

Všeobecná patofyziológia

Všeobecné lekárstvo

Stomatológia 2012



Patofyziológia bolesti

Roman Beňačka

Ústav Patofyziológie

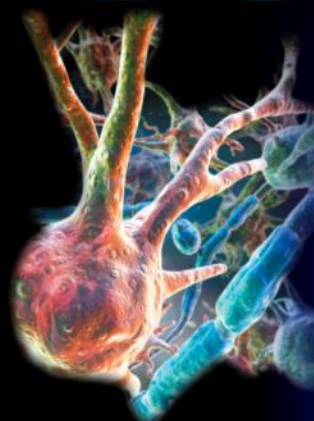
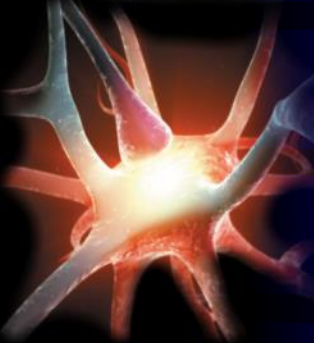
Lekárska fakulta UPJŠ

1

ZÁKLADNÁ POJMOLOGIA BOLESTI

Definícia

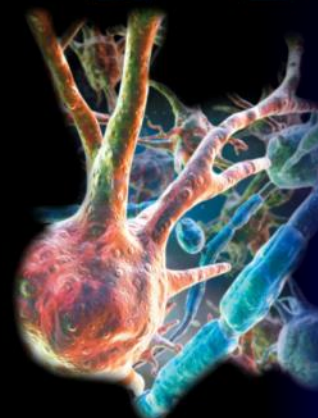
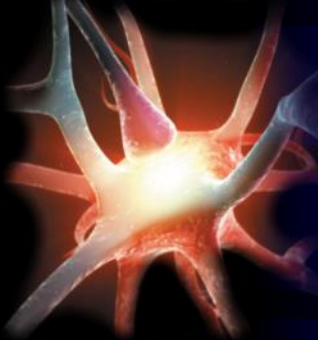
- Bolesť je nepríjemný senzorický a emocionálny **subjektívny vnem** spojený s aktuálnym alebo potencionálnym tkanivovým poškodením, alebo v takýchto intenciách popisovaný (Merskey, 1986).
- Percepčná reakcia vzťahujúca sa k algoreceptcii - súčasť protektívnych zmien spojených s účinkom noxických podnetov (pravidlene sprevádzaná **globálnou stresovou odozvou alebo lokálnou zápalovou reakciou**).
- subjektívna interpretácia; **skôr pocit** – percepčná skúsenosť, ako exaktný somatosenzorický vnem (pocit je skutočný aj vtedy ak ku žiadnemu poškodeniu nedošlo)



Význam bolesti

- **Senzitívno-diskriminačný význam** - anatomická percepcia, upozornenie na problém; informatívny význam
- **Motivačno-afektívny význam** – negatívna subjektívna afektívna reakcia ; utrpenie nemusí automaticky vzniknúť v dôsledku poškodenia; bolesť nám zabraňuje pokračovať v aktivite;
- **Kognitívno – behaviálny význam** - bolestivé správanie , úprava životosprávy, šetrenie, uvedomele-hodnotiaci rozmer bolesti; vplyv predchádzajúcej skúsenosti (t.j. učenie sa)
- **Eudynia** - bolesť s pozitívnym adaptačným obsahom, alarmová reakcia, informuje o závažnosti poškodenia, defekuje ho, má viesť k odstráneniu príčiny, šetreniu sa, opatrnosti (zápal, zlomenina nohy, a pod.)
- **Maldynia** - bolesť bez pozívneho mobilizačného významu; bolesť pre bolesť; sice prioritne alarmová (niečo sa niekde deje) ale s pokračovaním už zbytočná, zničujúca, neznesiteľná, neostrániteľná s vegetatívnym a emotívnym doprovodom, (napr. kauzalgia, nádorová bolesť, neuropatia)

Formy bolesti



- Akútna bolesť (min, dni)
- Chronická bolesť (nad 6 mesiacov)
- Lokalizovaná vs. Prenesená bolesť
- Somatická vs. viscerálna
- Somatogénna vs. psychogénna

Klinické formy bolesti – nástup, trvanie

- **Perkútna bolesť** - prudká, náhla, neočakávaná, prekvapujúca, intenzitou často neznesiteľná, šokujúca bolesť, napr. bolesť pri popálení, zlomenine, vyklbení, kolikové, pôrodné bolesti, hernia platničky, atď.
- **Akútna bolesť** - trvanie obvykle do 2-3 týždňov; obyčajne má známu príčinu; trvá od niekoľkých minút, dni, často spojená s určitým stupňom zápalu; pozitívny význam akútnej bolesti - ochranný mechanizmus.
- **Subakútna bolesť** - akútna bolesť, ktorá pretrváva nad 2 týždne do 2-3 mesiacov; napr. komplikovaná operácia, ortopedické, traumatologické bolesti,
- **Chronická bolesť** – trvalejšia bolesť, minimálne od 2-3 m – 6 mes; kontinuálne, alebo dlhotrvajúco roky epizodicky; nezriedka po zahojení lézie, bez zrejmej organickej príčiny

Klinické formy bolesti - pojmy

- **Somatická** (koža, svaly, pokožie) vs. **Viscerálna** (orgány, ich obaly (capsula), úchyty (ligamentá)
- **Somatogénna** (štruktúrne zmeny, alebo zmeny funkcie) vs. **psychogénna** (bez dôkazov o léziách štruktúrnych, zmenách funkčných)
- **Fyziologická** (každého toto bolí) vs. **Patologická** (obvykle to nebolí)
- **Lokalizovaná** vs. **Difúzna**; **Anatomicky relevantná** vs. **Prenesená**
- **Bazálna** (pacient ju už berie ako súčasť dňa, ráno s ňou vstáva, nesústreduje sa na ňu) vs. **záchvatovitá** (v atakoch sa vyskytujúca)
- **Prirodzená bolesť (biická)** – bolesť, ktorá býva súčasťou života (napr. pôrod, pri prvých krokoch, prerezávaní zubov, pri popálení,) vs. **Neprirodzená bolesť (patická)** - bolesť výskytom a intenzitou naznačujúca možnú patológiu, ktorá nie je bežnou výskytom

**NEUROGÉNNE
MECHANIZMY AKÚTNEJ
BOLESTI**

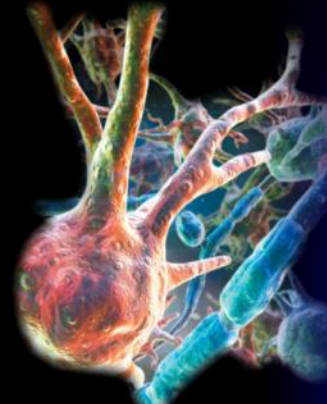
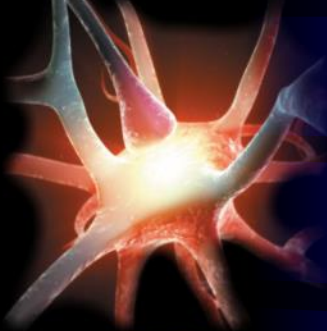
Receptory (algorecepcia)

- **Periférne nociceptory (algoreceptory)**

- **Typ 1: Nociceptívne mechanoreceptory** (väčšina v dormantnom stave, rýchla adaptácia, bez senzibilizácie)
- **Typ 2: Polymodálne algoreceptory – chemoreceptory** (slabá adaptácia, senzibilizácia)

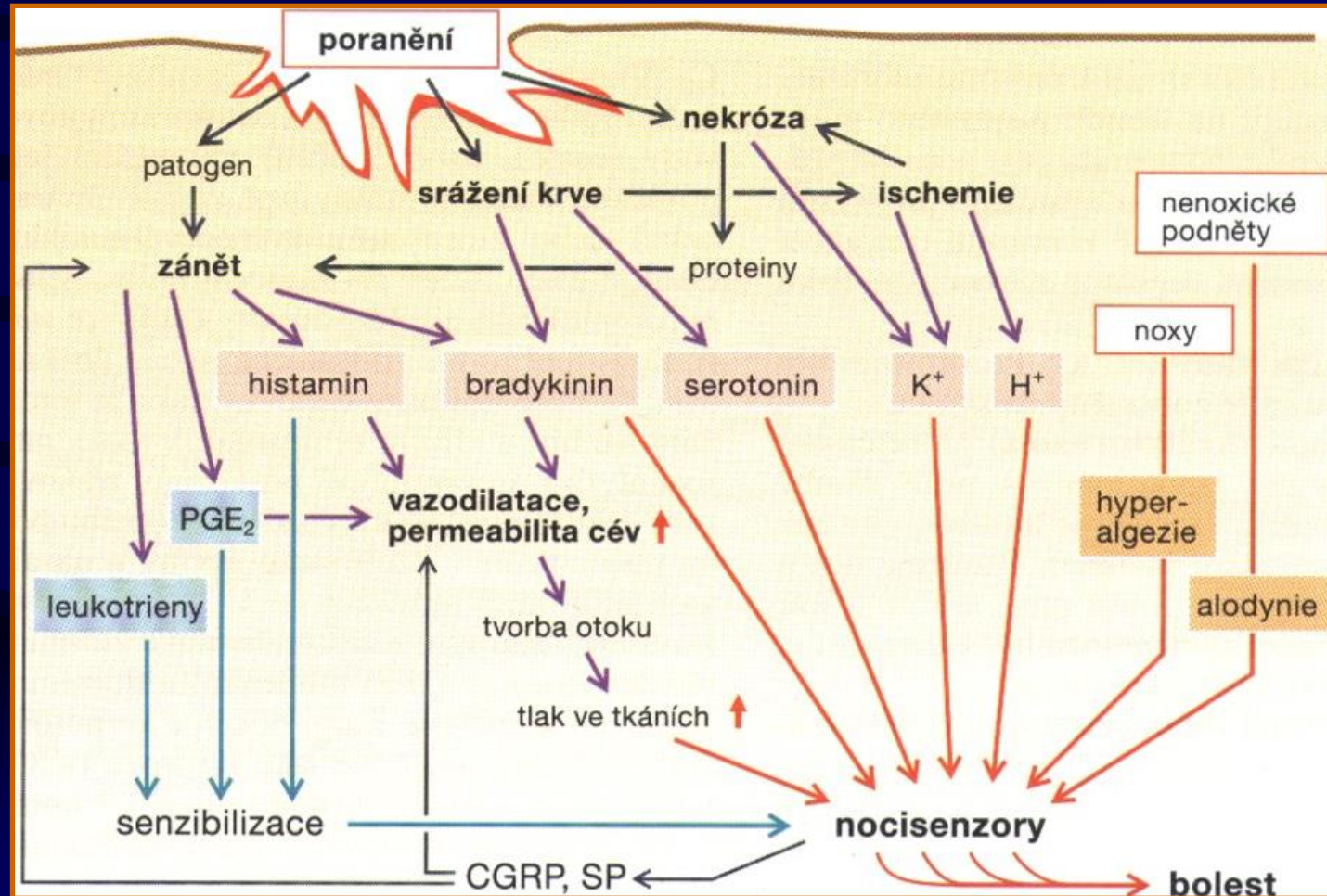
- **Aferenty:**

- vlákna Ad (mechanoreceptory) rýchle vedenie, včasná dobrá lokalizácia, ostrá bolesť
- vlákna C (chemoreceptívne)- slabá lokalizácia, pálivá, tupá, oneskorená bolesť, pomalé vedenie



Neurotransmisia nocicepcie

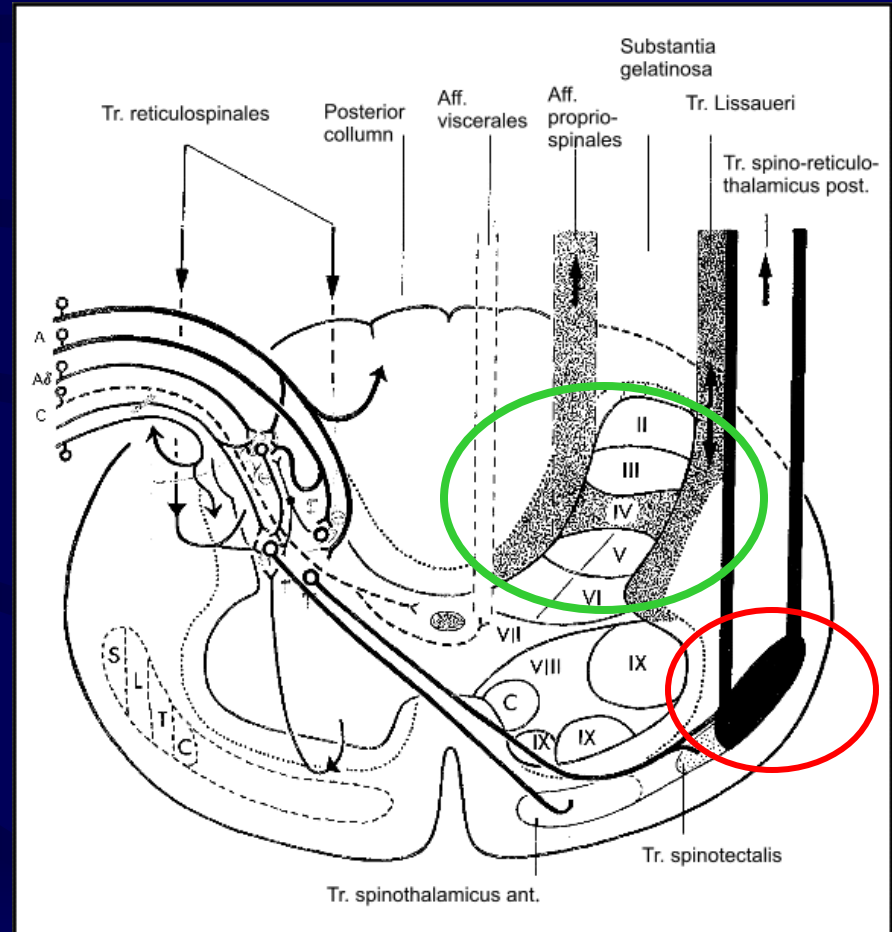
- V zápale
 - PGE₂
 - Histamín
 - Leukotriény
 - Serotonín
 - rozpadové pr.
 - H⁺, K⁺
- V CNS
 - Glutamát
 - GABA
 - Opiáty
- Iné
 - Kapsaicín
 - CGRP, látka P



Neurogénne prvky v CNS

Miecha

- Interneuróny zadných rohov miechy
- Dráhy – ascendentné:
 - (1) **Ventrolaterálny systém** – kontralaterálne (hlavný systém)
 - Neospinothalamická
 - Paleospinothalamická
 - (2) **Dorzálna dráha** - homolaterálne (ipsilaterálne)
 - (3) **Tr. Lissaueri, propriospinálne**



Akútna bolesť

- **Okamžitá bolesť (pain, first pain) primárna, včasná**
 - pociťovaná bezprostredne po stimule ms),
 - rýchle aferenty (Ad, C), ostrá, lokalizovateľná (chirurgická)
 - neovplyvniteľná blokátormi PG ani vazodilatáciou,
 - nie je chmického pôvodu
- **Pomalá oneskorená bolesť (ache) oneskorená, sekundárna**
 - pociťovaná s oneskorením ale trvalejšie,
 - Pomalé aferenty C, tupá, difúzna, často bez lateralizácie
 - poškodenie hlbokých tkanív, svalov, kĺbov, trápivá, viscerálna, intersticiálna, ale i mezenchymálna.

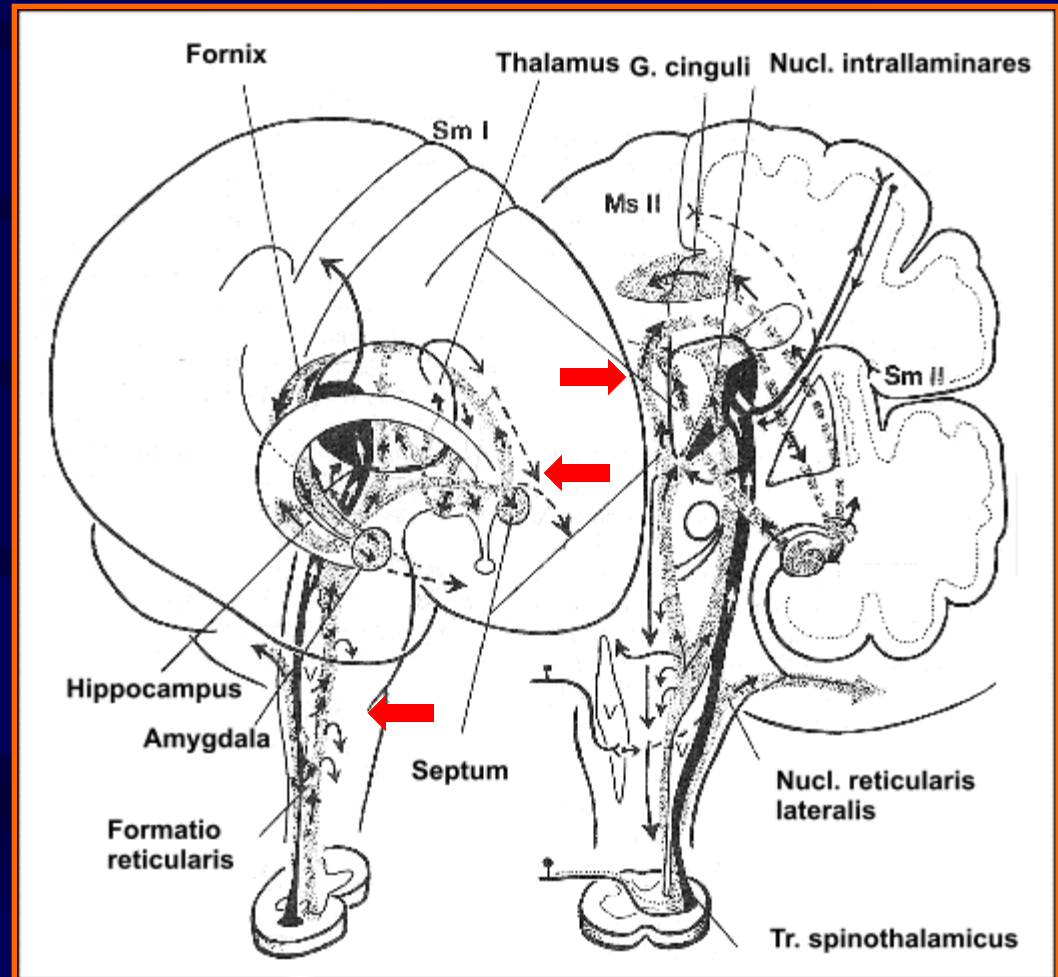
Dráhy bolesti podľa spracovania

(1) Primárna bolesť

- Oligosynaptická, mladá
- Kontralaterálna
- Ostrá, včasná, lokalizov.
- TST, TSTe TSRe

(2) Sekundárna bolesť

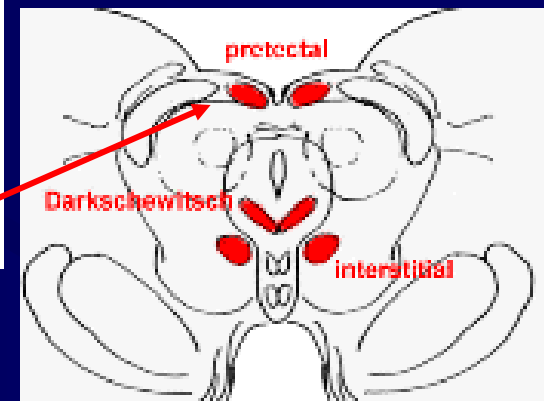
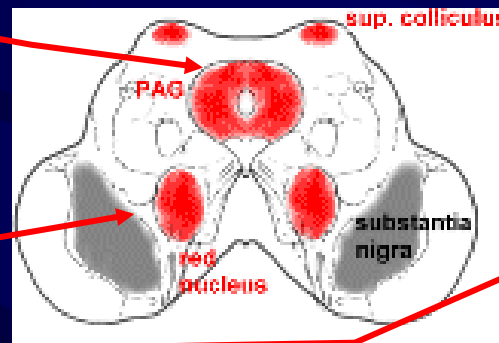
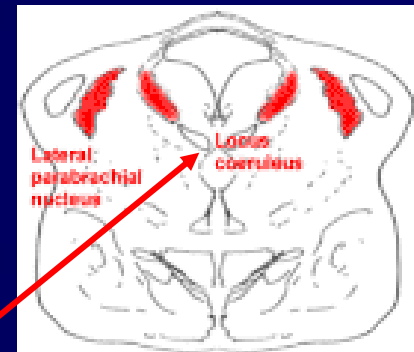
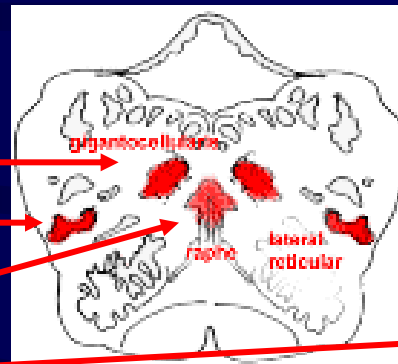
- Polysynaptická, stará
- Kontralaterálna (Bilaterálna)
- pálivá, tupá, oneskorená bolesť, nelokaliz.
- TSRe-Hypoth-Amygdala



Neurogénne prvky v CNS

Kmeň

- nucl. gigantocellularis
- nucl. reticularis lat.
- nucl. raphe (magnus), locus coeruleus
- periaqueductalna šedá hmota (PAG), periventrikulárna sivá hmota (PVG),
- nucl. ruber
- pretektálne jadrá



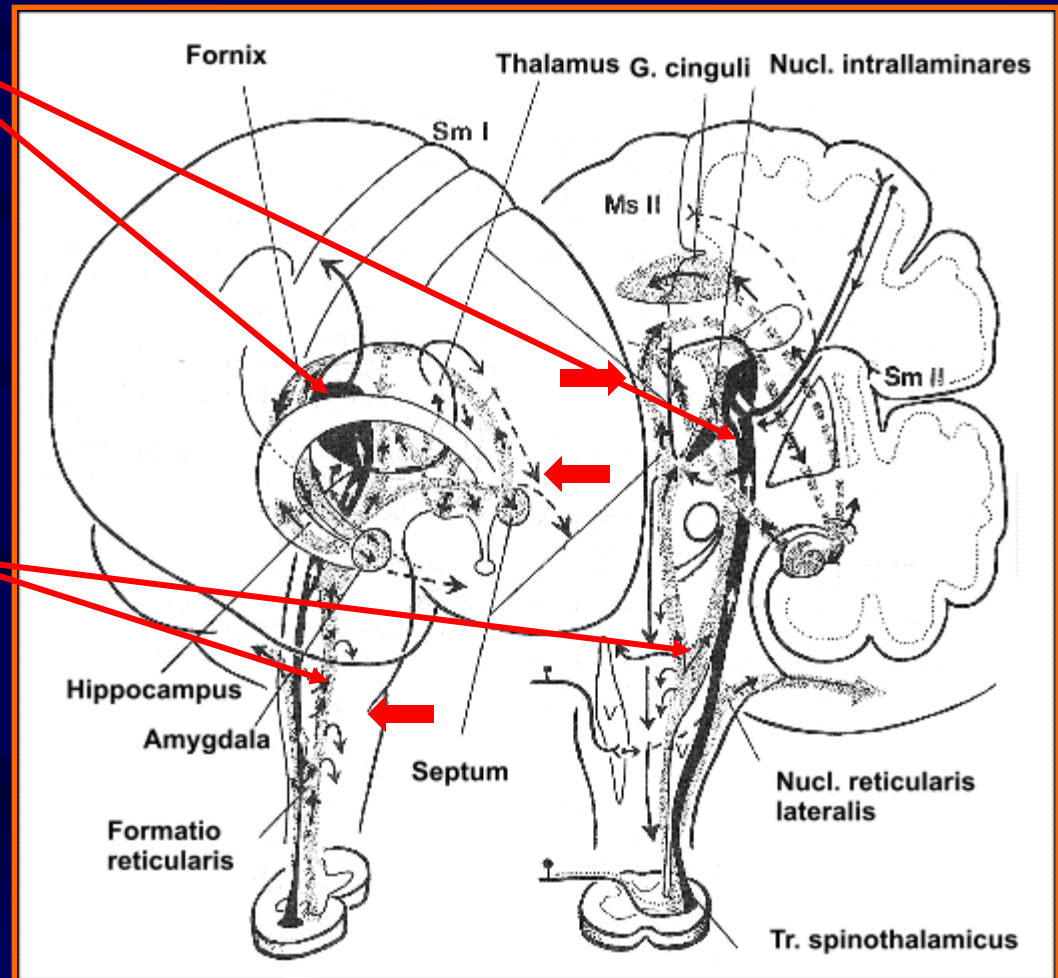
Dráhy bolesti

(1) Primárna bolesť

- Oligosynaptická, mladá
- Kontralaterálna
- Ostrá, včasná, lokalizov.
- TST, TSTe TSRe

(2) Sekundárna bolesť

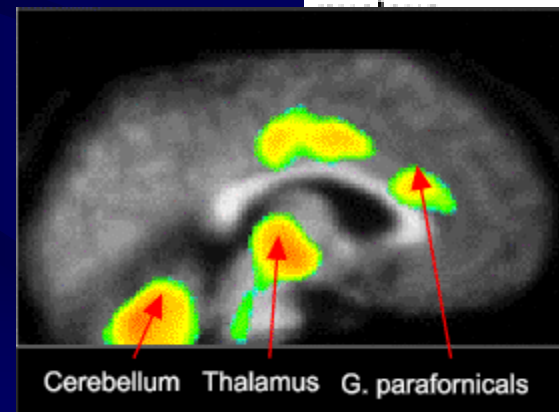
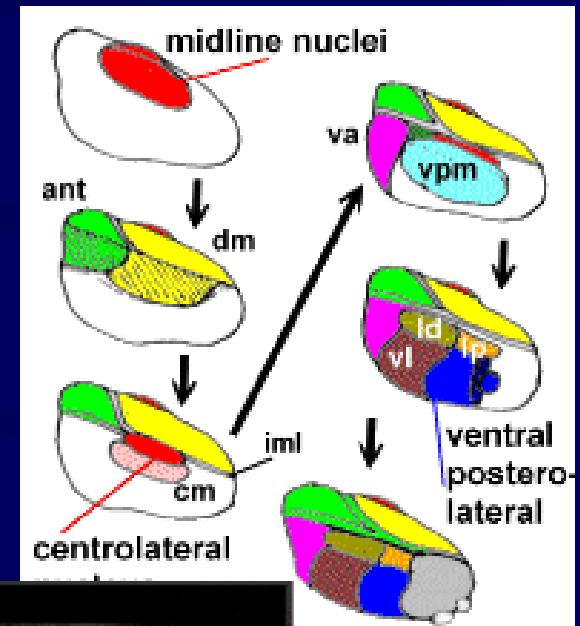
- Polysynaptická, stará
- Bilaterálna
- pálivá, tupá, oneskorená bolesť, nelokaliz.
- TSRe-Hypoth-Amygdala



Neurogénne prvky v CNS

Subkortikálne štruktúry

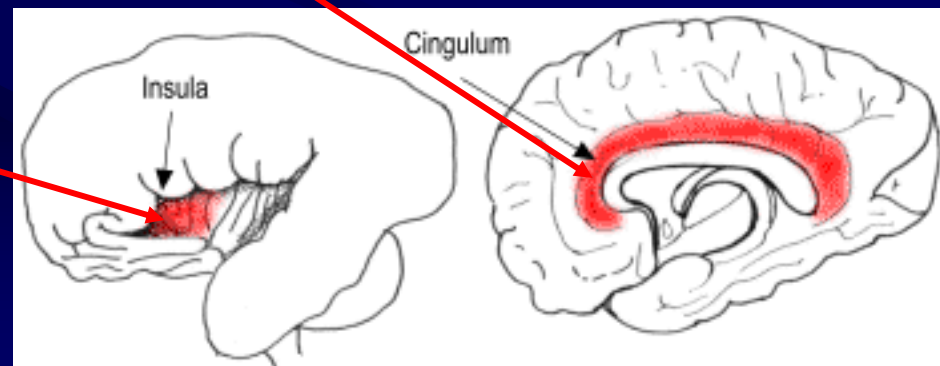
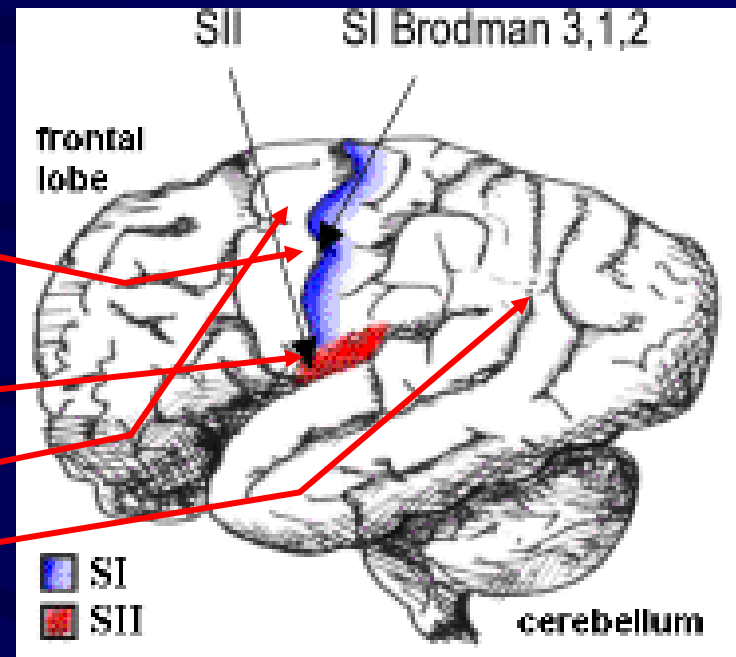
- Thalamus, pulvinar
- Vermis cerebelli
- Bazálne gangliá - putamen, nucl. caudatus,
- Hypothalamus bazálny
- Limbický systém - amygdala, hippocampus



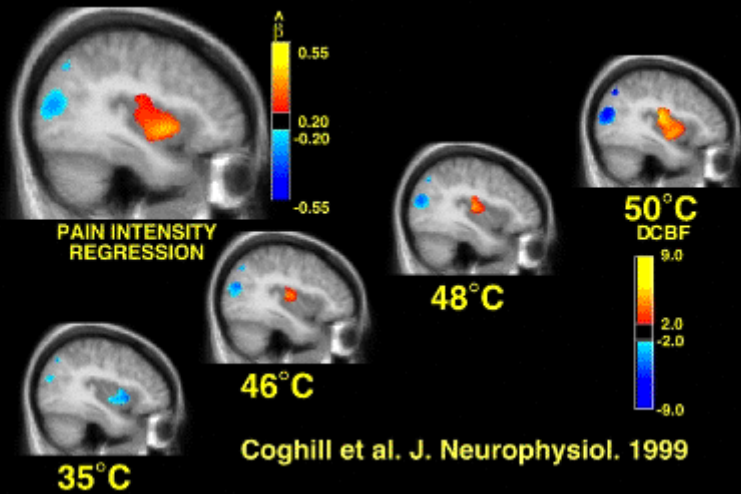
Neurogénne prvky v CNS (4)

Mozgová kôra

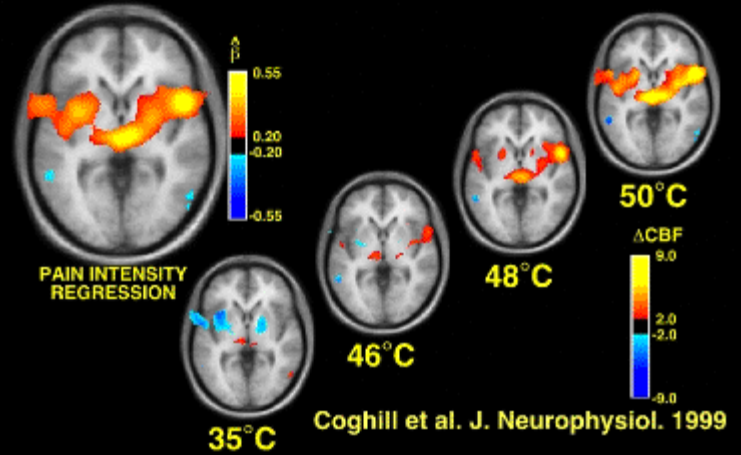
- Primárna senzorká SI (1-4) (lokalizácia bolesti)
- Sekundárna senzorká SII (tupá bolesť)
- Premotorická (6),
- Parietálna (7, 37-40)
- Cingulárna (24, 32)
- Predná inzulárna (14) (afektívna bolesť)



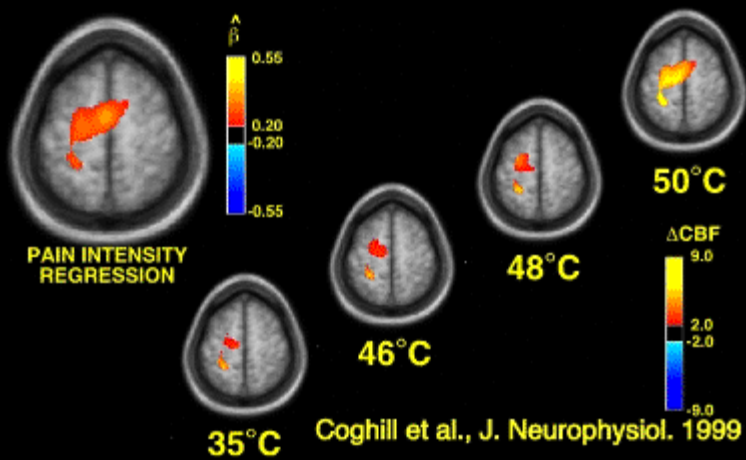
INSULAR CORTEX



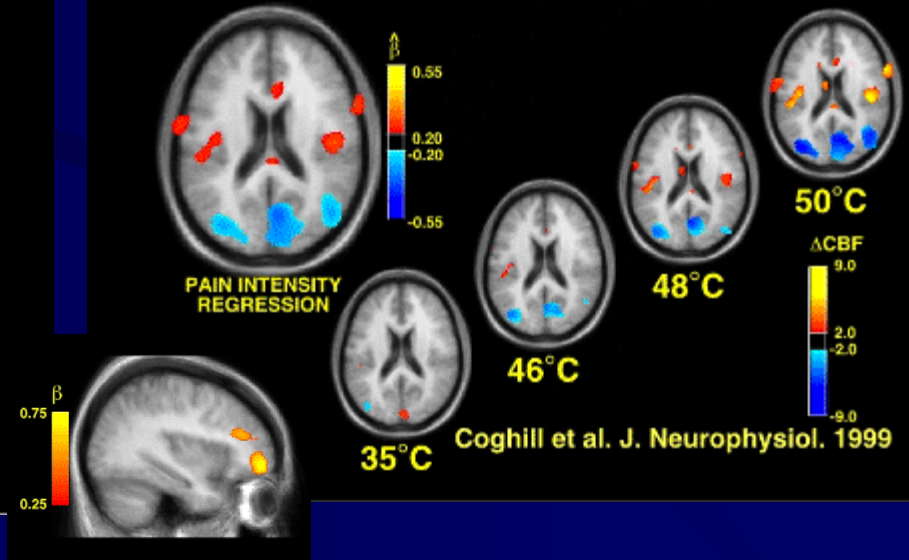
THALAMUS



PRIMARY SOMATOSENSORY CORTEX



SECONDARY SOMATOSENSORY CORTEX

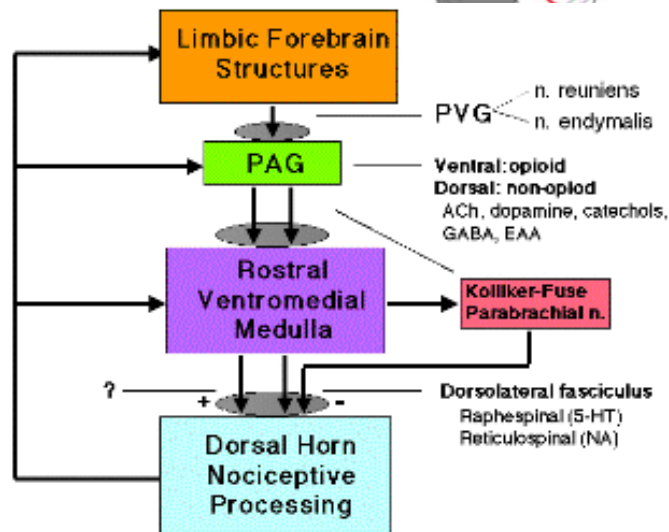
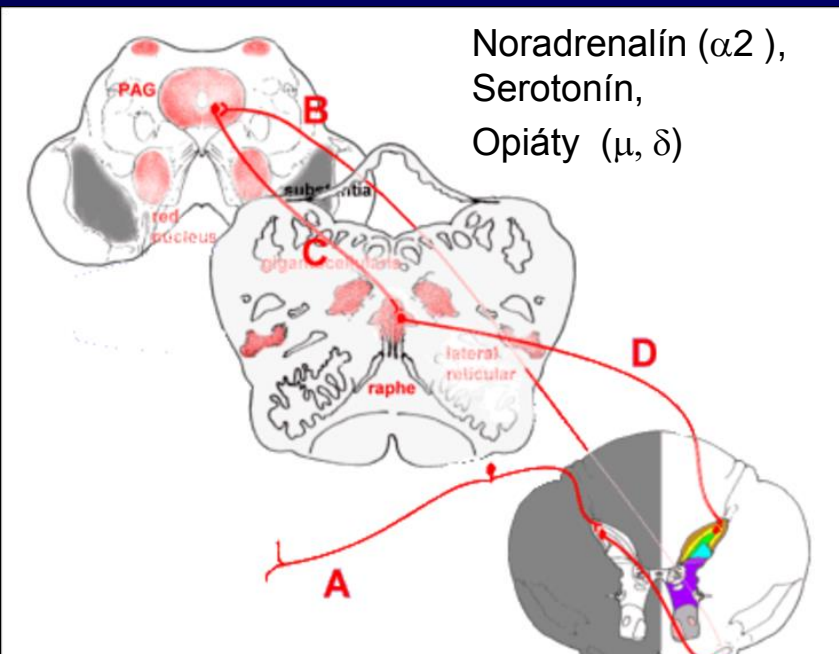


Endogénna kontrola bolesti

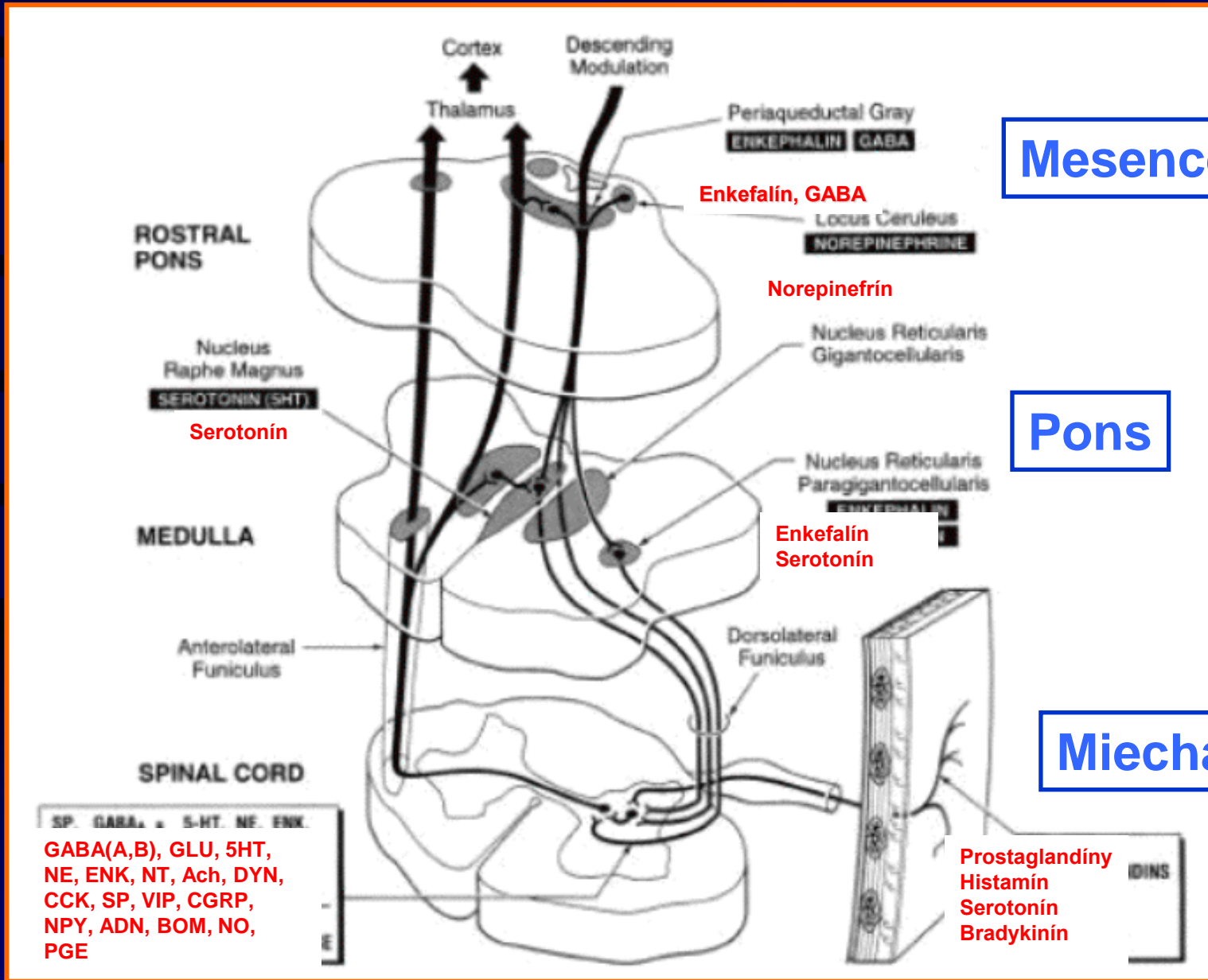
Descendentný antinociceptívny systém

prebieha z kôrových do podkôrových štruktúr, do kmeňa a miechy

- **Limbecký systém** - kôra, amygdala
- **Hypothalamus** - hypothalamo - mezencephalo-ponto-spinálna dráha
- **Mezencephalon - pons** periakveduktálna sivá hmota (PAG)
- **Serotoninergná cesta** PAG - nucl. raphe (magnus) – dorzálny roh miechy
- **Noradrenergická cesta** PAG - locus coeruleus - dorz. roh miechy
- **Zadný roh miechy** – vrátkovanie bolesti; modulácia



Endogénny antinociceptívny systém



Mesencephalon

Pons

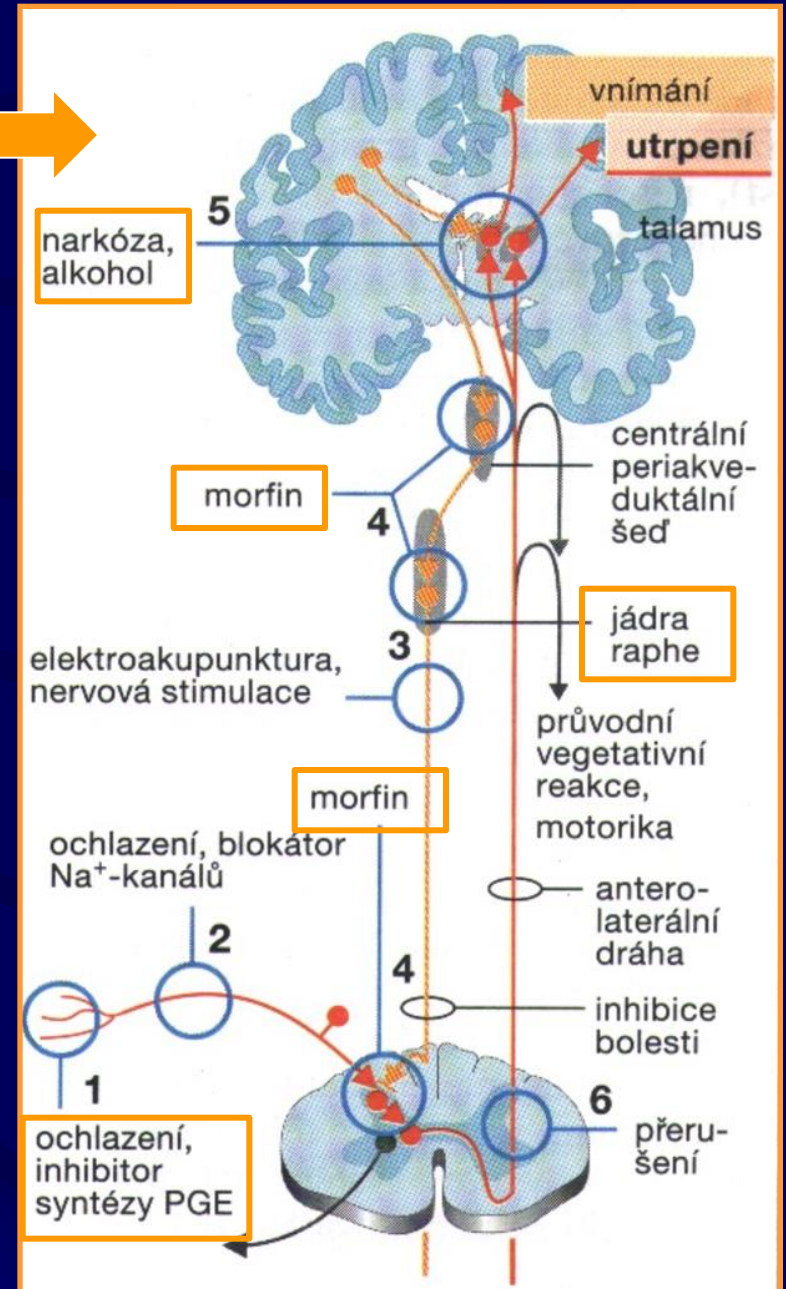
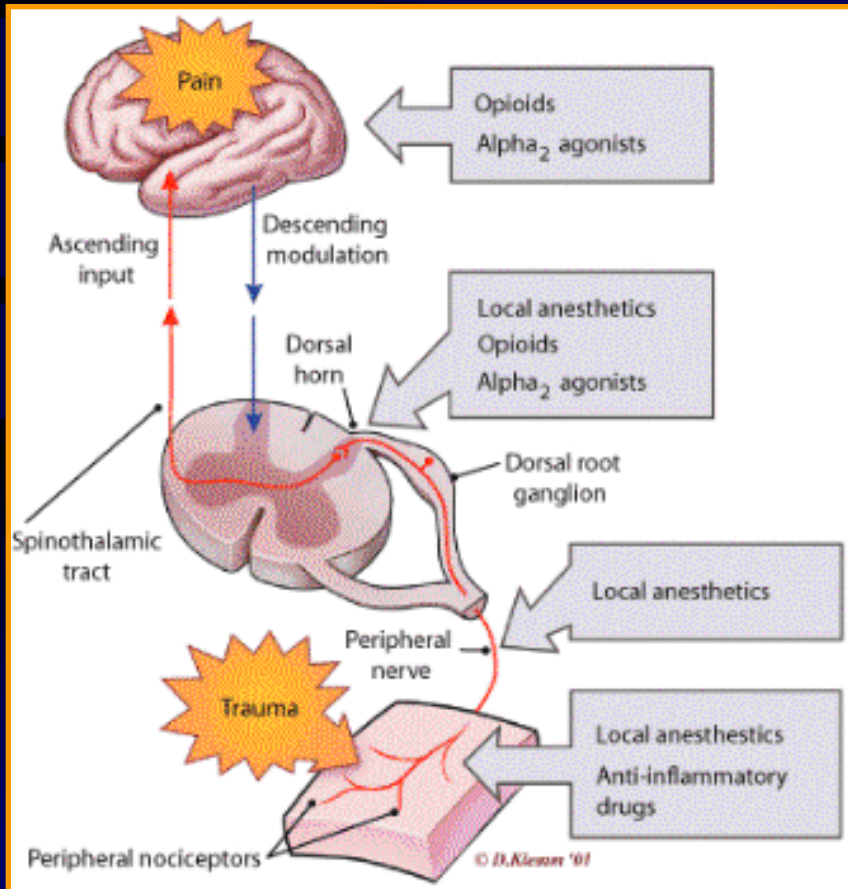
Miecha

Prostaglandíny
Histamín
Serotonín
Bradykinín

IDINS

Ovplyvnenie bolesti

- Farmakologické
- Fyziatrické
- Operačné
- Akupunktúra apod.

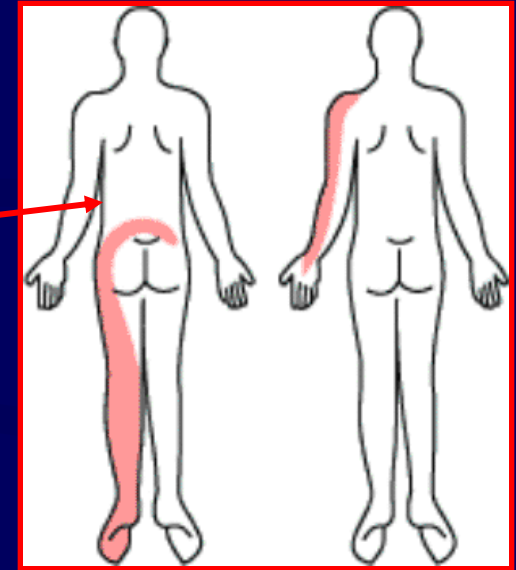


CHRONICKÁ BOLEŠŤ, INÉ FORMY BOLESTI

Chronická bolesť

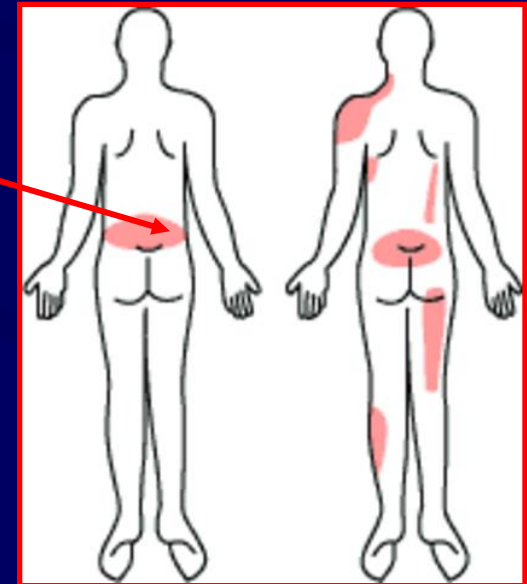
Neuropatická

- priame poškodenie nervov, koreňov, CNS
- rešpektuje neuroanatómiu – zvodové oblasti dermatómov, area nervina
- ostrá, pálivá, vystreľuje, A δ vlákna
- radiofrekvenčná liečba



Nociceptívna

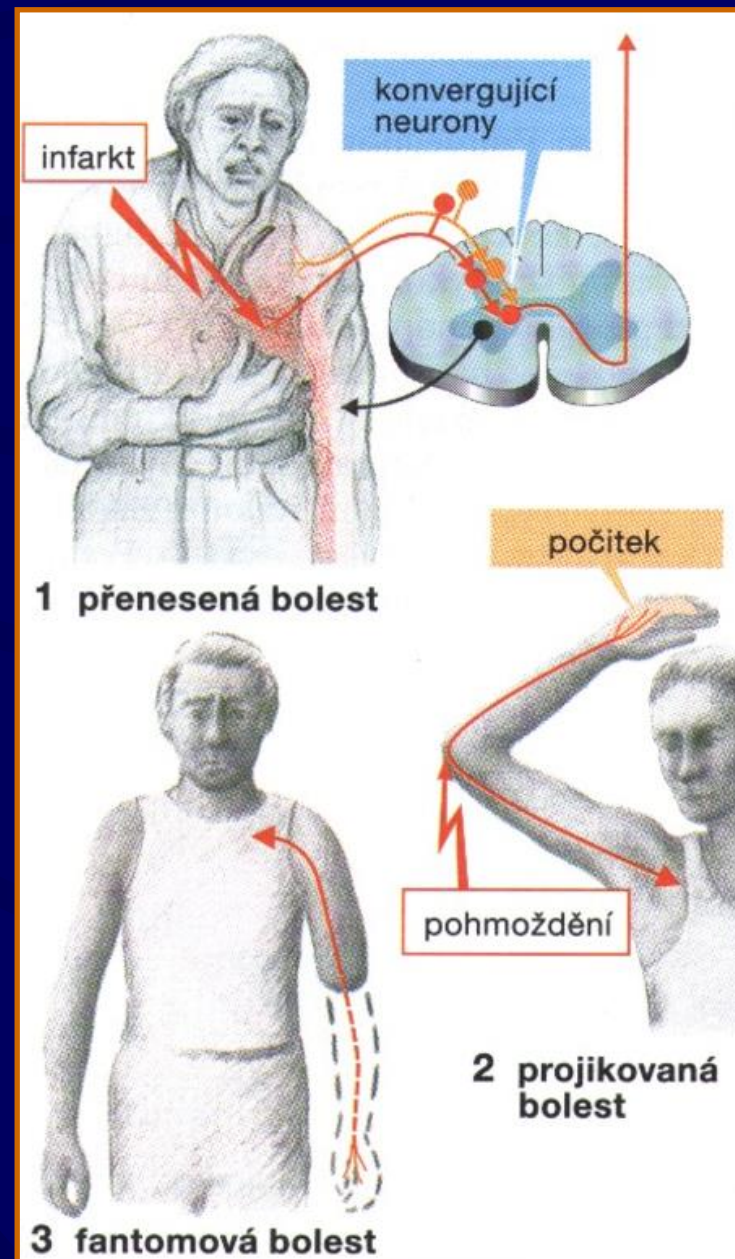
- poškodenie tkaniva mimo nervu: nádory, artropatie, lumbago, a pod.
- mimo obvyklých neuroanatomických hraníc
- tupá, pretrvávajúca, vlákna A δ a C
- intratekálne podané farmaká



**Nie je definovaná len trvaním, ale i príčinami
Nemusí byť pokračovaním akútnej bolesti**

Zvláštne formy bolesti

- **Fantómová bolesť** - bolesť v amputovanej končatine
- **Hyperpatia** – excesívne pociťovanie a interpretácia bolesti už pri slabo bolestivých výkonoch
- **Neuralgia** – pretrvávajúca bolesť v oblasti predošlej afekcie nervov napriek preliečeniu (n.V, n.IX)
- **Allodýnia** – pociťovanie bolesti pri nebolestivých termálnych a mechanických podnetoch
- **Hyperestézia** – všeobecná zvýšená citlivosť na podnety (nie nutne algická)
- **Parestézie** – nepríjemné senzitivne vnemy, často pri ischémii (brnenie, mravčenie, trpnutie)
- **Hyperalgézia** – nadmerné vnímanie bolesti (psychog.)
- **Prenesená bolesť** – vystreľovanie, šírenie bolesti mimo lokality skutočného vzniku bolesti
- **Psychogénna bolesť** - vnímanie topologicky i intenzitou nezodpovedajúcich podnetov



Prenešená bolesť

- bolesť z vnútorných orgánov šíriaca sa vystreľujúca do inej lokality tela
- nociceptory z viacerých oblastí vrátane viscerálnych orgánov konvergujú do jedinej ascendentnej dráhy povrchovej citlivosti v mieche a mozog si asociuje aktiváciu dráh s bolesťou v koži

