

Vedomie

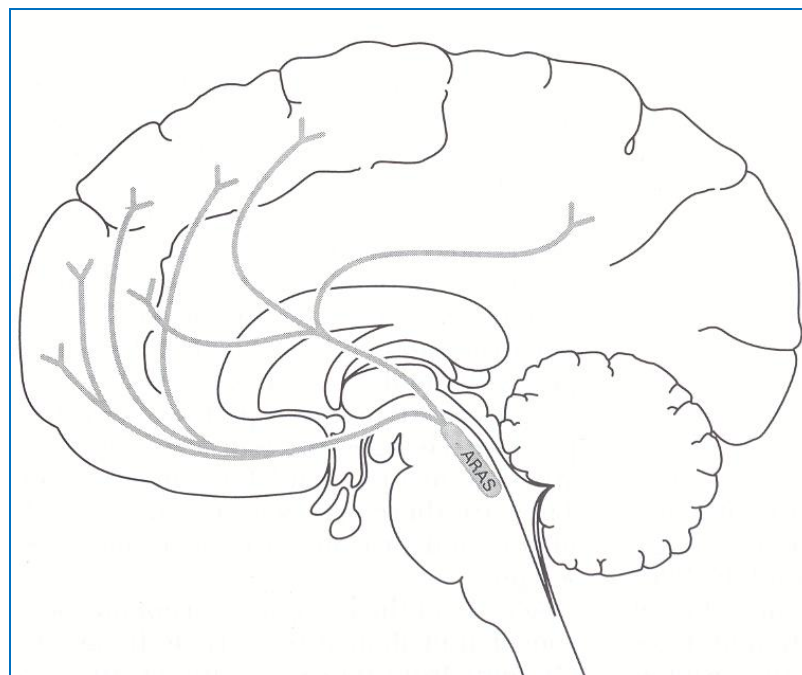
- Vedomie predstavuje ťažko definovateľný súbor **mozgových funkcií** dovoľujúcich **uvedomovanie si seba samého i okolitého sveta**, to znamená byť **v stave úplnej bdelosti**.

- **Mozgová kôra**

- **Mozgový kmeň:**

- Aktivita **ARAS**
 - *Medula oblongáta*
 - *Pons*
 - *Mezencefalon*
 - *Subthalamus*
 - *Dorzálny hypotalamus*

Nešpecifický aktivačný systém



*Fyziologická porucha vedomia: **spánok***

Vyšetrenie pacienta v bezvedomí:

- 1. Stav vedomia/hĺbka poruchy vedomia**
- 2. Dýchanie**
- 3. Stav zreníc**
- 4. Postavenie a pohyby očných bulbov**
- 5. Stav svalového tonusu a motoriky**
- 6. Kmeňové reflexy**

Bezvedomie

- *Redukcia vnímania na exogénne a endogénne podnety, redukované i uvedomenie si samého seba*
- **Zastreté vedomie** - pacient je i po najmenšom stimule podráždený, nepozorný, nie je schopný jasne a rýchlo myslieť
- **Somnolencia** - chorý okolie nevníma, podnetom (dotyk, slovo) ho ale možno prebudiť a nadviazať slovný kontakt
- **Sopor** - pacient reaguje len na **veľmi silné bolestivé podnety** /stonaním, krátkym otvorením očí, fixovaním pohľadu/, verbálny kontakt nie je možné nadviazať
- **Kóma** - pacient na podnety okolia **nereaguje**, ani na podnety vnútorného prostredia

Kóma

- **Hlboké bezvedomie** – chýbajú kmeňové reflexy (korneálny, pupilárny, faryngeálny), ŠO reflexy, je svalová hypotónia, chýba spontánne dýchanie a motorická aktivita
- **Menej hlboké bezvedomie** – kmeňové reflexy sú v rôznom stupni zachované, svalový tónus na končatinách môže byť zvýšený, dýchanie môže byť pomalé, rýchle, periodické

Glasgow coma scale - GCS

- Stav vedomia
- Dýchanie
- Stav zreníc
- Postavenie a pohyby bulbov
- Stav tonusu, motoriky
- Kmeňové reflexy

- **Maximum – 15 bodov**
- **≥ 8 bodov – lepšia prognóza**
- **< 7 bodov – horšia prognóza**

GCS

Glassgow Coma Scale

Eye Opening
Motor Response
Verbal Response

GCS = 15 : E4 M6 V5

Calculate GCS

The Glasgow Coma Scale or GCS is a neurological scale that aims to give a reliable, objective way of recording the conscious state of a person for initial as well as subsequent assessment.

Interpretation
Individual elements as well as the sum of the score are important. Hence, the score is expressed in the form "GCS 9 = E2 V4 M3 at 07:35".
Generally, brain injury is classified as:

1. Severe, with GCS < 8-9
2. Moderate, GCS 8 or 9-12
3. Minor, GCS >= 13.

Generally when a patient is in a decline of their GCS score, the nurse or medical staff should assess the cranial nerves and determine which of the twelve have been affected.
Tracheal intubation and severe facial/eye swelling or damage make it impossible to test the verbal and eye responses. In these circumstances, the score is given as 1 with a modifier attached e.g. "E1c" where "c" = closed, or "V1t"

Glasgow coma scale

Prebúdzacia reakcia (otvorenie očí)

- Spontánne - 4 body
- Na slovnú výzvu - 3 body
- Na bolestivý podnet - 2 body
- Chýba - 1 bod

Table II: Glasgow Coma Score or PGCS

	Infant <1 yr	Child 1-4yrs	Age 4-Adult
EYES			
4	Open	Open	Open
3	To voice	To voice	To voice
2	To pain	To pain	To pain
1	No response	No response	No response
VERBAL			
5	Coos, babbles	Oriented, speaks, interacts, social	Oriented and alert
4	Irritable cry, consolable	Confused speech, disoriented, consolable	Disoriented
3	Cries persistently to pain	Inappropriate words, inconsolable	Nonsensical speech
2	Moans to pain	Incomprehensible, agitated	Moans, unintelligible
1	No response	No response	No response
MOTOR			
6	Normal, spontaneous movement	Normal, spontaneous movement	Follows commands
5	Withdraws to touch	Localizes pain	Localizes pain
4	Withdraws to pain	Withdraws to pain	Withdraws to pain
3	Decorticate flexion	Decorticate flexion	Decorticate flexion
2	Decerebrate extension	Decerebrate extension	Decerebrate extension
1	No response	No response	No response

Glasgow coma scale

Slovná odpoveď

- Orientovaná - 5 bodov
- Zmatená - 4 body
- Neprimeraná - 3 body
- Nezrozumiteľná - 2 body
- Žiadna - 1 bod

Table II: Glasgow Coma Score or PGCS

	Infant <1 yr	Child 1-4yrs	Age 4-Adult
EYES			
4	Open	Open	Open
3	To voice	To voice	To voice
2	To pain	To pain	To pain
1	No response	No response	No response
VERBAL			
5	Coos, babbles	Oriented, speaks, interacts, social	Oriented and alert
4	Irritable cry, consolable	Confused speech, disoriented, consolable	Disoriented
3	Cries persistently to pain	Inappropriate words, inconsolable	Nonsensical speech
2	Moans to pain	Incomprehensible, agitated	Moans, unintelligible
1	No response	No response	No response
MOTOR			
6	Normal, spontaneous movement	Normal, spontaneous movement	Follows commands
5	Withdraws to touch	Localizes pain	Localizes pain
4	Withdraws to pain	Withdraws to pain	Withdraws to pain
3	Decorticate flexion	Decorticate flexion	Decorticate flexion
2	Decerebrate extension	Decerebrate extension	Decerebrate extension
1	No response	No response	No response

Glasgow coma scale

Motorická odpoveď

- Vyhovie výzve - **6 bodov**
- Cielená obranná reakcia - **5 bodov**
- Úniková obranná reakcia - **4 body**
- Abnormálna flexia (dekortikačná postúra) - **3 body**
- Abnormálna extezia (decerebračná postúra) - **2 body**
- Žiadna - **1 bod**

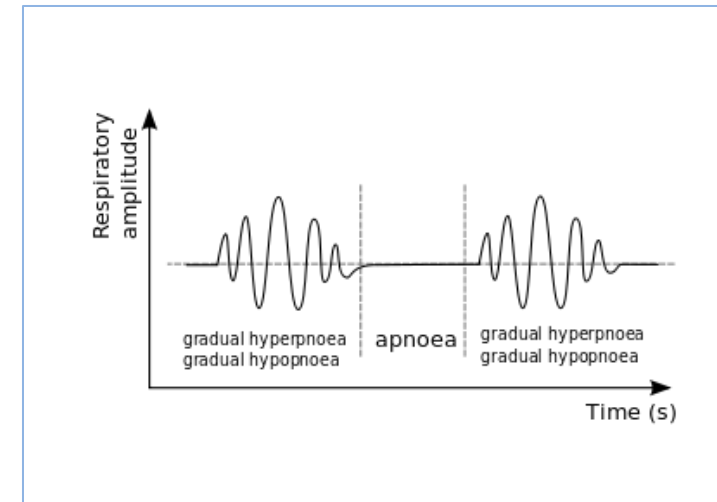
Table II: Glasgow Coma Score or PGCS

	Infant <1 yr	Child 1-4yrs	Age 4-Adult
EYES			
4	Open	Open	Open
3	To voice	To voice	To voice
2	To pain	To pain	To pain
1	No response	No response	No response
VERBAL			
5	Coos, babbles	Oriented, speaks, interacts, social	Oriented and alert
4	Irritable cry, consolable	Confused speech, disoriented, consolable	Disoriented
3	Cries persistently to pain	Inappropriate words, inconsolable	Nonsensical speech
2	Moans to pain	Incomprehensible, agitated	Moans, unintelligible
1	No response	No response	No response
MOTOR			
6	Normal, spontaneous movement	Normal, spontaneous movement	Follows commands
5	Withdraws to touch	Localizes pain	Localizes pain
4	Withdraws to pain	Withdraws to pain	Withdraws to pain
3	Decorticate flexion	Decorticate flexion	Decorticate flexion
2	Decerebrate extension	Decerebrate extension	Decerebrate extension
1	No response	No response	No response

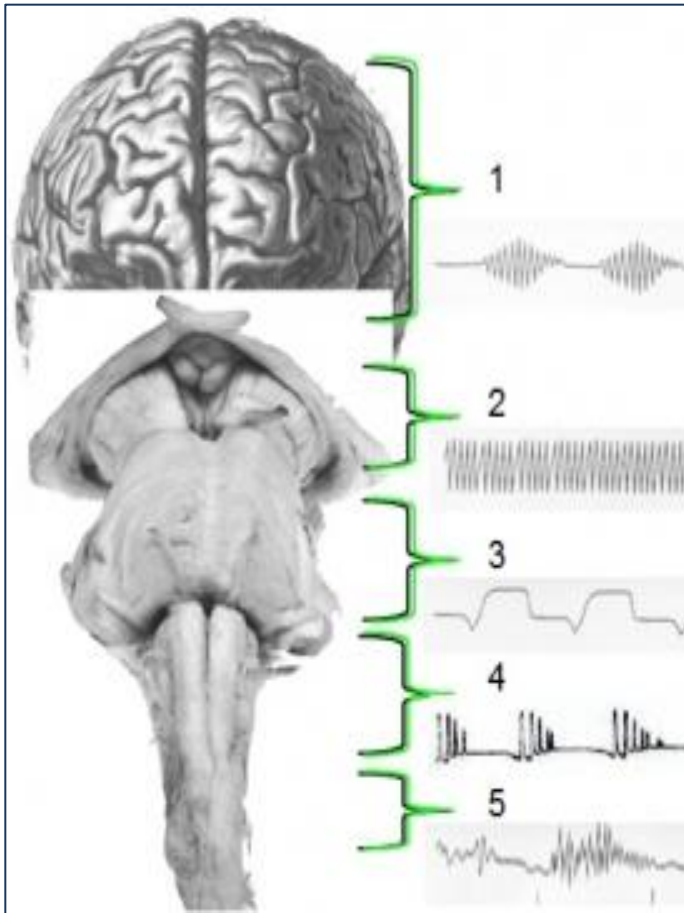
- Stav vedomia
- Dýchanie
- Stav zreníc
- Postavenie a pohyby bulbov
- Stav tonusu, motoriky
- Kmeňové reflexy

Dýchanie

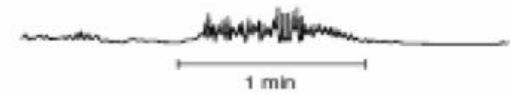
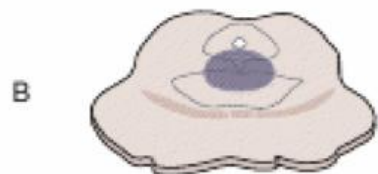
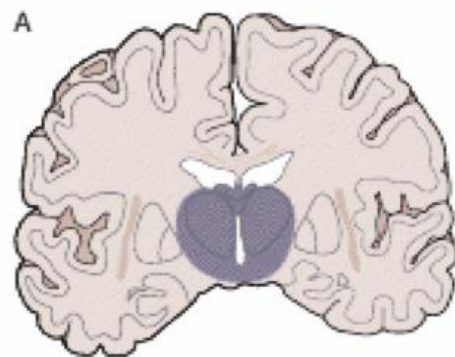
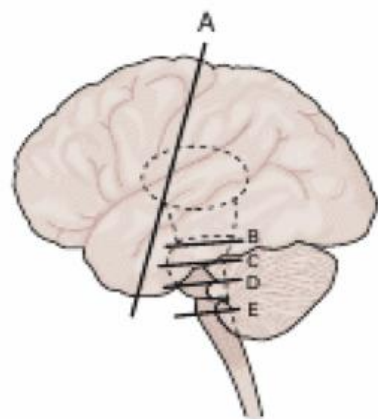
- Eupnoe
- Hodnotíme: frekvencia, kvalita, pravidelnosť
- **Posthyperventilačné apnoe** – vysoká koncentrácia CO_2 stimuluje dýchanie=HV, počas HV klesne saturácia CO_2 = následne spôsobí útlm dychového centra = apnoe



Dýchanie

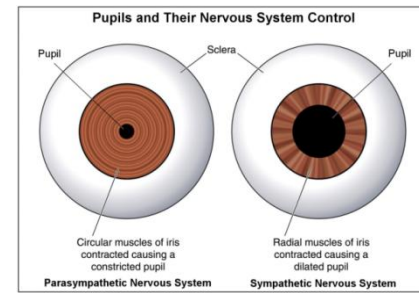


- Obojstranné hlboké hemisferálne lézie, lézie diencephala – **Cheyne-Stokesovo dýchanie** – striedanie hyperpnoe a apnoe
- Lézia mezencephala – **centrálne neurogénna hyperventilácia**
- Lézia ponsu – **apneustické dýchanie** – prolongovaný inspiračný kŕč na vrchole
- Lézia predĺženej miechy – **ataktické dýchanie, Biotovo** – nepravidelné dýchanie rôznej hĺbky

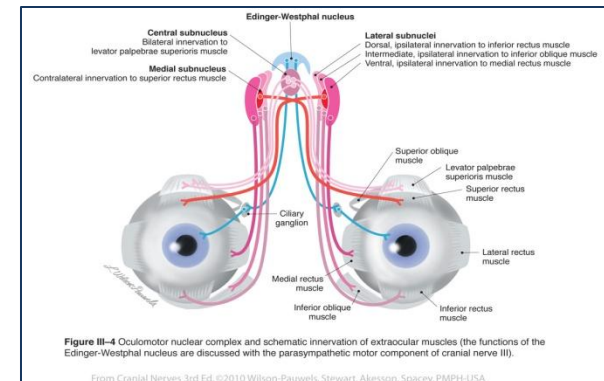
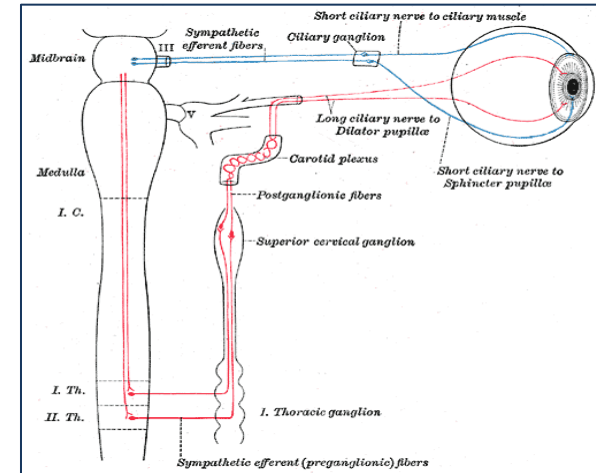


- Stav vedomia
- Dýchanie
- Stav zreníc
- Postavenie a pohyby bulbov
- Stav tonusu, motoriky
- Kmeňové reflexy

Zrenice



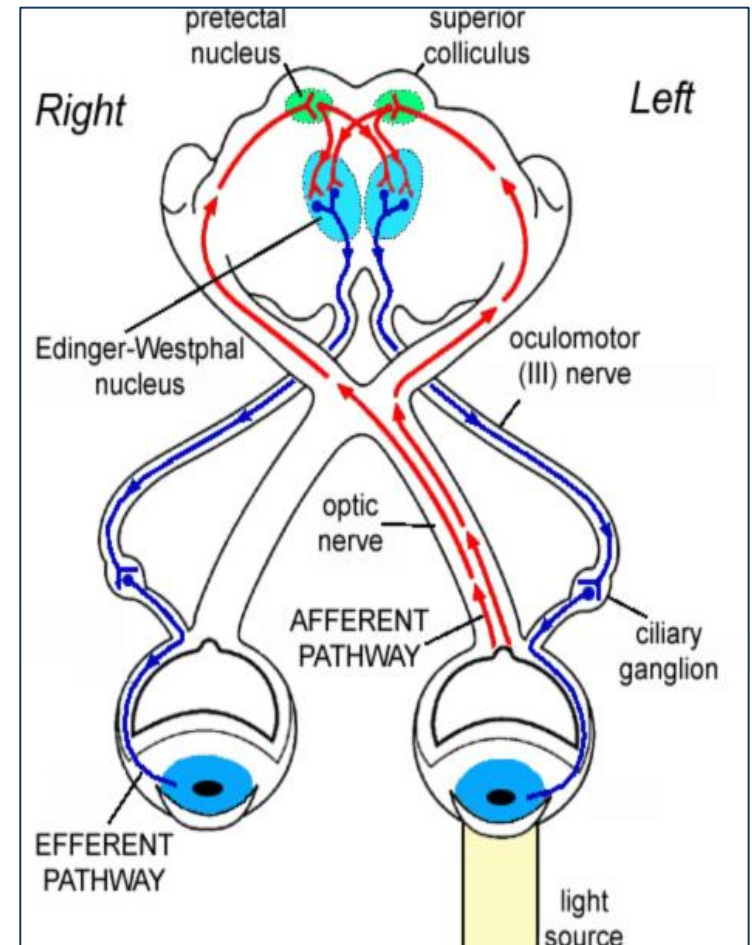
- Šírka zreníc, norma **izokoria** = rovnováha tonusu S a PS
- **Sympatikový NS:**
- hypothalamus, homolaterálny mozgový kmeň, C-miecha, horné segmenty Th-miechy, pregangliové vlákna, prvé 3 hrudné korene do cervikálnych ganglií, v priebehu a. optalmica do nc. dilatator pupillae
- **Parasympatikový NS:** E-W jadro n. III., ggl. ciliare, m. sphincter pupillae



- Stav vedomia
- Dýchanie
- Stav zreníc
- Postavenie a pohyby bulbov
- Stav tonusu, motoriky
- Kmeňové reflexy

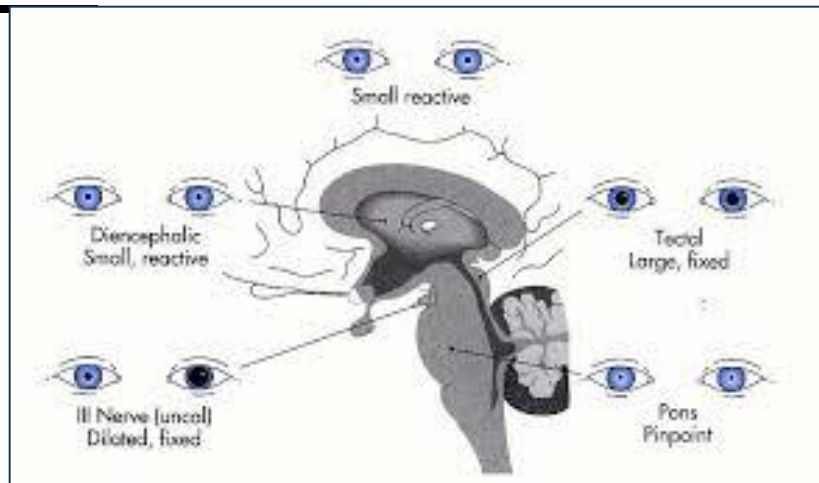
Zrenice

- **Pupilárny reflex /fotoreakcia/**
retina - n.II. - corpus geniculatum laterale - area pretektalis - bilat. W-Ejadro - mm. sphincter pupillae
- **Ciliospinálny reflex**
pri nociceptívnej stimulácii v oblasti tváre, šije, horného trupu – obojsstranné rozšírenie zreníc o 1-2 mm
ak sa vyvinie v priebehu bezvedomia – zhoršenie stavu



- Stav vedomia
- Dýchanie
- Stav zreníc
- Postavenie a pohyby bulbov
- Stav tonusu, motoriky
- Kmeňové reflexy

Zrenice



- **Poškodenie oboch hemisfér** – bez zmeny
- **Hypotalamus /lézie** – homolat. mióza, FR +, (S)
- **Tektálne lézie** (diencephalo-mezencefalické rozhranie - veľké, okrúhle 5-6 mm, fixované, nereagujú na osvit FR-
- **Mezencefalon** – stredne široké, asym., FR-, ciliospin. R.+, (PS,S)
- **Uncus gyri hipoc.-lézia n.III.** – dilatácia zrenice homolat.
- **Pons** – malé, špendlíkovité zrenice (S, iritácia PS)
- **Medulla oblongata** - –široké, dilatované z hypoxie

Oculomotor Nerve Compression

Dilated, nonreactive (fixed) pupil due to either cerebral edema or uncal herniation at the ipsilateral side of the dilated pupil.

Right



Left



Bilateral Diencephalic Damage

Small, reactive pupils indicative of bilateral, sympathetic pathway injury at the thalamus and hypothalamus. This can be present in metabolic coma.



Horner's Syndrome

Small, reactive pupil (miosis) at the affected side with lid ptosis. Patient will also exhibit anhidrosis on the forehead on the same side. It can be caused by trauma to the neck, carotid artery dissection, or a lesion at the lateral medulla or ventrolateral cervical spinal cord.



Pontine Damage

Small, nonreactive pupils. This can be due to pontine damage due to ischemia or hemorrhage. Bilateral pinpoint pupils could also be representative of opiate overdose.



Bilateral Dilated Unreactive Pupils

Pupils are dilated and fixed secondary to severe anoxia and indicative of severe brain injury and imminent death.



- Stav vedomia
- Dýchanie
- Stav zreníc
- Postavenie a pohyby bulbov
- Stav tonusu, motoriky
- Kmeňové reflexy

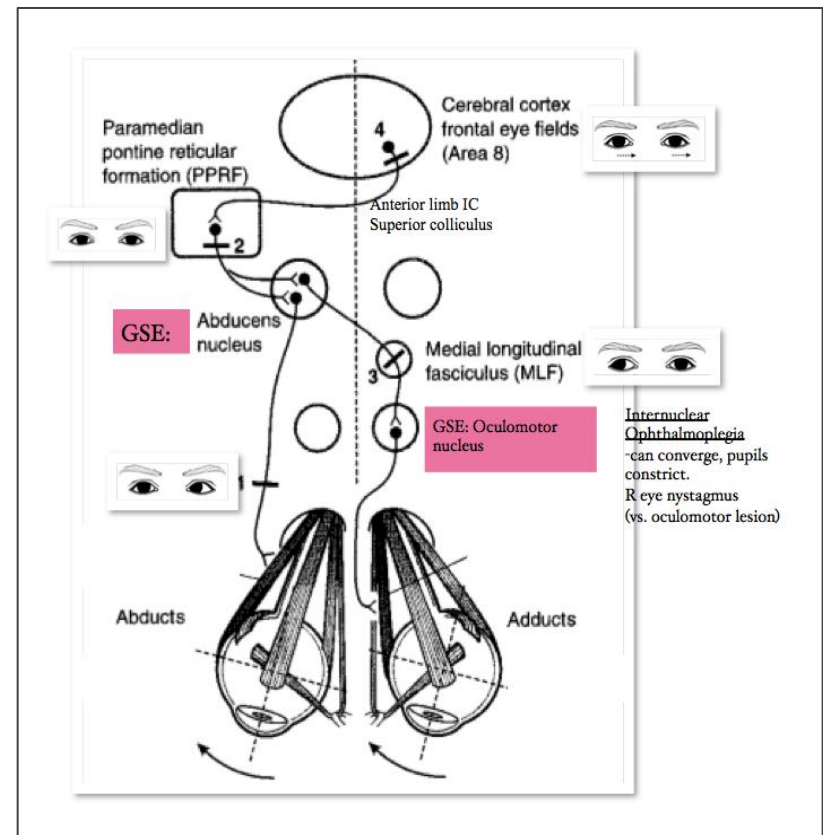
Postavenie a pohyblivosť bulbov

1. Postavenie bulbov
2. Spontánne pohyby bulbov
3. Reflexná okulomotorika

- Stav vedomia
- Dýchanie
- Stav zreníc
- Postavenie a pohyby bulbov
- Stav tonusu, motoriky
- Kmeňové reflexy

Postavenie a pohyby bulbov

- Hemisféry - konjugované poruchy horizontálneho pohľadu – **pohľad na ložisko**
- Kmeň – fasciculus long. medialis, nc. paraabducens – obrna horizontálneho pohľadu ku strane kmeňovej lézie – **pohľad od ložiska**, na zdravú stranu
- Mezencefalon – obrna **vertikálneho konjugovaného pohľadu**



- Stav vedomia
- Dýchanie
- Stav zreníc
- **Postavenie a pohyby bulbov**
- Stav tonusu, motoriky
- Kmeňové reflexy

Postavenie a pohyby bulbov

- Dyskonjugované pohyby bulbov- lézie okohybných nervov
- Plávavé pohyby bulbov - metabolické poruchy
- Nystagmy

- Stav vedomia
- Dýchanie
- Stav zreníc
- Postavenie a pohyby bulbov
- Stav tonusu, motoriky
- Kmeňové reflexy

Stav motoriky

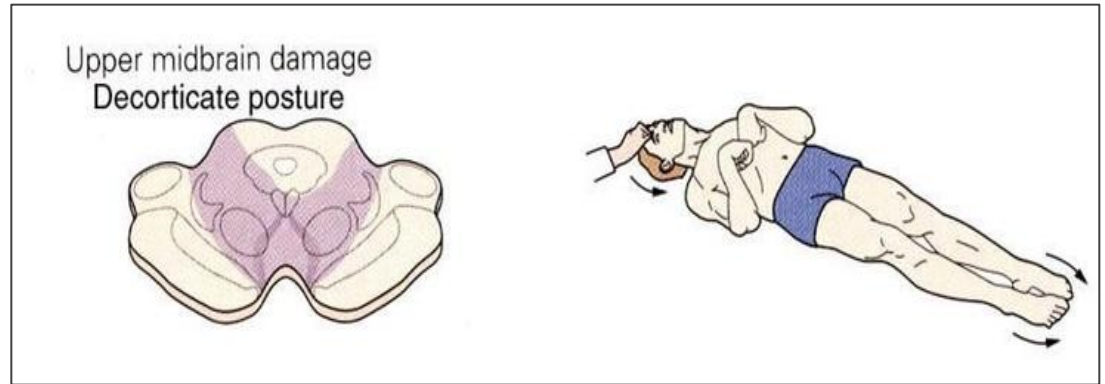
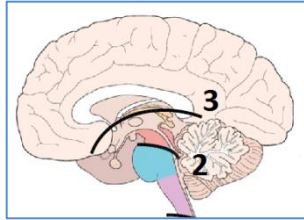
- Tonus, postavenie končatín, spontánna motorika, reakcie na algické podnety

- **Reakcie na algický podnet**

lézia na kortiko-subkortikálna úroveň – flexia HK obranného charakteru + reakcia mimického svalstva = intaktné senzitivne dráhy, kortikospinálna dráha málo poškodená

Dekortikačná rigidita

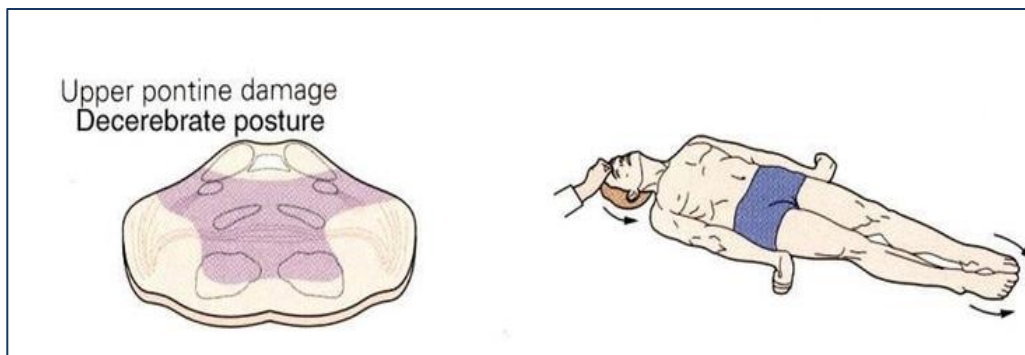
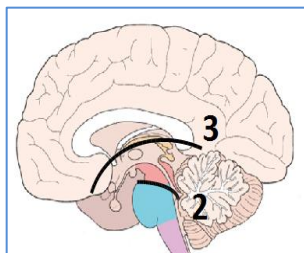
- Stav vedomia
- Dýchanie
- Stav zreníc
- Postavenie a pohyby bulbov
- Stav tonusu, motoriky
- Kmeňové reflexy



- Extenzia DK a flexia HK
- Príčina: poškodenie bielej hmoty mozgu,
kapsula interna
talamu

- Stav vedomia
- Dýchanie
- Stav zreníc
- Postavenie a pohyby bulbov
- Stav tonusu, motoriky
- Kmeňové reflexy

Decerebračná rigidita



- Extenčné držanie DK aj HK, HK v intrarotácii
- **Príčina: odpojenie mozgového kmeňa na interkolikulárnej úrovni**

Napríklad: - kompresiou mozgového kmeňa edematóznym mozgom
 - léziou mozgového kmeňa
 - niekedy metabolicky

Kmeňové reflexy

1. Pupilárny reflex (Mezencefalon)

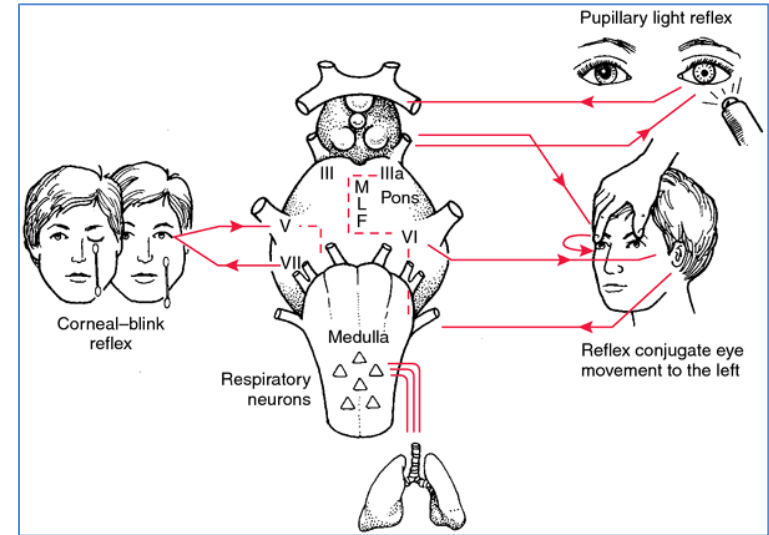
2. Korneálny reflex (Pons)

3. Okulocefalické rr. - horizontálny
- vertikálny

4. Vestibulo-okulárne rr.

5. Okulokardiálny reflex (PM)

6. Reflexný kašeľ a prehĺtanie



- Stav vedomia
- Dýchanie
- Stav zreníc
- Postavenie a pohyby bulbov
- Stav tonusu, motoriky
- Kmeňové reflexy

Okulocefalické reflexy

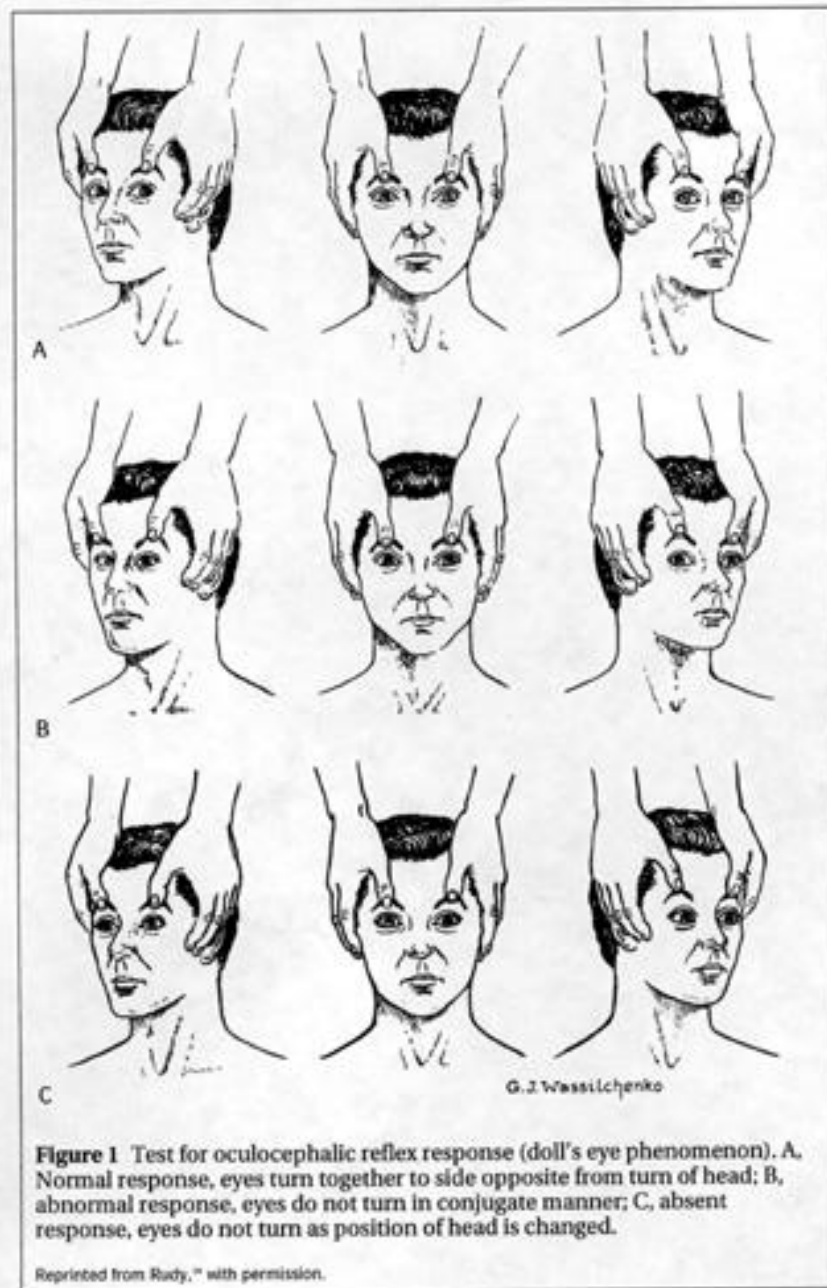
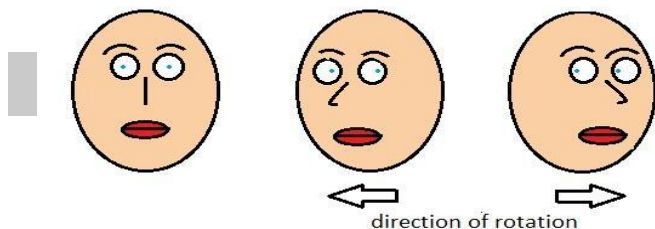
Pohyb hlavy sa spája s pohybom očí

Fenomén pohybov „očí bábiky“

Norma: oči sa hýbu v protismere pohybu hlavy

Patológia: oči sa hýbu nekonjugovane alebo sa nehýbu vôbec (sú fixované)

Positive Oculo-cephalic Reflex



Vestibulo-okulárne rr.

Kalorický test:

- Stimulácia ucha studenou vodou = pohyb bulbov od strany stimulácie
- Stimulácia ucha teplou vodou = pohyb bulbov ku strane stimulácie



Figure 2 Test for vestibulo-ocular reflex response (caloric ice water test). A, Normal response, conjugate eye movements. B, abnormal response, dysconjugate asymmetric eye movements; C, absent response, no eye movements.

Reprinted from Rudy,¹⁸ with permission.

Okulokardialny a dávivý reflex

- Stimul: kompresia očného bulbu
- Afferencia: n.V.
- Efferencia: n.X.
- Odpoveď: **bradykardia**

- **Gag reflex:** stimulácia kanylou mäkkého podnebia - kašeľ, obranné reakcie, **faryngeálny r.**

Dif.dg. bezvedomia

- **Metabolická kóma**

- izokoria

- FR+

- plávavé pohyby
očných bulbov

- motorický systém:
symetrický
patologický nález

- **Poškodenie mozgu
ložiskové**

- anizokoria

- FR – 0

- okulomotorika: lézia
konjugovaných pohybov

- motorický systém:
asymetrický patologický
nález (hemiparéza)

Príčiny bezvedomia

1. Fokálne

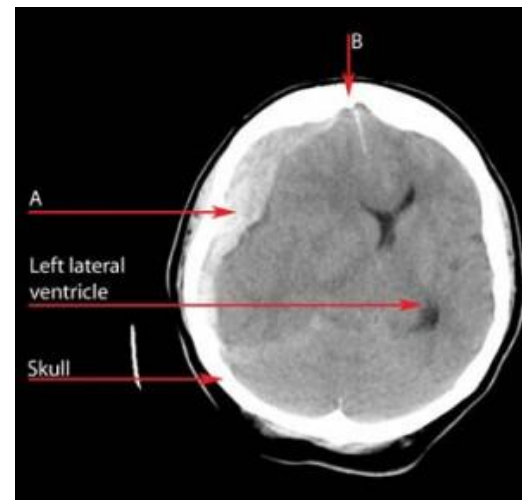
A/ Intraparenchýmová hemorágia

B/ Mozgový infarkt

C/ Absces mozgu

D/ Kraniocerebrálne poranenie-
kontúzia, subdurálny alebo
epidurálny hematóm

E/ Tumor mozgu- MTS, primárny



Príčiny bezvedomia

2. Bez ložiskovej lézie:

A/ Intoxikácia – alkohol, lieky

B/ Metabolické choroby - anoxia, diabetes, acidosis, renálne a hepatálne kómy, Addisonská kríza

C/ Ťažké infekcie – pneumonia, ...

D/ Kolaps cirkulácie

E/ Eklampsia

Dif.dg. bezvedomia

- **Metabolická kóma**

zrenice - izokoria, FR zachované, nie sú trvalejšie abnormity, **okulomotorika** - plávavé pohyby bulbov, **motorika** - väčšinou symetrické nálezy

- **Organicky podmienená kóma**

zrenice- asymetrické nálezy, FR – chýba, **okulomotorika** - poruchy konjugovaných pohybov, postavenia bulbov, **motorika** – väčšinou asymetrické nálezy

Príčiny bezvedomia

Ložiskové

- A/ Hemisferálne krvácanie alebo infarkt
- B/ Infarkt alebo krvácanie v oblasti kmeňa
- C/ Absces mozgu
- D/ Kontúzia mozgu, subdurálny, epidurálny hematóm
- E / Nádor mozgu

Príčiny bezvedomia

- **Bez ložiskového postihnutia mozgu**
- **A/ Intoxikácia – alkohol, drogy**
- **B/ Metabolické príčiny – anoxia, DM, acidóza, urémia, hepatálna kóma, hypoglykémia, addisonská kríza**
- **C/ Závažné systémové infekcie – pneumónia, .**
- **D/ Cirkulačný kolaps**
- **E/ Hypertenzná encefalopatia, eklampsia**

Coma vigile – apalický syndróm

- **Dojem bdelého, ale nefixuje pohľad**
- **Nemá afektívne prejavy**
- **Prítomné kmeňové reflexy**
- **Poruchy motoriky v zmysle kvadrupostihnutia alebo dekortikačnej rigidity**
- **Poruchy rytmu bdenia a spánku**

Coma vigile – apalický syndróm vývoj

- **Zlepšovanie** – vždy určité reziduum
- **Coma de passe** – ireverzibilný stav
- Chýba spontánne dýchanie
- Chýba centrálna regulácia obehu
- Zachovaná autonómna kardiálna regulácia
- Strata termoregulácie
- Nie sú prítomné motorické prejavy
- Zrenice tuhé
- Svaly hypotonické, areflexia
- AG

Dif.dg. bezvedomia

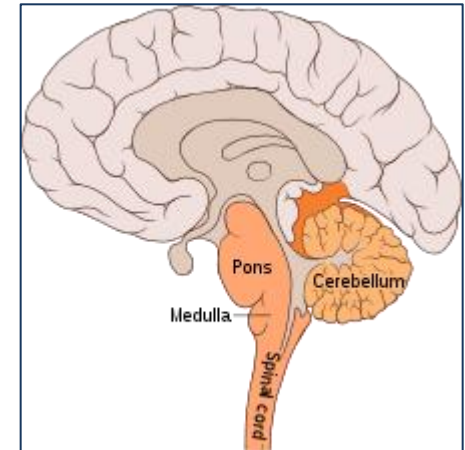
- **Akinetický mutizmus** – extrémna akinéza parkinsonici, otravy CO, mangánom
- **Locked-in-syndróm** – lézia v ponse, je pri vedomí, kvadruplégia, zachované vertikálne pohyby očných bulbov a žmurkanie
- **Delírium** – halucinácie, agitovanosť, kŕče, vegetatívne príznaky

Dif. dg. bezvedomia

1. **Apalický syndróm**
2. **Akinetický mutizmus „coma vigile“**
3. **Perzistujúci /chronický vegetatívny stav**
4. **„Locked in syndróm“**

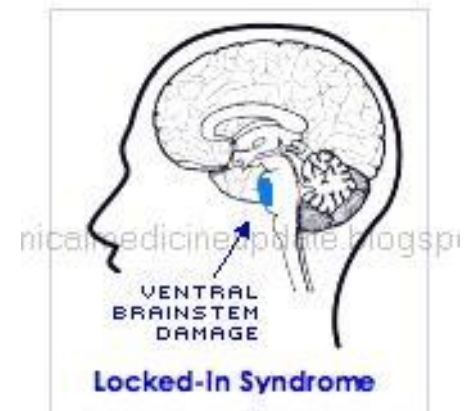
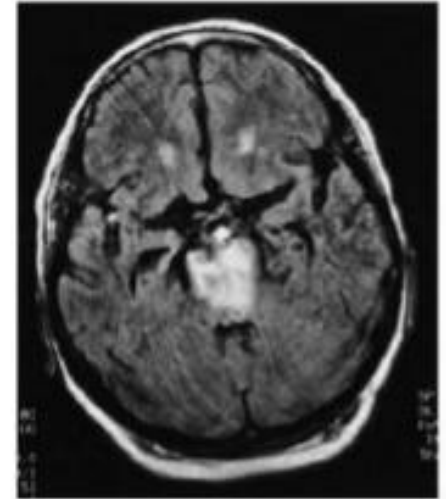
Apalický syndróm

- Dôsledok difúzných ťažkých poškodení mozgu
- Chýbajú telencefalické funkcie
- Dekortikačná rigidita
- Zachov. schopnosť otočiť hlavou, orálne automatizmy
- Supranukleárna porucha okulomotoriky
- môže dôjsť k zlepšeniu stavu s reziduom
- Alebo perzistentnému vegetatívne mu stavu



„Locked in syndróm“

- Kvadruparéza
- Nie je schopný hovorenej reči (pseudobulbárna obrna s anartriou)
- Komunikácia iba vertikálnymi pohybmi očí
- *Príčiny: hemorágie alebo infarkty v mozgovom kmeni, zvlášť v ponse*

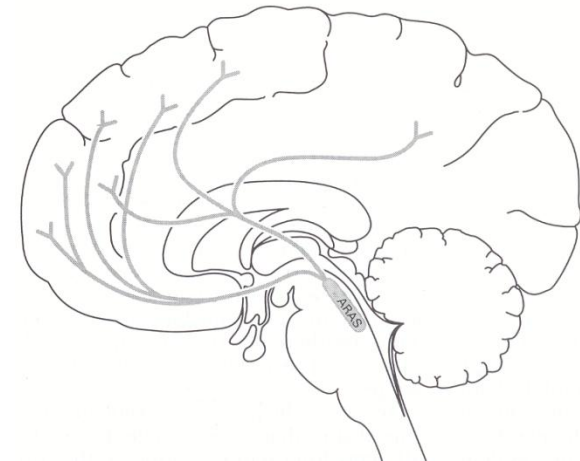


Perzistujúci /chronický vegetatívny stav

- Chýbajú prejavy vyššej mentálnej aktivity
- *Ťažké kraniocerebrálne poranenia*

Akinetický mutizmus „coma vigilé“

- Chorý pôsobí dojmom akoby sledoval okolie, prítomná je akinéza /parézy 0/ + mutizmus /nie anartria/
- Porucha ASAR /obojstranné F lézie, lézie v oblasti BG, resp. v okolí 3. komory

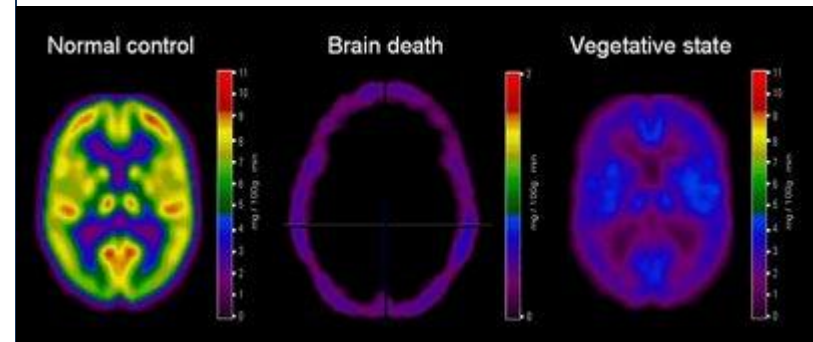
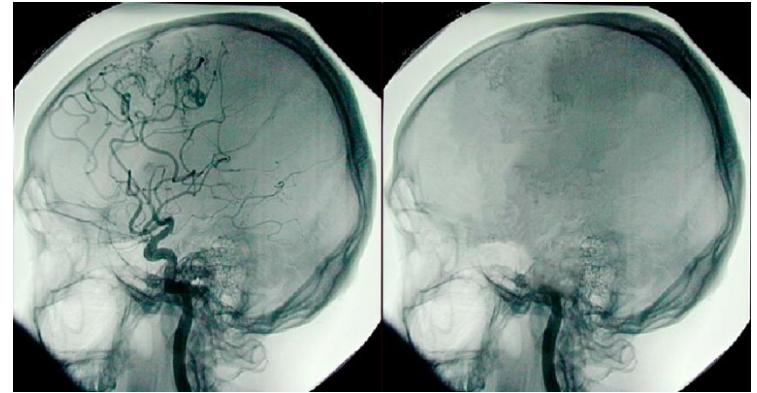


Vegetatívny stav

- **Zlepšenie** – vždy zostáva nejaké reziduum
- **„Coma de passe“ = brain death**
ireverzibilná strata všetkých mozgových funkcií

Coma de passe – mozgová smrť

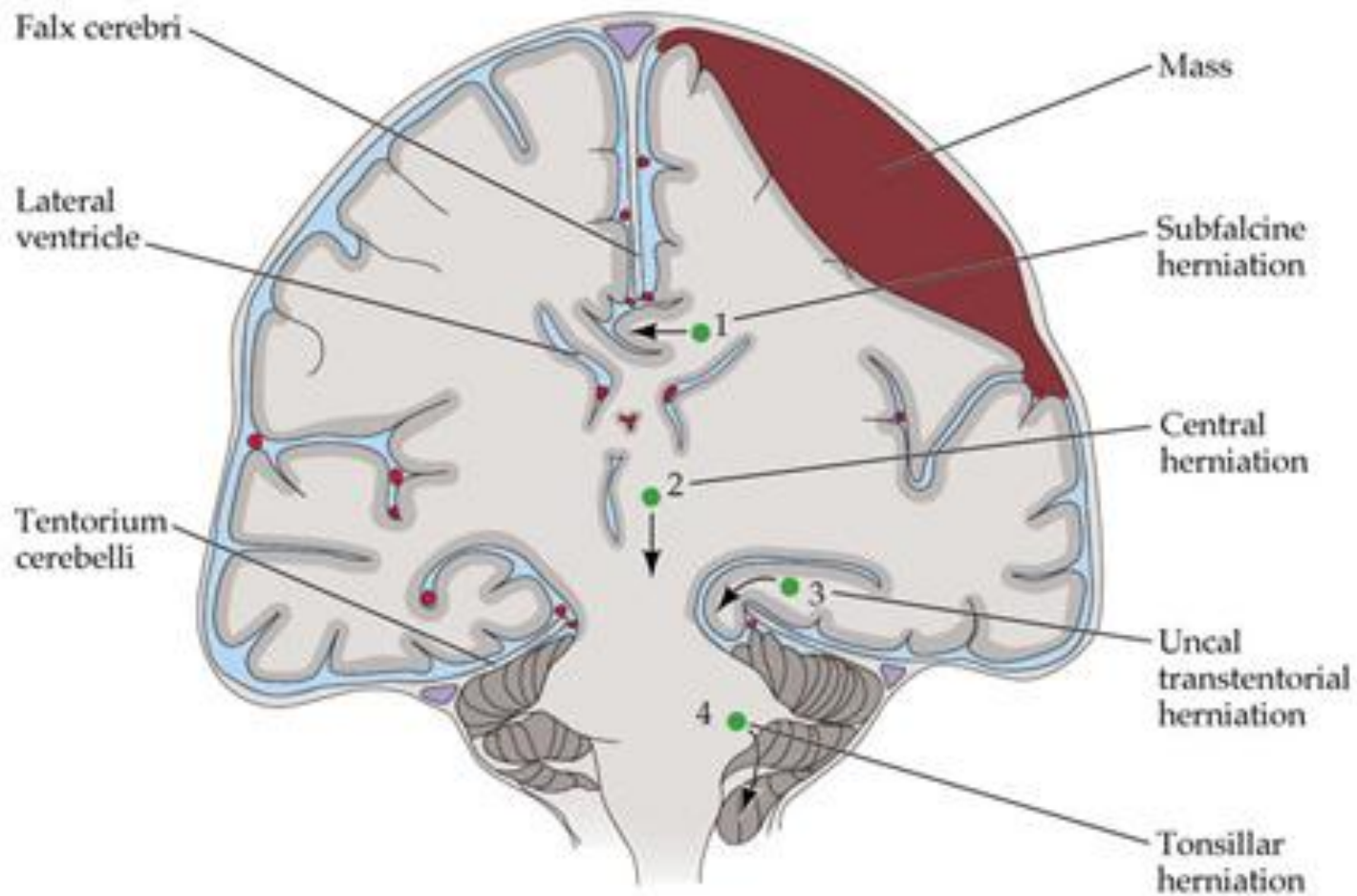
- Chýba spontánne dýchanie
- Chýba centrálna regulácia obehu
- Zachovaná autonómna kardiálna regulácia
- Strata termoregulácie
- Nie sú prítomné motorické prejavy
- Nevýbavné kmeňové reflexy (zrenice „tuhé“)
- Svaly hypotonické, areflexia
- AG (stop cirkulácie v mozgu)

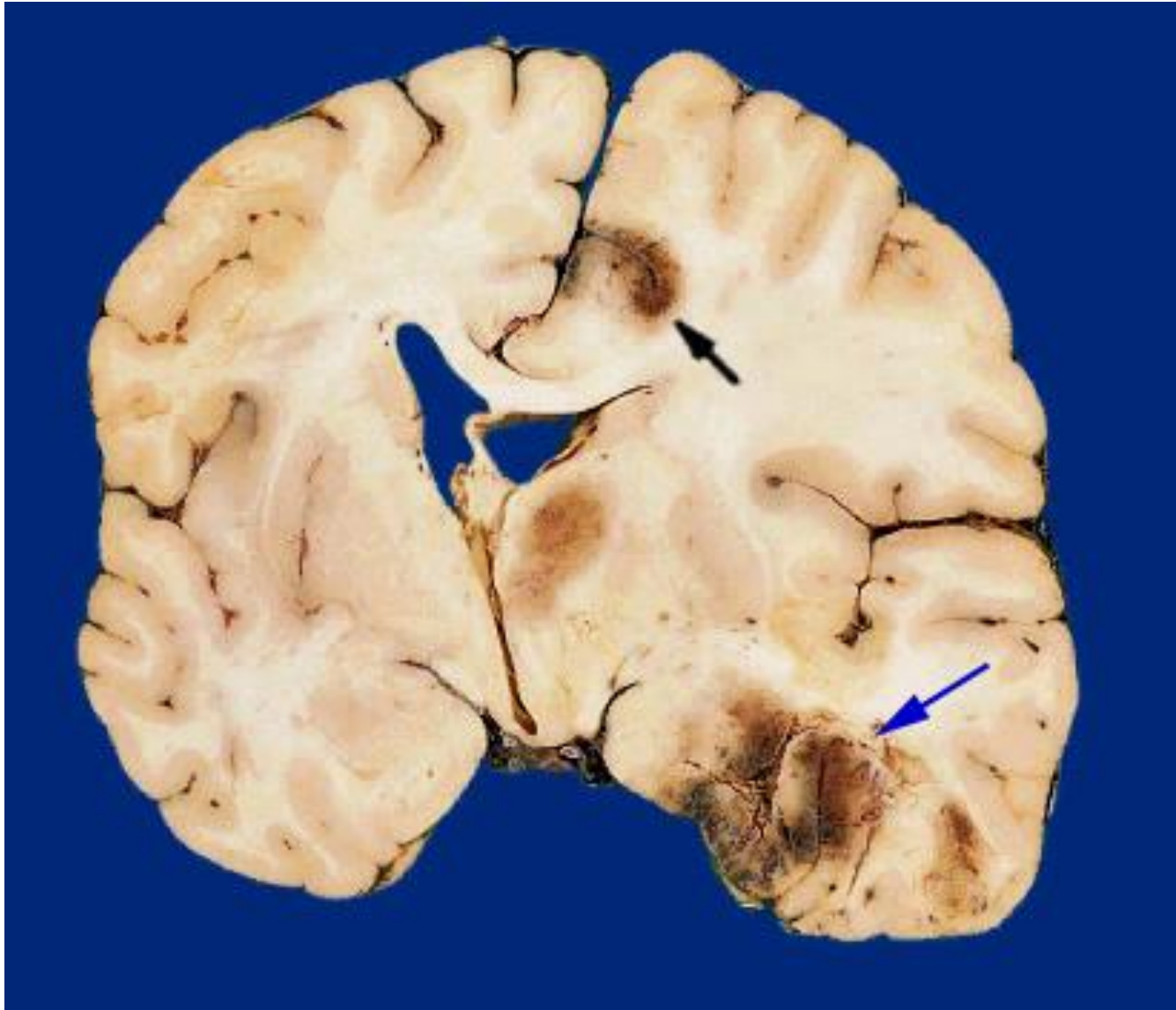


Masívne ložiskové procesy – intrakraniálne posuny, t. j. konusy (herniácie)- kóma

- **Transtentoriálna herniácia**
- **Unkálna herniácia**
- **Okcipitálna herniácia**

Rostrokaudálna deteriorácia - syndróm





Middle cranial fossa (location of temporal lobe)

Posterior cerebral artery (PCA)

Oculomotor nerve (CN III)

Interpeduncular fossa

Cerebral peduncle

Midbrain reticular formation

Tentorial incisura (tentorial notch)

Tentorium cerebelli

