětí svalů**
- **Vytváření motorických návyků**

hlavní neuromediátory : dopamin , glutamát , GABA , acetylcholin



Plánování pohybu

Asociační oblasti – zrodí se myšlenka na pohyb

Senzitivní a senzorycká oblast
- Informace o současné poloze těla

Limbický systém
- dodává motivaci k výkonu

Motorické oblasti
- návrh pohybu

mozeček
- Informuje o možnostech pohybu vzhledem k poloze a pohybu těla

odesílají

bazální ganglia

