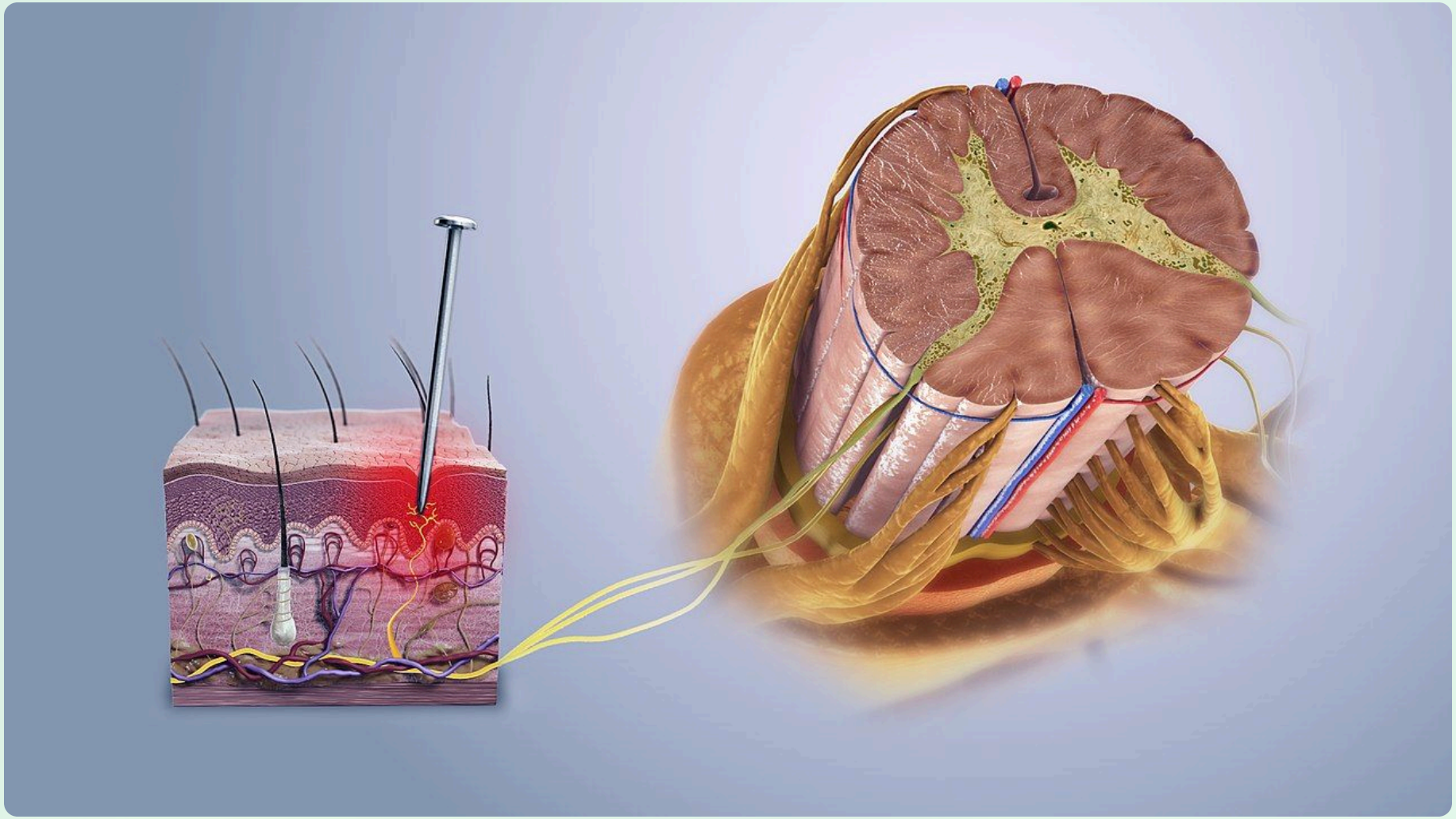


# Bolesť

PATOLOGICKÁ FYZIOLÓGIA STOMATOLÓGIA

Komplexný neurofyziologický fenomén – od receptorov až po kortex. Pochopenie mechanizmov bolesti je základom diagnostiky a terapie v každom medicínskom odbore vrátane stomatológie.

# Definícia bolesti

> **„Bolesť je nepríjemná senzorická a emocionálna skúsenosť spojená so skutočným alebo potenciálnym poškodením tkaniva, alebo opísaná v pojmoch takéhoto poškodenia."**
>
> — IASP (International Association for the Study of Pain), 1979

### Signál poškodenia

Bolesť slúži ako varovný signál nebezpečenstva – upozorňuje organizmus na hrozbu.

### Lokalizácia lézie

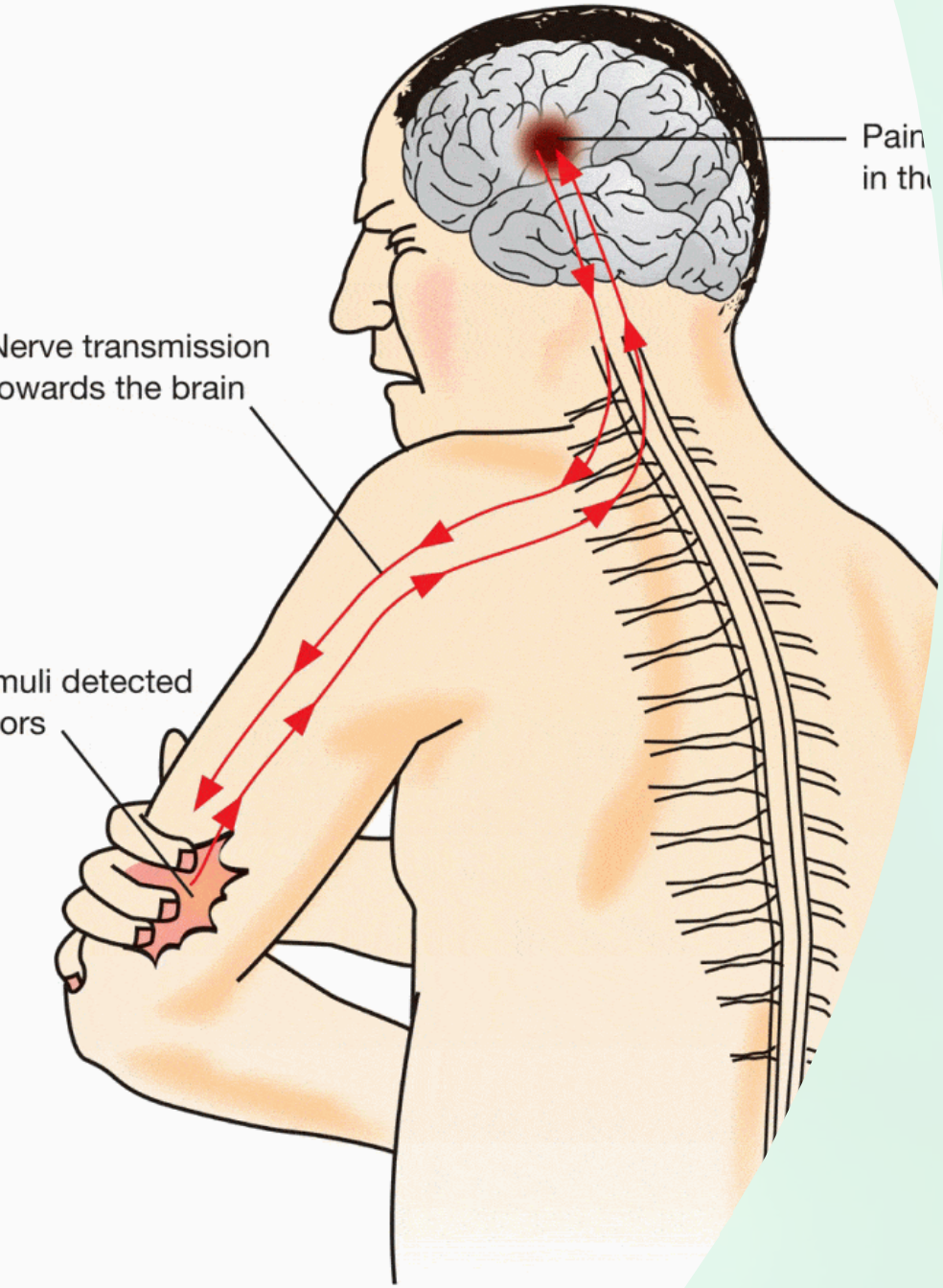
Umožňuje identifikáciu a lokalizáciu miesta poškodenia tkaniva.

### Ochranná funkcia

Zabraňuje vzniku závažnejšieho poškodenia reflexným správaním.

### Psychogénna bolesť

Bolesť bez biologického substrátu – psychogénna bolesť, fantómová bolesť.




# Klasifikácia: Akútna bolesť

Akútna bolesť je **ochranný mechanizmus**, ktorý upozorňuje jedinca na stav alebo zážitok bezprostredne škodlivý pre telo. Nástup je zvyčajne náhly.

## Autonómne odpovede

- Zvýšená srdcová frekvencia
- Zvýšená dychová frekvencia
- Zvýšený krvný tlak
- Bledosť alebo začervenanie, rozšírené zrenice
- Nausea, zvýšená sekrécia žalúdočnej kyseliny
- Znížená motilita GIT

## Psychologická odpoveď

- Strach a úzkosť
- Celkový pocit nepríjemnosti
- Zvýšený krvný cukor
- Redistribúcia krvného prietoku (viscera, obličky, koža)

# Klasifikácia: Chronická bolesť

Chronická bolesť je **pretrvávajúca alebo intermitentná**, zvyčajne definovaná ako trvajúca najmenej 6 mesiacov. Príčina býva často neznáma, rozvíja sa plíživo a je spojená s pocitom bezúčelnosti a bezmocnosti.

### Psychologické zmeny

Depresia, poruchy spánku, posadnutosť bolesťou, tendencia popierať bolesť, snaha minimalizovať správanie súvisiace s bolesťou.

### Fyziologická adaptácia

Intermitentná bolesť vyvoláva fyziologickú odpoveď podobnú akútnej bolesti. Pretrvávajúca bolesť umožňuje adaptáciu – funkcie tela sú normálne, ale bolesť pretrváva.

### Behaviorálne zmeny

Chronická bolesť vyvoláva významné behaviorálne a psychologické zmeny, ktoré ďalej zhoršujú kvalitu života pacienta.

# Prah bolesti a tolerancia bolesti

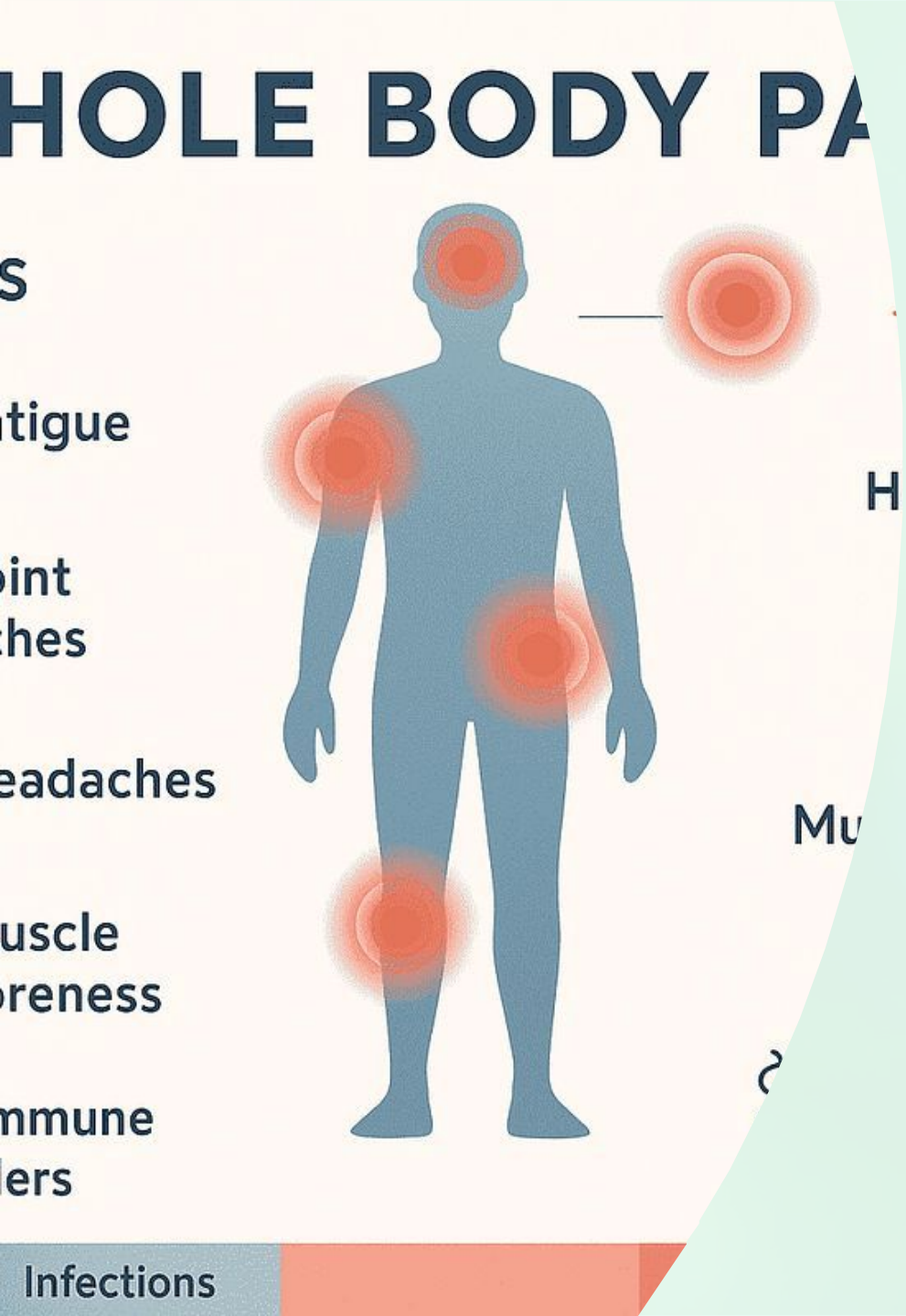
## Prah bolesti

Bod, pri ktorom je podnet vnímaný ako bolesť. Medzi zdravými ľuďmi sa výrazne nelíši. **Percepčná dominancia** – intenzívna bolesť na jednom mieste môže zvýšiť prah bolesti na inom mieste.

## Tolerancia bolesti

Čas trvania alebo intenzita bolesti, ktorú jedinec znesie pred iniciáciou zjavných bolestivých reakcií. Ovplyvňujú ju kultúrne normy, očakávania, rolové správanie, fyzické a psychické zdravie.

Tolerancia bolesti sa výrazne líši medzi ľuďmi a u toho istého jedinca v čase. U starších pacientov je znížená; ženy sa javia ako tolerantnejšie voči bolesti ako muži.



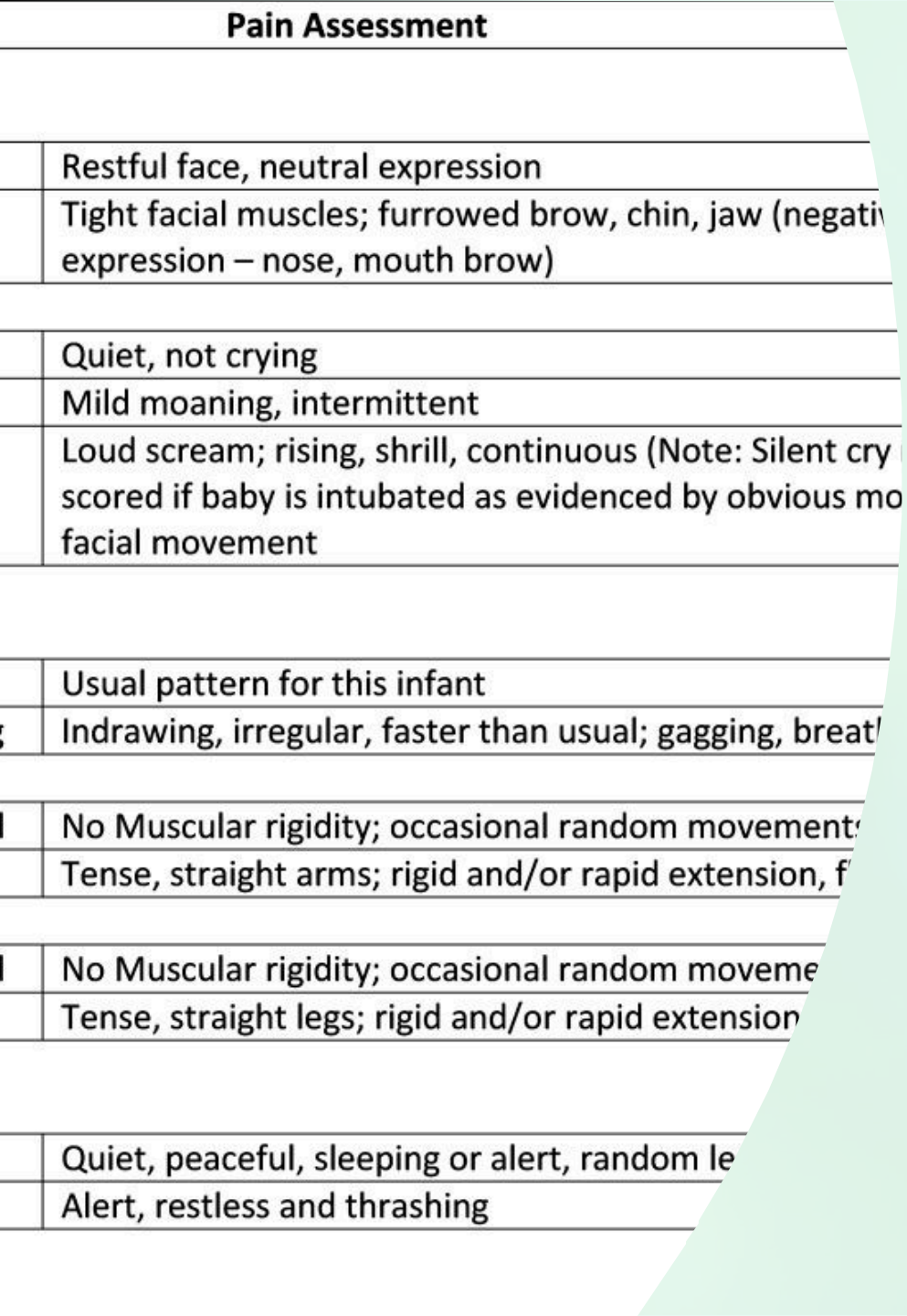

# Faktory ovplyvňujúce toleranciu bolesti

## Tolerancia sa znižuje pri:

- Opakovanej expozícii bolesti
- Únave, hneve, nude
- Obavy a úzkosti
- Deprivácii spánku

## Tolerancia sa zvyšuje pri:

- Konzumácii alkoholu
- Medikácii, hypnóze
- Teple a odvádzaní pozornosti
- Silnej viere a presvedčení



| Pain Assessment | |
|---|---|
| | Restful face, neutral expression |
| | Tight facial muscles; furrowed brow, chin, jaw (negati expression – nose, mouth brow) |
| | Quiet, not crying |
| | Mild moaning, intermittent |
| | Loud scream; rising, shrill, continuous (Note: Silent cry scored if baby is intubated as evidenced by obvious mo facial movement |
| | Usual pattern for this infant |
| g | Indrawing, irregular, faster than usual; gagging, breat |
| l | No Muscular rigidity; occasional random movement |
| | Tense, straight arms; rigid and/or rapid extension, f |
| l | No Muscular rigidity; occasional random moveme |
| | Tense, straight legs; rigid and/or rapid extension |
| | Quiet, peaceful, sleeping or alert, random le |
| | Alert, restless and thrashing |

# Vek a vnímanie bolesti

1 **Novorodenci (0–2 dni)**

Nižšia citlivosť na bolesť – alebo chýba schopnosť verbalizovať zážitok bolesti.

2 **Dojčatá (3–12 mes.)**

Plná behaviorálna odpoveď na bolesť je zrejmá medzi 3. a 12. mesiacom života.

3 **Adolescenti (15–18 r.)**

Majú tendenciu k nižšiemu prahu bolesti ako dospelí.

4 **Starší pacienti**

Prah bolesti sa so starnutím zvyšuje – pravdepodobne v dôsledku periférnych neuropatií a zmien hrúbky kože.

# Pôvod bolesti

## Periférna bolesť

Svaly, šľachy, orgány (trauma, zápal) a periférne nervy (trauma – **neurogénna bolesť**). Najčastejší zdroj bolesti v stomatologickej praxi.

## Centrálna bolesť

Poškodenie CNS – mozog alebo miecha. Príčiny: cievna mozgová príhoda, epilepsia, lézie miechy.

V stomatológii je kľúčové rozlíšiť periférny pôvod bolesti (pulpitída, periapikálny absces) od centrálnych a psychogénnych príčin orofaciálnej bolesti.

# Klasifikácia: Somatická vs. viscerálna bolesť

| | Somatická bolesť | Viscerálna bolesť |
|---|---|---|
| **Lokalizácia** | Povrchová (koža), hlboká (svaly, kosti, kĺby) | Vnútorné orgány |
| **Príčina** | Mechanické, tepelné poškodenie | Zápal, ischémia |
| **Prenos** | Somatické aferentné vlákna | Sympatické aferentné vlákna |
| **Charakter** | Ostrá, lokalizovaná | Difúzna, generalizovaná |
| **Sprievodné znaky** | Zriedkavé | Nausea, vracanie, potenie |

# Klasifikácia bolesti podľa pôvodu



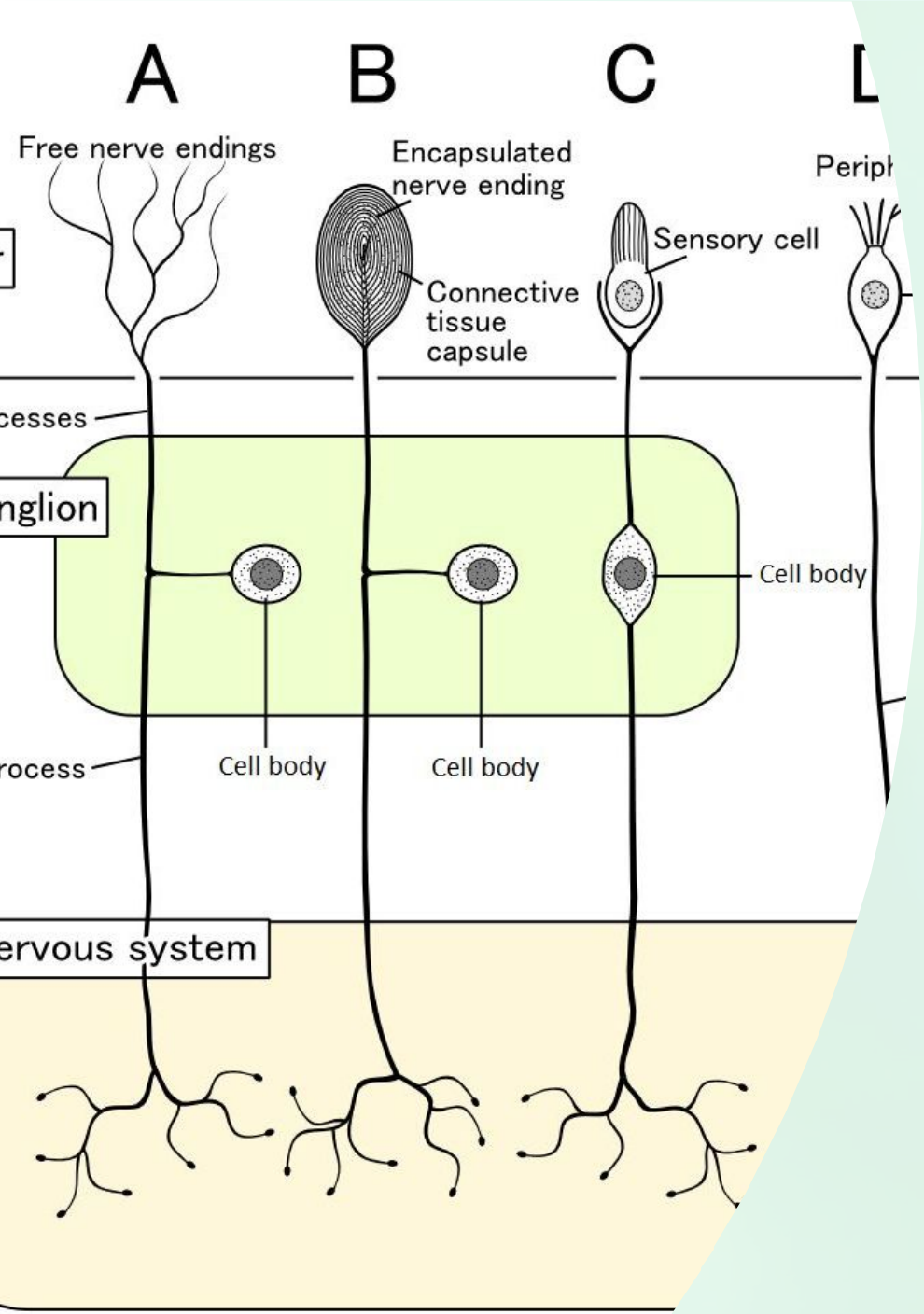
## Somatogénna bolesť

Bolesť so známou príčinou lokalizovanou v telesnom tkanive.
**a/ Nociceptívna bolesť** – stimulácia periférnych nociceptorov
**b/ Neuropatická bolesť** – poškodenie nervového tkaniva



## Psychogénna bolesť

Bolesť bez známej fyzickej príčiny, pri ktorej je narušené spracovanie senzitívnych informácií v CNS. Dôležitá diagnostická kategória v orofaciálnej bolesti.




# Nocicepcia – základné pojmy

## 1 Noxa

Faktor, ktorý spôsobuje bolesť – mechanický, termický alebo chemický podnet.

## 2 Nociceptory

Receptory bolesti – **polymodálne bolestivé receptory** – voľné nervové zakončenia schopné reagovať na rôzne typy podnetov.

## 3 Stimuly nociceptorov

Mechanické faktory, tepelné faktory, chemické faktory (bradykinín, histamín, prostaglandíny, zmeny pH – acidóza, zmeny koncentrácie iónov $Ca^{2+}$, $K^{+}$).

# Aktivácia nociceptorov pri poškodení tkaniva

Mechanizmus, ktorý spúšťa depolarizáciu prostredníctvom chemických, mechanických alebo tepelných podnetov, nie je úplne objasnený. Lepšie pochopený je mechanizmus bolesti pri poškodení tkaniva.

1

## Poškodenie tkaniva

Uvoľnenie cytokínov, prostaglandínov, leukotriénov, endotelínov

2

## Depolarizácia

Zvýšenie extracelulárnej koncentrácie $K^+$ spôsobuje depolarizáciu nociceptorov

3

## Zápal

Uvoľnené intracelulárne enzýmy indukujú zápalovú reakciu v okolí lézie

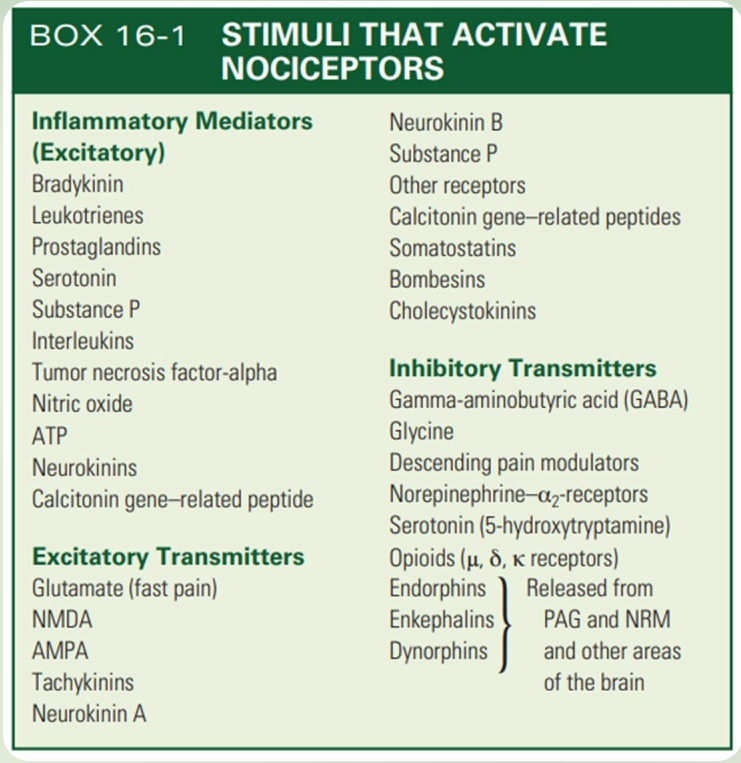
# Mediátory bolesti a ich efekty

Pri poškodení tkaniva sa uvoľňujú tzv. **mediátory bolesti** – látky, ktoré aktivujú alebo senzitizujú primárne aferentné vlákna.

| Mediátor | Zdroj | Efekt na primárne aferentné vlákna |
|---|---|---|
| Draslík ($K^+$) | Poškodené bunky | Aktivácia |
| Serotonín | Trombocyty | Aktivácia |
| Bradykinín | Plazmatický kininogén | Aktivácia |
| Histamín | Mastocyty | Aktivácia |
| Prostaglandíny | Poškodené bunky | Senzitizácia |
| Leukotriény | Poškodené bunky | Senzitizácia |
| Substancia P | Primárne aferentné vlákna | Senzitizácia |

# Stimuly aktivujúce nociceptory

Prehľad zápalových mediátorov (excitačných), excitačných a inhibičných transmiterov, ktoré modulujú aktivitu nociceptorov na periférnej aj centrálnej úrovni.



BOX 16-1 **STIMULI THAT ACTIVATE NOCICEPTORS**

**Inflammatory Mediators (Excitatory)**
- Bradykinin
- Leukotrienes
- Prostaglandins
- Serotonin
- Substance P
- Interleukins
- Tumor necrosis factor-alpha
- Nitric oxide
- ATP
- Neurokinins
- Calcitonin gene–related peptide

**Excitatory Transmitters**
- Glutamate (fast pain)
- NMDA
- AMPA
- Tachykinins
- Neurokinin A
- Neurokinin B
- Substance P

Other receptors
- Calcitonin gene–related peptides
- Somatostatins
- Bombesins
- Cholecystokinins

**Inhibitory Transmitters**
- Gamma-aminobutyric acid (GABA)
- Glycine

Descending pain modulators
- Norepinephrine–$\alpha_2$-receptors
- Serotonin (5-hydroxytryptamine)
- Opioids ($\mu$, $\delta$, $\kappa$ receptors)
  - Endorphins, Enkephalins, Dynorphins } Released from PAG and NRM and other areas of the brain

# Senzitizácia a hyperalgézia

Mediátory pôsobia, pokiaľ stimul trvá. Depolarizácia je spôsobená aktiváciou, senzitizáciou alebo zápalom. Medzi silné aktivátory patrí **kalikreín**.

### Zníženie prahu excitácie

Podnety, ktoré za normálnych okolností bolesť nespôsobujú, sa stávajú bolestivými – **allodýnia**.

### Zvýšenie prahu excitácie

Normálne bolestivé podnety nie sú vnímané ako bolestivé – napr. pri úraze v boji.

### Primárna hyperalgézia

Zvýšená citlivosť v oblasti poškodenia tkaniva – priamy efekt zápalových mediátorov.

### Sekundárna hyperalgézia

Zvýšená citlivosť v okolnom, nepoškodenom tkanive – centrálna senzitizácia.

# Platypus – zaujímavosť k bolesti





Platypus (Ornithorhynchus anatinus) – zaujímavý model pre výskum bolesti. Jed platypusa aktivuje nociceptory unikátnym spôsobom, čo ho robí predmetom štúdia v oblasti analgetík.

# Aferentné nervové vlákna a dorzálny roh

Nociceptívne vlákna vytvárajú priame alebo nepriame spojenia s tromi hlavnými skupinami neurónov dorzálneho rohu miechy.

### Projekčné neuróny

Prenášajú senzorické informácie do vyšších centier CNS – thalamus, kortex.

### Lokálne excitačné intereuróny

Prenášajú senzorické informácie na projekčné neuróny v rámci dorzálneho rohu.

### Inhibičné neuróny

Regulujú prenos impulzov do vyšších centier – kľúčový element vrátkovej teórie bolesti.

Viscerálna bolesť môže byť projektovaná do kožných oblastí – **Headove zóny** – zodpovedajúce dermatómu toho istého spinálneho nervu, do ktorého prichádzajú signály z postihnutého orgánu.

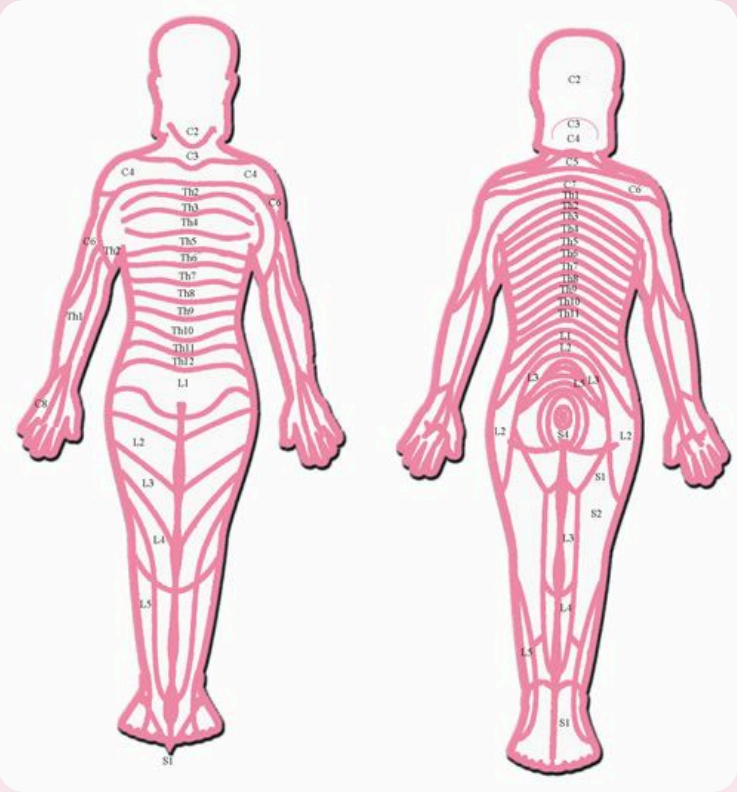
# Iradiačná bolesť a Headove zóny

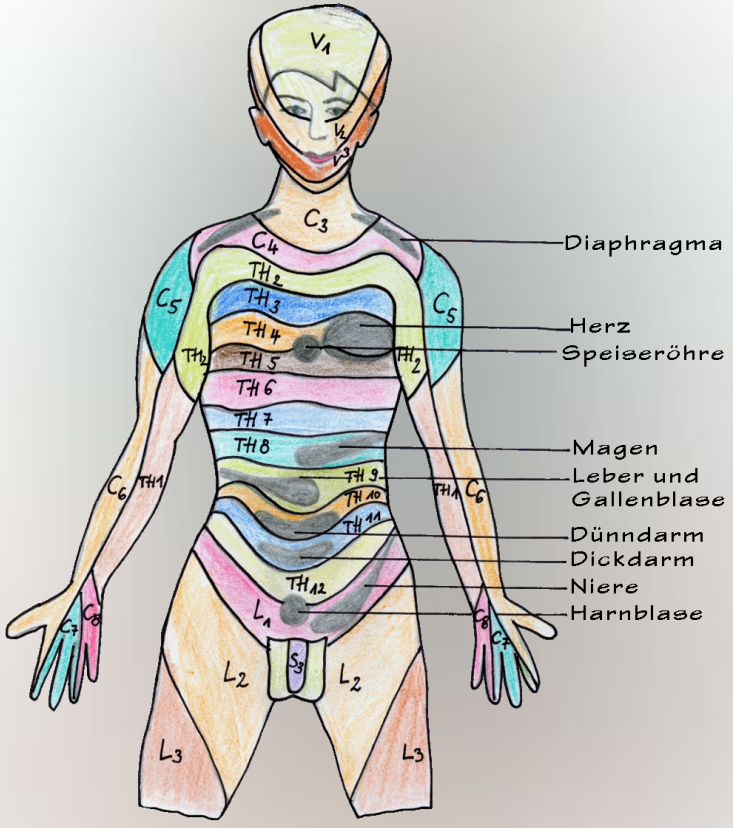
Viscerálna bolesť sa môže premietať do kožných oblastí – **area radicularis** príslušného spinálneho nervu, do ktorého prichádzajú signály z poškodeného/zapáleného orgánu. Tento jav sa nazýva **iradiačná (referovaná) bolesť** a je klinicky veľmi dôležitý.

V stomatológii je iradiačná bolesť dôležitá pri diferenciálnej diagnostike – napr. bolesť zubov môže irradiovať do ucha, čeľuste alebo krku, a naopak, kardiálna bolesť môže simulovať zubáčsku bolesť.

# Dermatómy – mapa inervácie

Mapa dermatómov ukazuje oblasti kože inervované jednotlivými spinálnymi nervami. Znalosť dermatómov je nevyhnutná pre pochopenie iradiačnej bolesti a lokalizáciu poškodenia miechy.






# Headove zóny – projekcia viscerálnej bolesti

Projekcia viscerálnej bolesti na kožné oblasti podľa Headových zón: Diafragma, Srdce, Pažerák, Žalúdok, Pečeň a žlčník, Tenké črevo, Hrubé črevo, Obličky, Močový mechúr.

# Aferentné vlákna nocicepcie

## Aδ vlákna – „prvá bolesť"

**Hrubšie, myelinizované vlákna.** Rýchlosť vedenia 5–30 m/s. Reagujú na mechanické a tepelné podnety. Sprostredkúvajú ostrú, dobre lokalizovanú bolesť s rýchlym nástupom.

## C vlákna – „druhá bolesť"

**Nemyelinizované vlákna.** Rýchlosť vedenia 0,5–2 m/s. Reagujú primárne na chemické, ale aj mechanické a tepelné podnety. Sprostredkúvajú hlbokú, tupú, dlhotrvajúcu bolesť.

# Aferentné vlákna – porovnanie

| Vlastnosť | Aδ vlákna | C vlákna |
|---|---|---|
| Myelín | Áno (tenký) | Nie |
| Rýchlosť | 5–30 m/s | 0,5–2 m/s |
| Typ bolesti | Ostrá, lokalizovaná | Tupá, difúzna |
| Podnety | Mech., termické | Chem., mech., term. |
| Latencia | Krátka – „prvá bolesť" | Dlhá – „druhá bolesť" |

# Vzostupné dráhy bolesti

## 1

### Spinotalamická dráha

Prenos nocicepcie do **ventroposterolaterálneho jadra talamu** a potom do somatosenzorického kortexu. Zabezpečuje **lokalizáciu bolesti**.

## 2

### Spinoretikulárna dráha

Vystupuje na oboch stranách miechy do retikulárnej formácie a talamu. Podieľa sa na **emóciách a pamäti** spojenej s bolesťou.

## 3

### Spinomezencefalická dráha

Spojená s aktiváciou **limbického systému**, aktiváciou ANS a behaviorálnymi odpoveďami na bolesť.

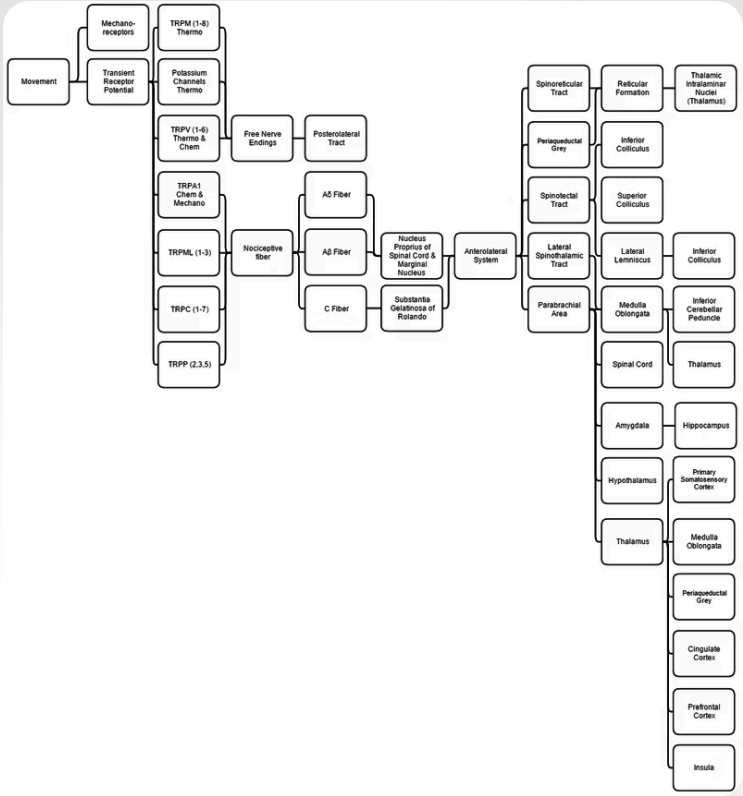
## 4

### Spinohypotalamická dráha

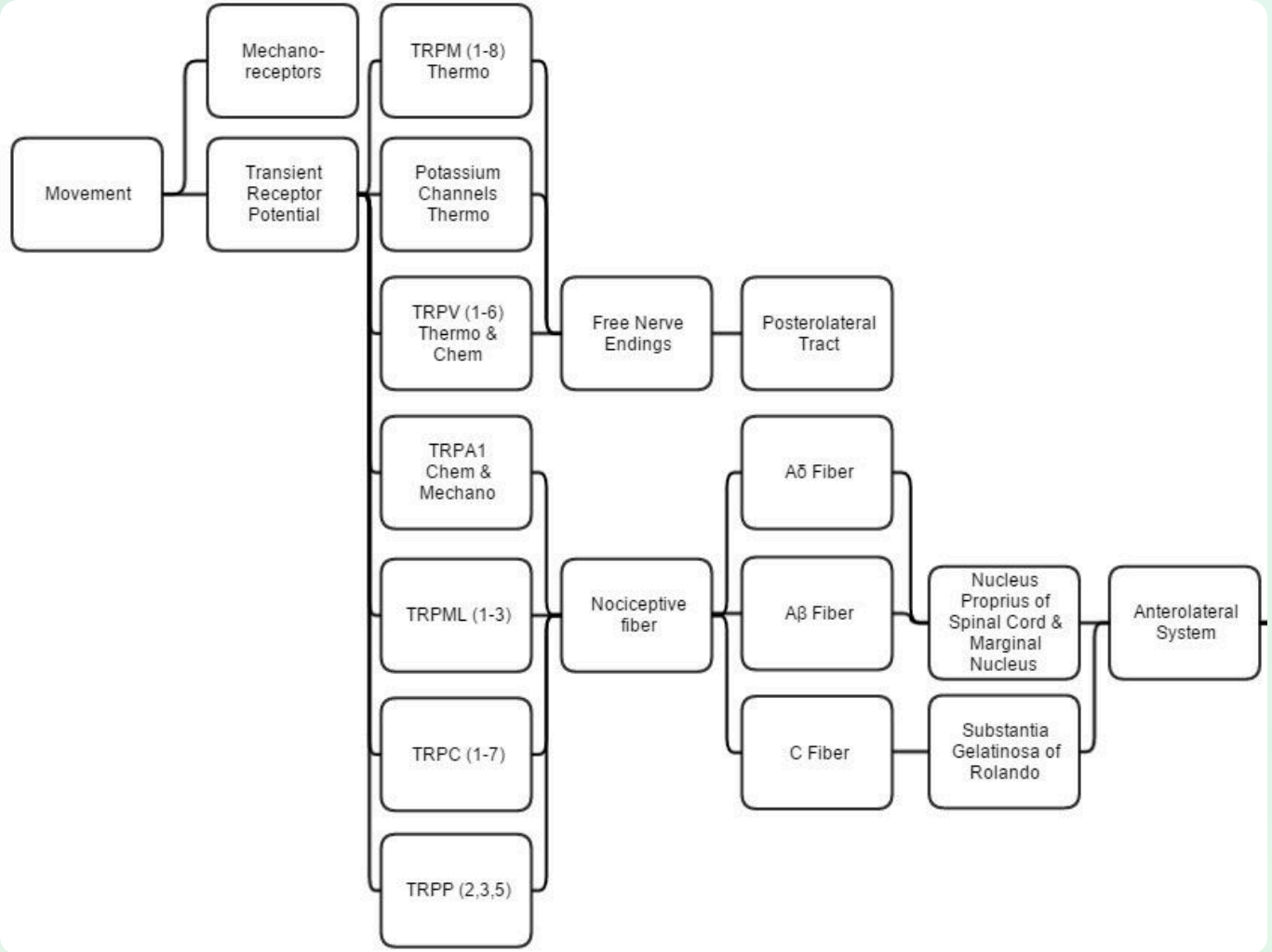
Prenáša informácie z pier, kože, pohlavných orgánov, GIT, intrakraniálnych ciev, jazyka a rohovky do **hypotalamu**.

# Schéma nocicepčných dráh I

Schéma znázorňuje tok nocicepčných informácií od periférnych receptorov cez nociceptívne vlákna (Aδ, Aβ, C) cez jadrá miechy do anterolaterálneho systému a vyšších centier CNS.

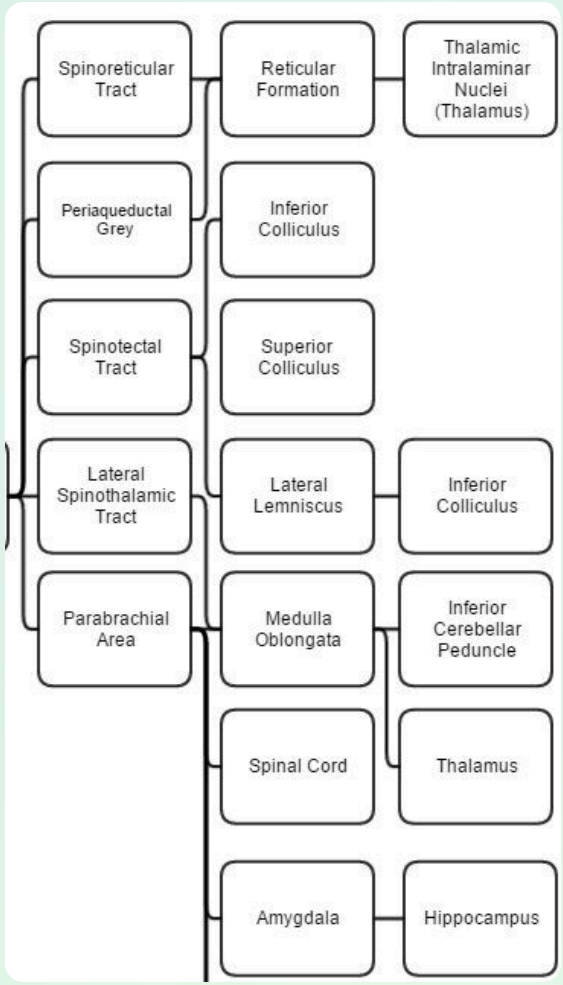


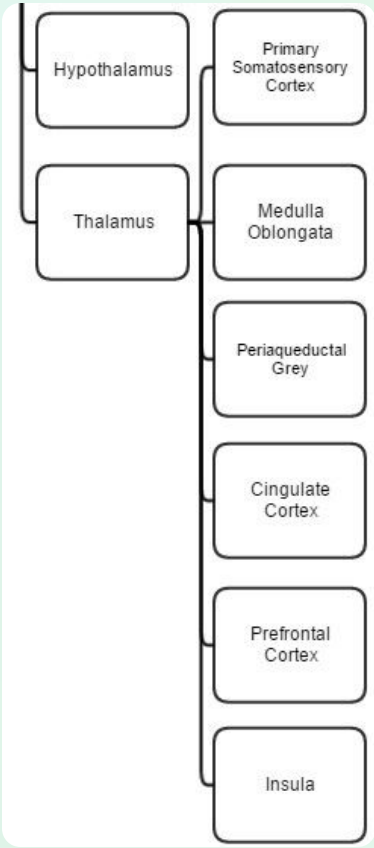
# Schéma nocicepčných dráh II




Detailnejší pohľad na nocicepčné dráhy: od mechanoreceptorov a TRP kanálov cez voľné nervové zakončenia, nociceptívne vlákna (Aδ, Aβ, C) až po nucleus proprius miechy a anterolaterálny systém.

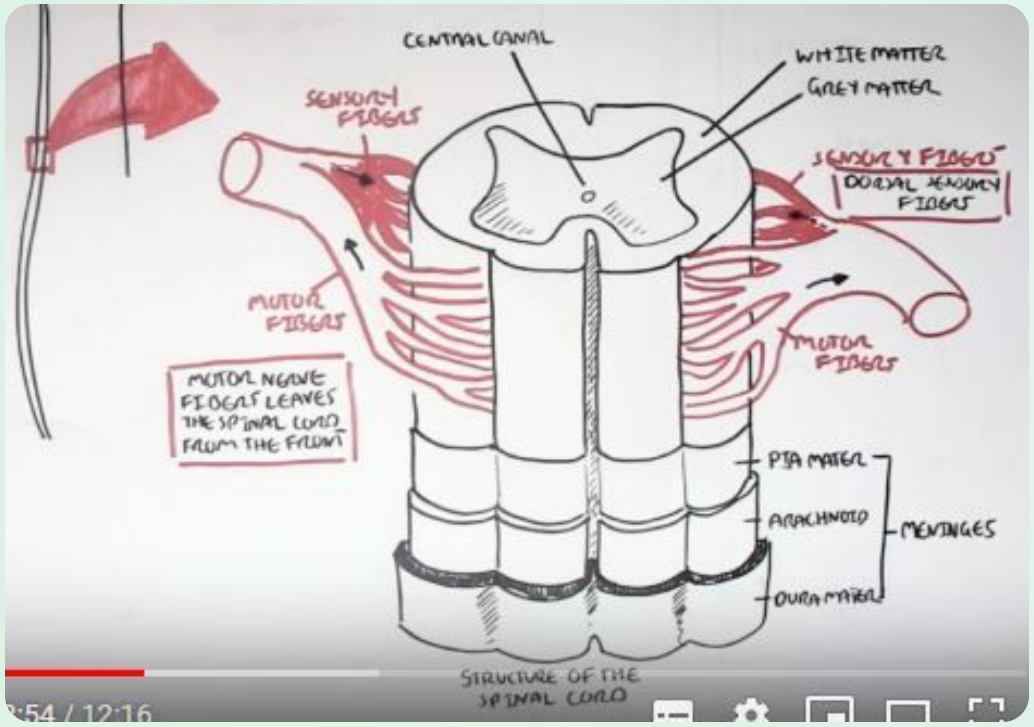
# Schéma nocicepčných dráh III – vyššie centrá




Vzostupné dráhy vedú cez spinoretikulárny trakt, periaqueduktálnu sivú hmotu, laterálny spinotalamický trakt až do talamu, hypotalamu, amygdaly, primárneho somatosenzorického kortexu, cingulárneho kortexu, prefrontálneho kortexu a insuly.

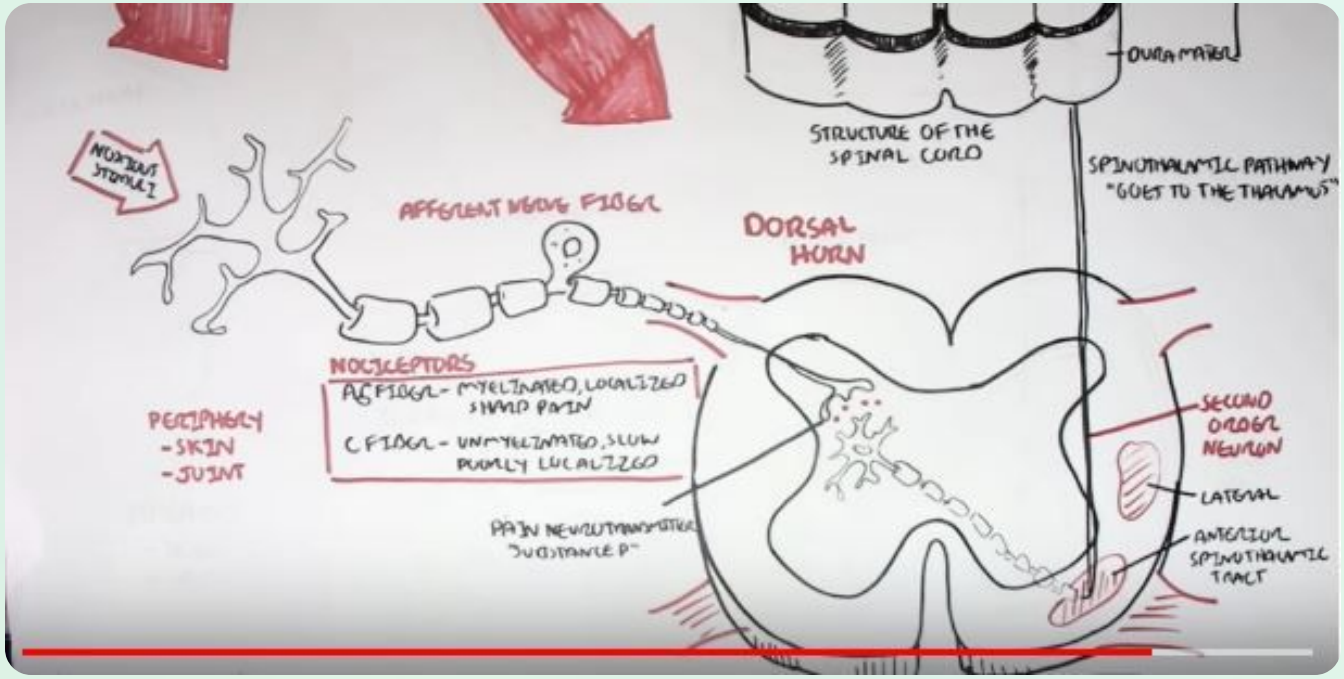
# Nocicepcia – video




Animovaná ukážka procesu nocicepcie – od aktivácie periférnych nociceptorov po spracovanie v mozgu.

🎬 **Pozri video: Nocicepcia (YouTube)**

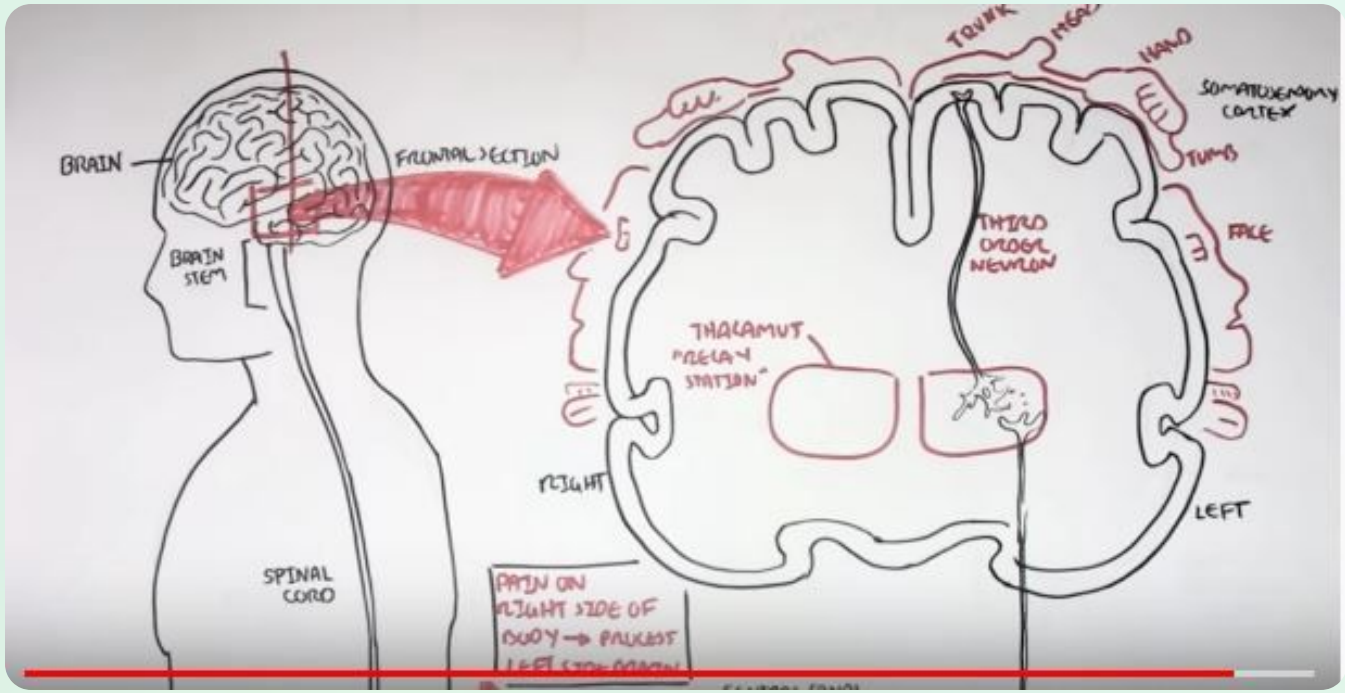
# Nocicepcia – video II




Pokračovanie animácie – prenos nocicepčných signálov cez miechu a vzostupné dráhy do mozgového kmeňa a kortexu.

🎬 **Pozri video: Nocicepcia (YouTube)**

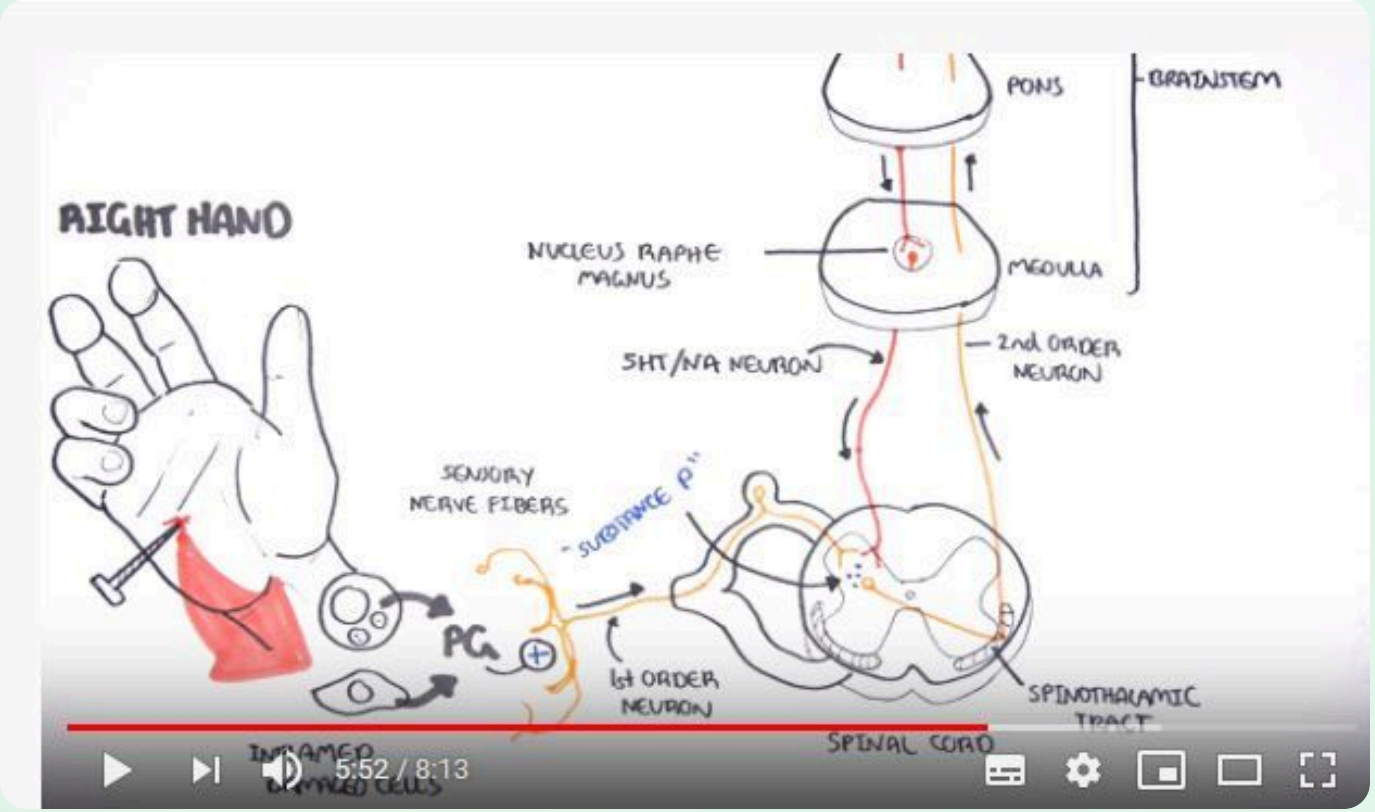
# Nocicepcia – video III




Záverečná časť animácie – kortikálne spracovanie bolesti, modulácia a odpoveď organizmu.

🎬 **Pozri video: Nocicepcia (YouTube)**

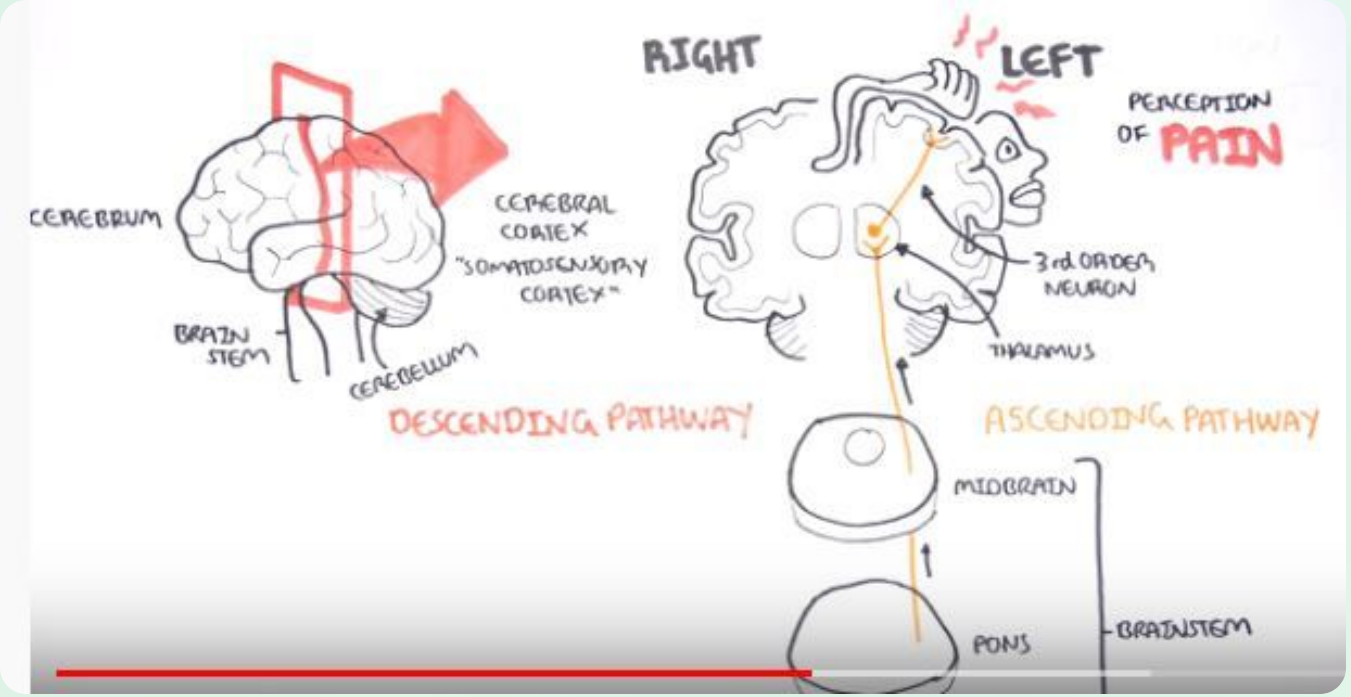
# Bolesť – video I




Video o mechanizmoch vzniku a vnímania bolesti – komplexný pohľad na patofyziológiu bolesti.

🎬 **Pozri video: Bolesť (YouTube)**

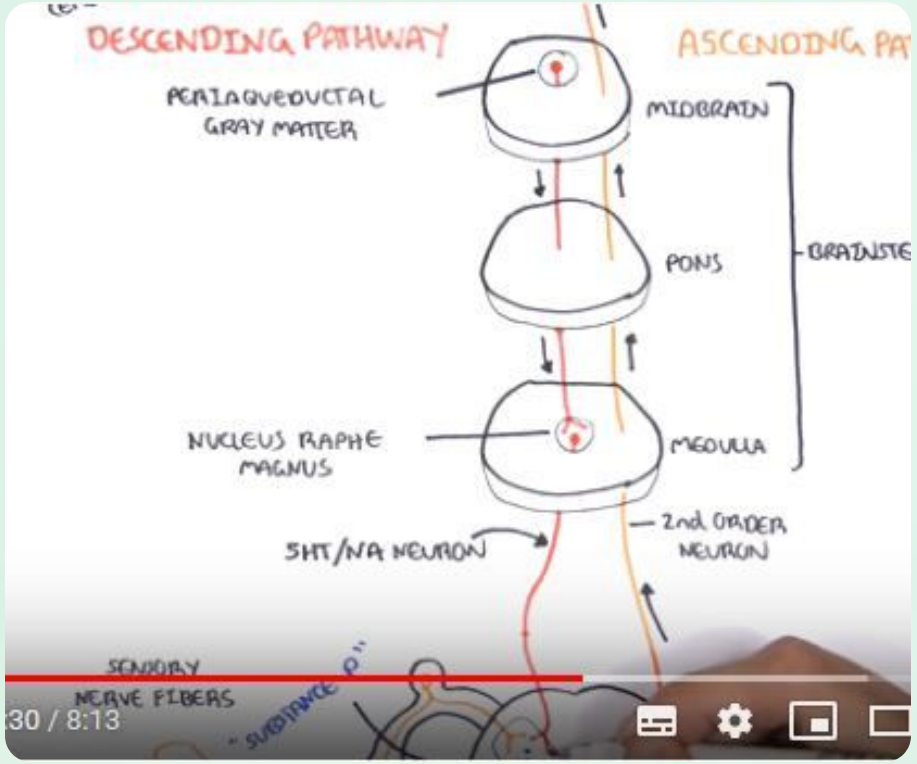
# Bolesť – video II




Pokračovanie videa o mechanizmoch bolesti – senzitizácia, centrálna modulácia a klinické aspekty.

🎬 **Pozri video: Bolesť (YouTube)**

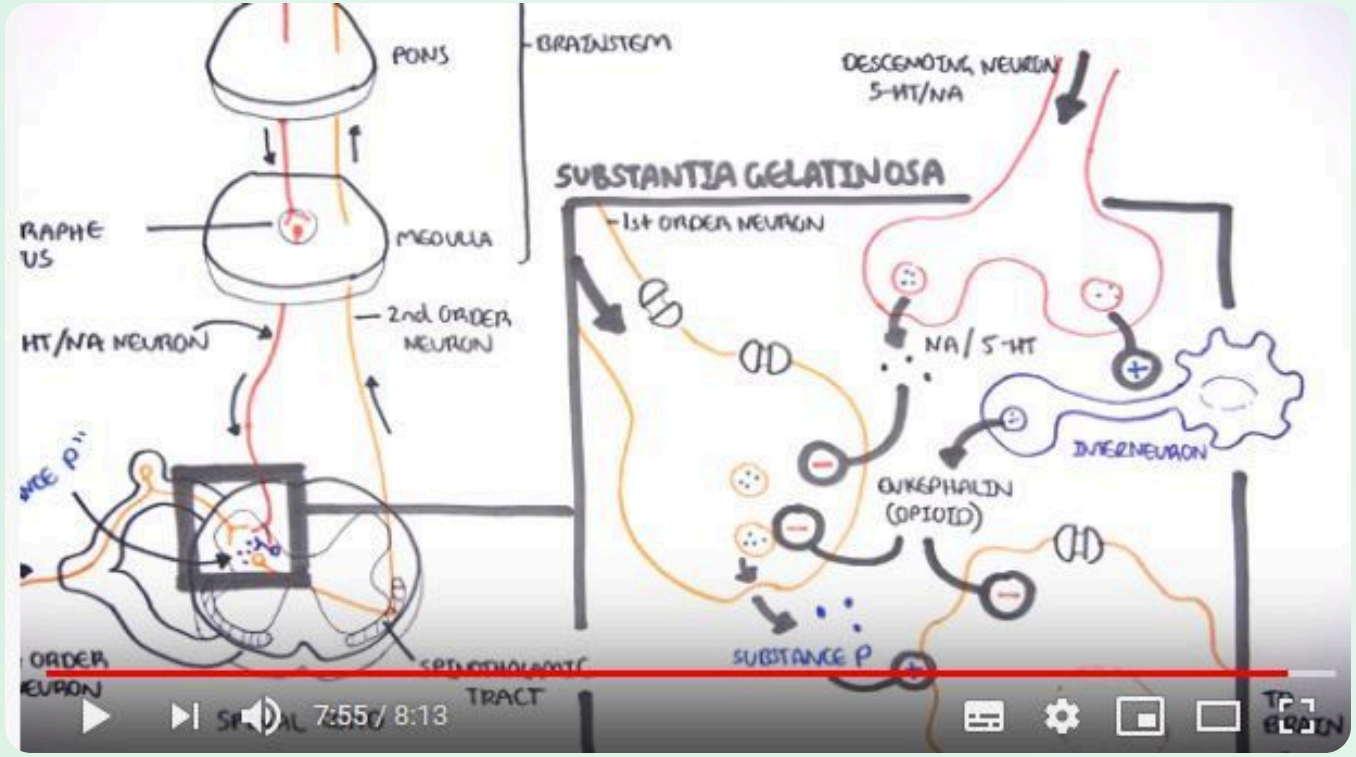
# Bolesť – video III




Tretia časť série videí o bolesti – psychologické aspekty, chronická bolesť a terapeutické prístupy.

🎬 **Pozri video: Bolesť (YouTube)**

# Zostupný analgetický systém




Zostupný analgetický systém vychádza z periaqueduktálnej sivej hmoty (PAG), nucleus raphe magnus a dorzolaterálneho funikula miechy. Využíva endogénne opioidy, serotonín a noradrenalín na inhibíciu prenosu bolesti v dorzálnom rohu.

🎬 **Pozri video: Analgetický systém (YouTube)**

# Neurofyziologické princípy vzniku bolesti

TEÓRIA VRÁTKOVEJ KONTROLY

## Gate Control Theory – Melzack & Wall, 1965

Bolesť je modulovaná pomerom aktivity nociceptorov a iných aferentných vstupov. Variabilita bolestivej odpovede dokazuje existenciu modulačného systému. Aktivita neurónov v mieche, inervovaných nociceptívnymi vláknami, môže byť modulovaná aktivitou nenociceptívnych aferentných vlákien.

### Miesto pôsobenia

Bunky substantia gelatinosa Rolandi a Lissauerov trakt – zadné rohy miechy.

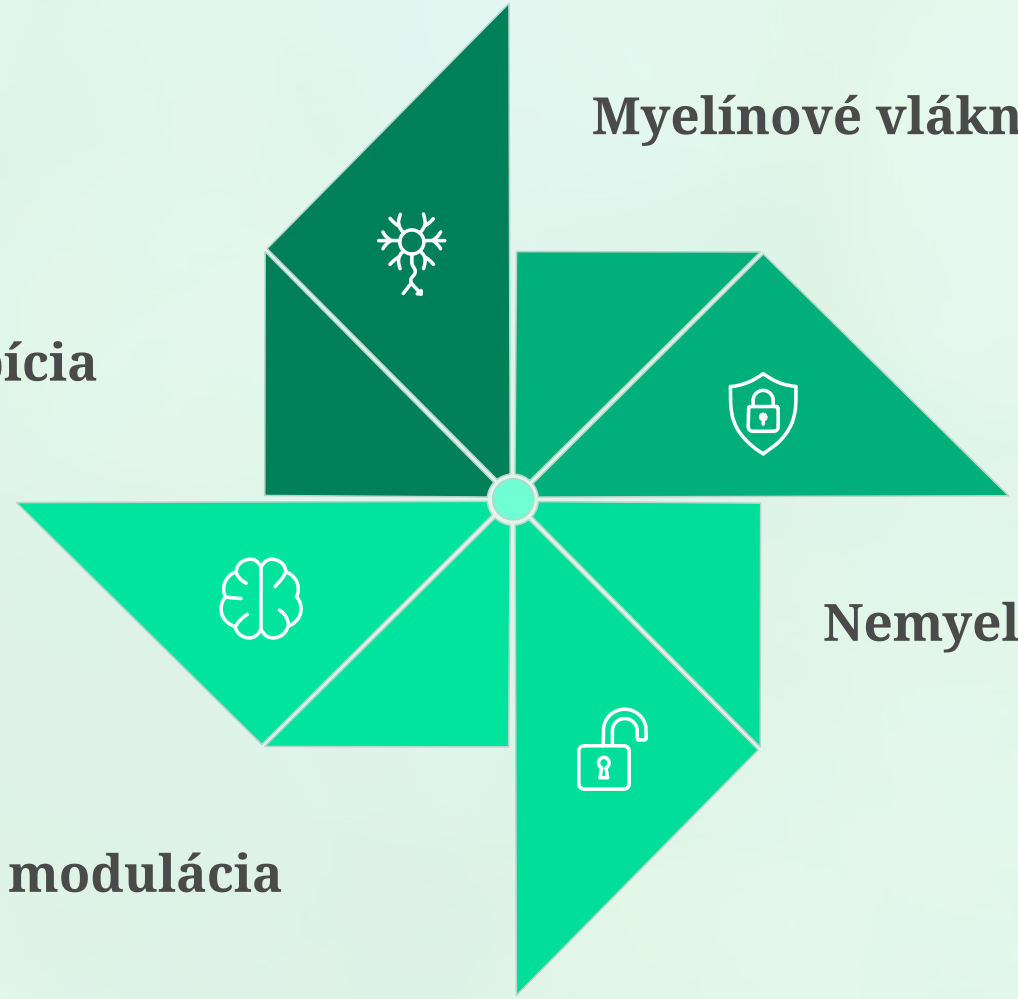
### Zloženie systému

Nemyelinizované C vlákna, myelinizované Aα a Aβ vlákna, projekčné a inhibičné neuróny v zadných rohoch miechy.

# Vrátková teória – mechanizmus

Myelínové vlákna zatvoria

Spontánna inhibícia

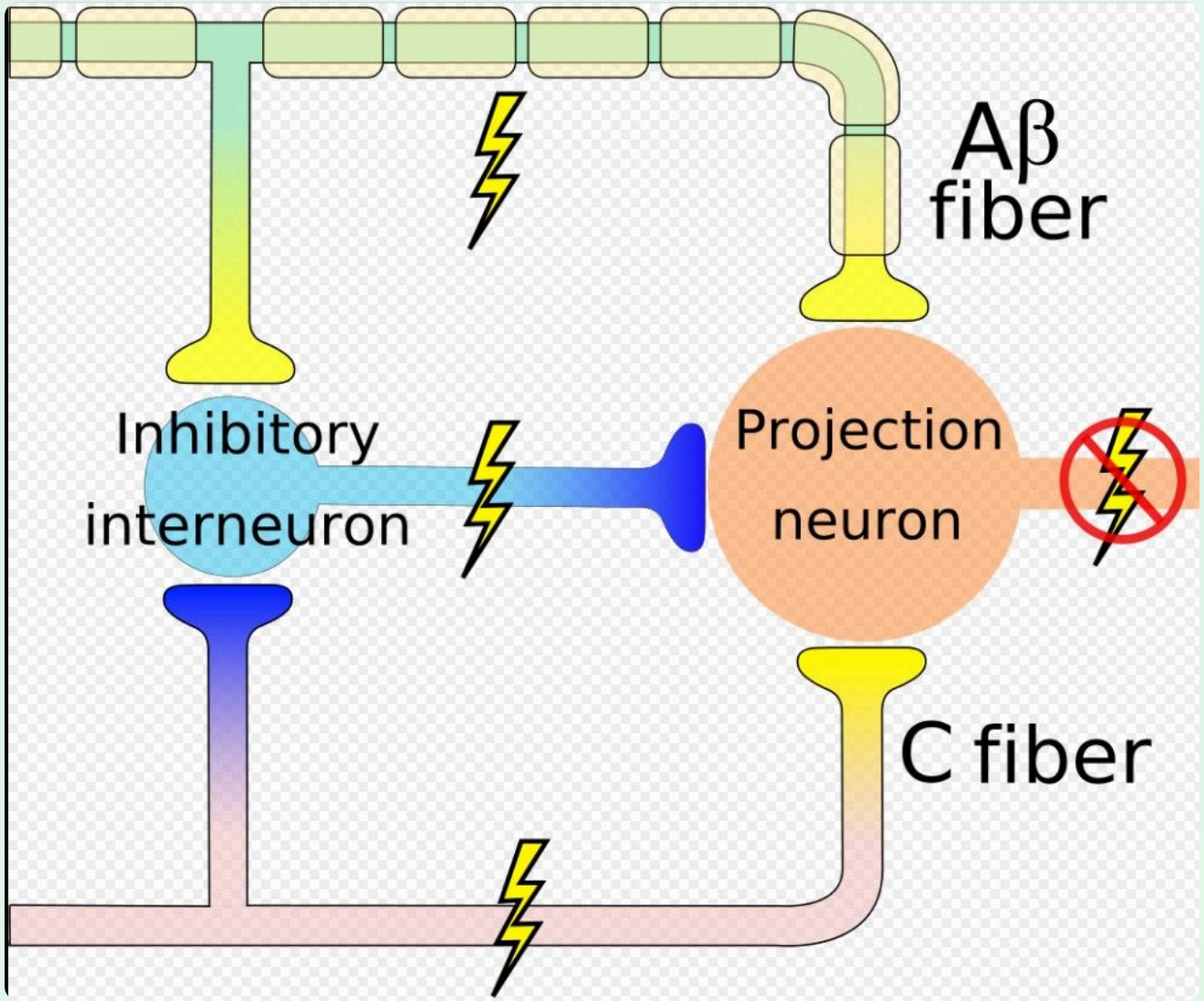


Nemyelínové vlákna otvoria

CNS modulácia

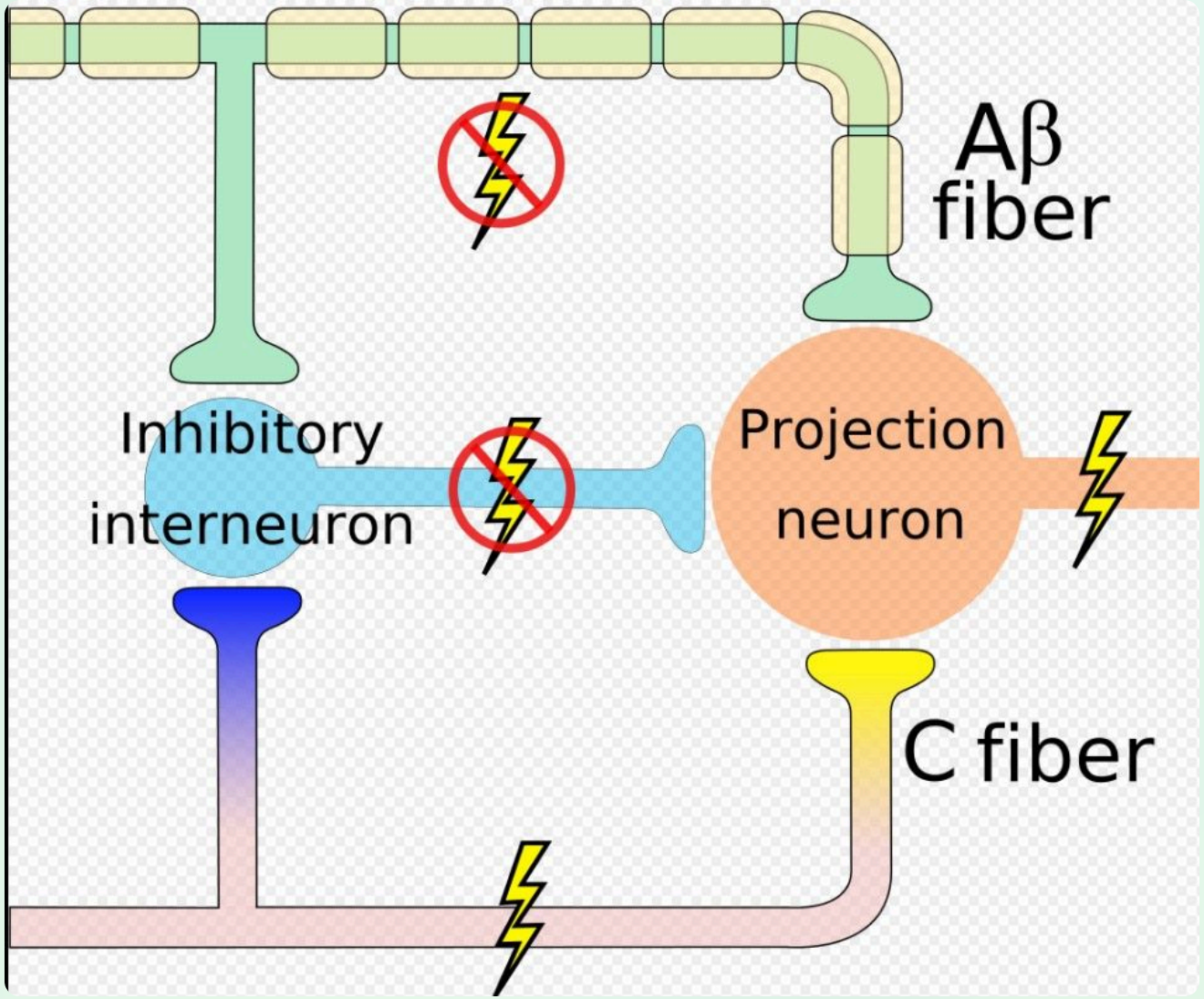
Otvorenie vrátok vedie k zvýšenému prenosu impulzov a zvýšenému vnímaniu bolesti. Interakcia vôľových, mechanických a senzorických systémov určuje individuálnu odpoveď na bolestivé podnety.

# Vrátková teória – schéma I



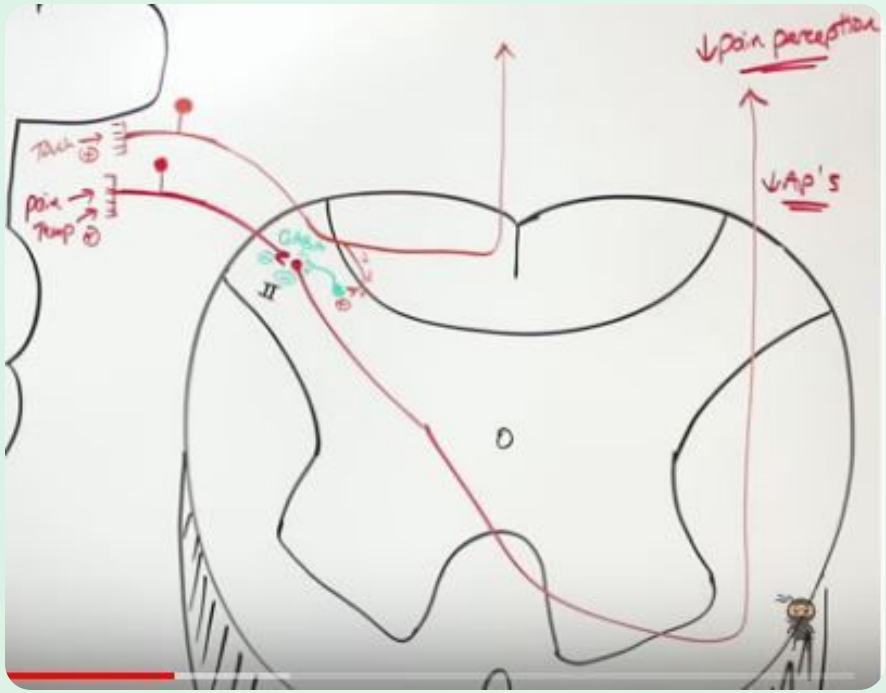

Schematické znázornenie vrátkovej teórie – interakcia myelinizovaných a nemyelinizovaných vlákien s inhibičnými interneurónmi a projekčnými neurónmi dorzálneho rohu miechy.

# Vrátková teória – schéma II




Detailnejší pohľad na moduláciu bolestivého signálu na úrovni miechy – zapojenie endogénnych opioidov a zostupnej inhibičnej kontroly z vyšších centier CNS.

# Vrátková teória – video




Animované vysvetlenie vrátkovej teórie – názorná ukážka mechanizmu modulácie bolesti na úrovni miechy podľa Melzacka a Walla.

🎬 **Pozri video: Gate Control Theory (YouTube)**

# Modulácia bolesti – schéma

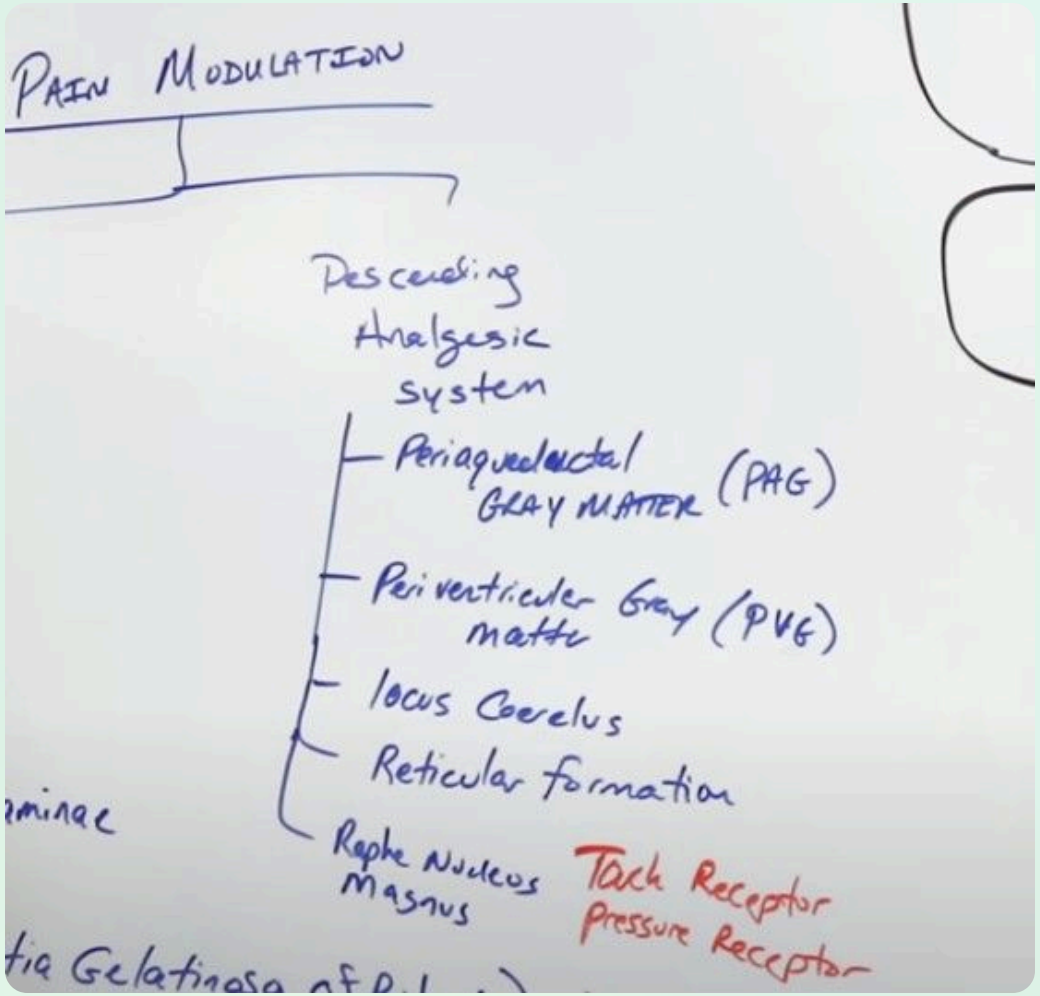
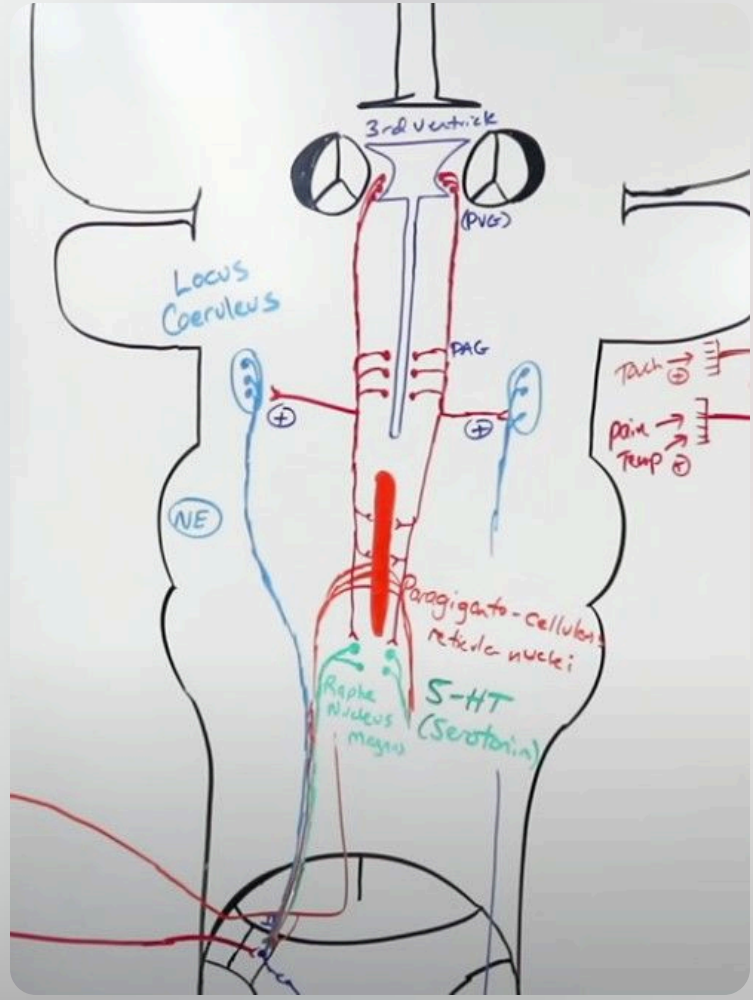



Schéma modulácie bolestivého signálu na úrovni miechy – vrátková kontrola, zostupná inhibícia a periférna senzitizácia ako integrované mechanizmy regulácie bolesti.

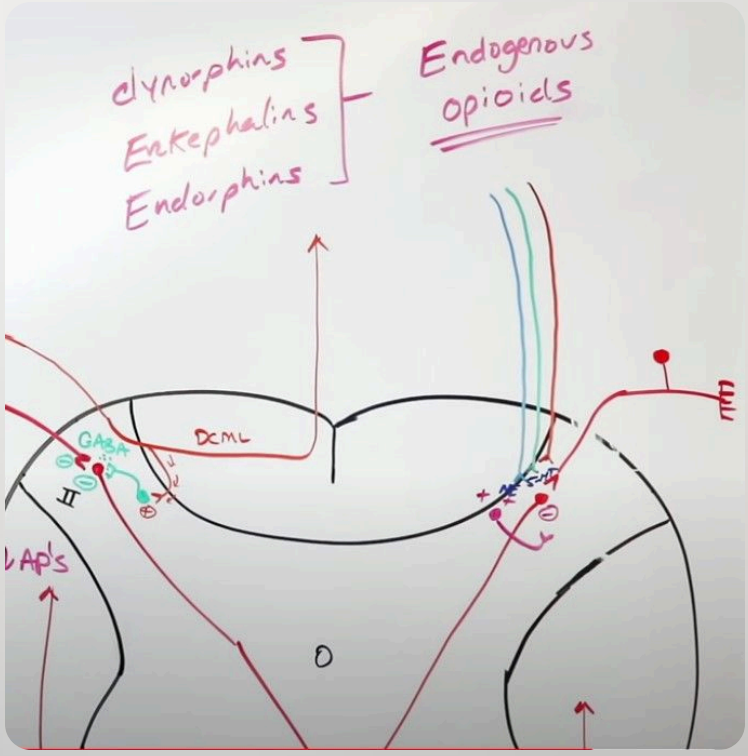
# Modulácia bolesti – detail II

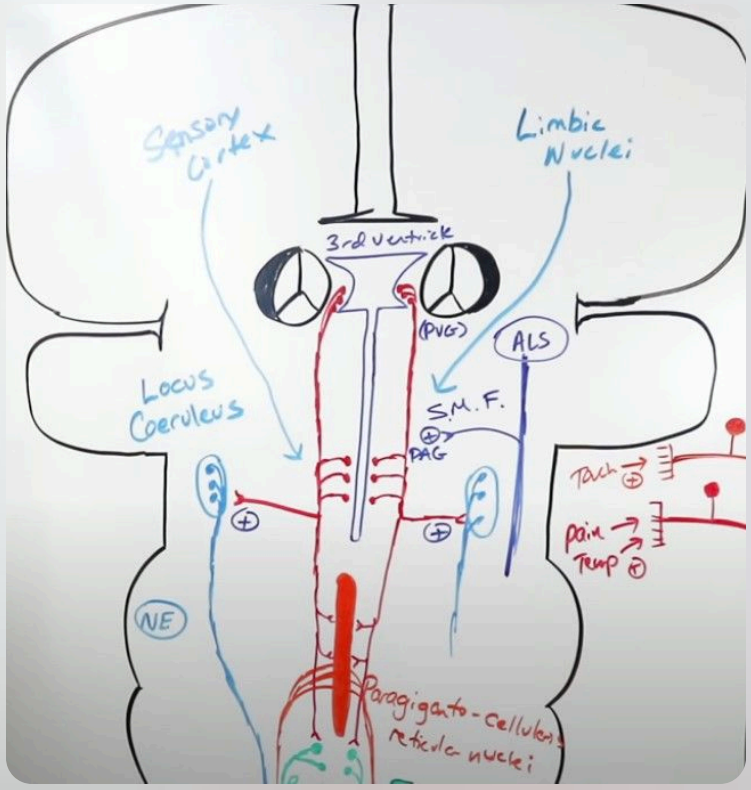
Detail nocicepčného spracovania – synaptické mechanizmy v dorzálnom rohu miechy, úloha glutamátu (NMDA receptory), substancie P a endogénnych opioidov pri modulácii bolesti.



# Modulácia bolesti – detail III

Centrálna senzitizácia – dlhodobé zmeny excitability neurónov v dorzálnom rohu miechy. Tento mechanizmus je dôležitý pre vznik a udržiavanie chronickej bolesti.






# Modulácia bolesti – detail IV

Supraspinálna modulácia bolesti – zapojenie talamu, cingulárneho kortexu, prefrontálneho kortexu a insuly do emocionálneho a kognitívneho spracovania bolestivého zážitku.

# Typy bolesti – klinický prehľad

### Kauzalgia

Tupá, iradiujúca, pálivá bolesť – poškodenie nervov (trauma). Charakteristická pre poranenia periférnych nervov.

### Neuralgia

Bez stimulácie bolestivých receptorov. Spôsobená zmenou neurologickej štruktúry (iónové kanály) alebo funkcie, nie excitáciou receptorov bolesti.

### Radikulárna bolesť

Iritácia spinálnych koreňov – hernia disku. V stomatológii: iritácia vetiev n. trigeminus.

### Nociceptívna bolesť

Stimulácia periférnych nervov – trauma, zápal. Najčastejší typ bolesti v stomatologickej praxi.

### Neuropatická bolesť

Poškodenie alebo ochorenie postihujúce akúkoľvek časť nervového systému (somatosenzorický systém).

### Fantómová bolesť

Bolesť v amputovaných častiach tela – centrálny mechanizmus, maladaptívna plasticita.

# Fantómová bolesť a Mirror terapia



Fantómová bolesť vzniká v dôsledku maladaptívnej plasticity mozgových oblastí zodpovedných za inerváciu amputovanej končatiny.



**Mirror terapia** – využitie zrkadla na vytvorenie vizuálnej ilúzie pohybu amputovanej končatiny. Efektívna metóda liečby fantómovej bolesti.

🎬 **Pozri video: Mirror Therapy**



# Ďalšie typy bolesti – hlavy a psychogénna

### Psychogénna bolesť

Bolesť spôsobená, zosilnená alebo predĺžená mentálnymi, emocionálnymi alebo behaviorálnymi faktormi. Dôležitá diagnostická kategória.

### Talamická (centrálna) bolesť

Lézie talamu vedú k chronickej, ťažko liečiteľnej bolesti kontralaterálnej polovice tela.

### Klastrová bolesti hlavy

Jednostranná bolesť extrémnej intenzity. Trvanie 15 min – 3 hod. Rýchly nástup bez varovných príznakov. Vyskytuje sa v „klastroch" – opakujúcich sa cykloch.

### Migréna

Recidivujúce záchvaty prevažne jednostrannej bolesti sprevádzané nauseou, vracaním, foto- a fonofóbiou. Niekedy predchádza aura.

# Akútna vs. chronická bolesť – porovnanie

| Vlastnosť | Akútna bolesť | Chronická bolesť |
|---|---|---|
| Priebeh | Náhla príhoda | Dlhodobá |
| Príčina | Vonkajšia noxa | Interná choroba / neznáma |
| Nástup | Náhly | Náhly alebo postupný |
| Trvanie | Krátke | Mesiace až roky |
| Lokalizácia | Lokalizovaná | Ťažko lokalizovateľná |
| Klinický význam | Dôležitá informácia pre pacienta | Bez biologického zmyslu |
| Prognóza | Ustúpi | Zvyčajne pretrváva |

AND MENTAL HEA

and mental health are intricately linked,
irectional relationship where each
cerbates the other.
ffering from chronic pain often
eightened levels of **depression, anxiety,**
hich can lead to feelings of hopelessness
lation.
ental health issues can amplify the
pain, making it more challenging to

tment requires a holistic approach that
h physical and psychological factors,
strategies like **cognitive-behavioral**
) and **mindfulness techniques** to improve
eing and quality of life.



# Chronická bolesť – epidemiológia a podstata

Počet trpiacich pacientov s chronickou bolesťou neustále narastá. Je dobre zdokumentovaný **negatívny vplyv na kvalitu života**. Chronická bolesť trvá dlhšie, ako sa očakáva pri akútnom ochorení alebo liečbe.

**50%**

**Dospelých trpí**

jednou alebo viacerými chronickými bolesťami

**50%**

**Onkologických pacientov**

má signifikantnú bolesť

**6 mes.**

**Minimálna dĺžka**

definujúca chronickú bolesť

# Chronická bolesť – typické ochorenia

Chronická bolesť sa stáva aktuálnou ako komplex fyzických a psychosociálnych zmien. Vyskytuje sa pri mnohých ochoreniach pohybového aparátu aj interných chorobách.



## Pohybový aparát

Osteoartritída, reumatoidná artritída, bolesti chrbta, bolesti ramena a krku, myofasciálne bolestivé syndrómy.



## Neurologické

Bolesti hlavy, fantómová bolesť, neuropatická bolesť, postherpetická neuralgia.



## Onkologické

Okolo 50 % onkologických pacientov trpí signifikantnou bolesťou, ktorá si vyžaduje aktívnu liečbu.

# Dôsledky chronickej bolesti

## Fyzické dôsledky

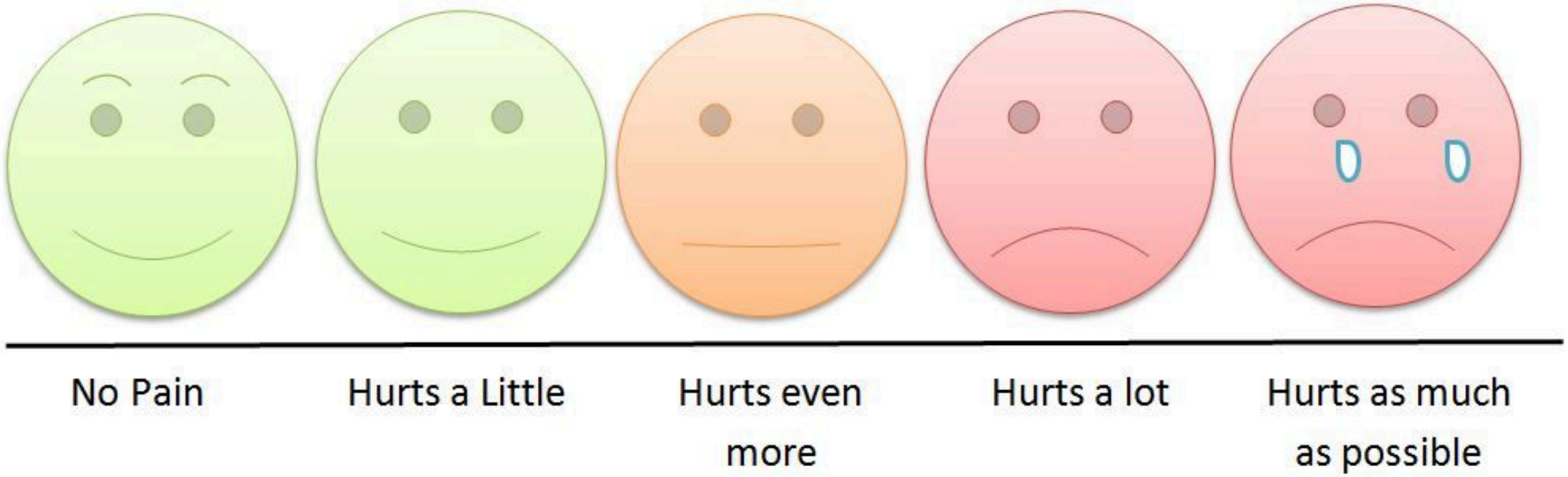
- Imobilita a atrofia svalov
- Imunosupresia
- Zvýšená predispozícia k chorobám
- Poruchy spánku
- Znížená chuť do jedla

## Psychosociálne dôsledky

- Pracovné problémy, neschopnosť pracovať
- Závislosť od rodiny
- Sociálna izolácia
- Frustrácia, úzkosť
- Depresia

Chronická bolesť negatívne ovplyvňuje kvalitu života miliónov ľudí a predstavuje závažný verejno-zdravotnícky problém. Ako merať intenzitu bolesti?

# Meranie intenzity bolesti – škály




Vizuálna analógová škála (VAS), numerická škála (NRS) a verbálna deskriptívna škála (VDS) sú najpoužívanejšie nástroje na meranie intenzity bolesti v klinickej praxi. VAS je zlatým štandardom v hodnotení bolesti.

# Bolesť hlavy – úvod



## Bolesť hlavy

Jeden z najčastejších typov bolesti v klinickej praxi. V stomatológii je diferenciálna diagnostika bolesti hlavy mimoriadne dôležitá pre rozlíšenie od orofaciálnych bolestí.

### Primárna

Migréna, klastrová, tenzná

### Sekundárna

Meningitída, tumory, vaskulárne príčiny

# Klasifikácia bolesti hlavy

### Primárna (funkčná)

**Migréna, klastrová bolesť hlavy, tenzná bolesť hlavy** – bez organického substrátu.

### Sekundárna (organická)

Spôsobená meningitídou, intrakraniálnymi nádormi, intra- a hypotenzou CSF, vaskulárnymi poruchami, toxickými látkami, prenosom z krčnej chrbtice, splanchnocránia, ucha alebo hrtana.

## Štruktúry citlivé na bolestivé podnety

**Extrakraniálne:** Pokožka, svaly, periost, dutiny prínosné, temporomandibulárny kĺb, zuby, oči, uši.

**Intrakraniálne:** Meningy, durálne žily a artérie, subarachnoidálne cievy – oblasti s n. trigeminus. Mozgové tkanivo a cievy v intraparenchymálnom priestore **neobsahujú nociceptory**.

# Extrakraniálne príčiny bolesti hlavy

### Sinusitída

Vstupy prínosných dutín sú bohato inervované. Bolesť vzniká pri dráždení nosovej sliznice okolo vstupu do dutín. Klinicky relevantná pre stomatológov pri bolestiach horných zubov.

### Otitis media

Tympanická dutina je veľmi citlivá oblasť. Iritácia spôsobuje veľmi intenzívnu bolesť, ktorá môže iradirovať do čeľuste a temporálnej oblasti.

### Tenzná bolesť hlavy

Najčastejší typ, postihuje obe pohlavia rovnako. Konštantná, intenzívna bolesť „okolo hlavy". Rôzna dĺžka trvania (minúty až roky). Patogenéza nejasná – predpokladá sa svalová kontrakcia krku a hlavy spôsobená psychogénnym stresom.

# Extrakraniálne príčiny – ďalšie

### Zubná bolesť

Zubný kaz, pulpitída, zlomenina zuba. Dôležitý zdroj orofaciálnej bolesti v stomatologickej praxi – môže iradirovať do temporálnej oblasti a simulovať bolesť hlavy.

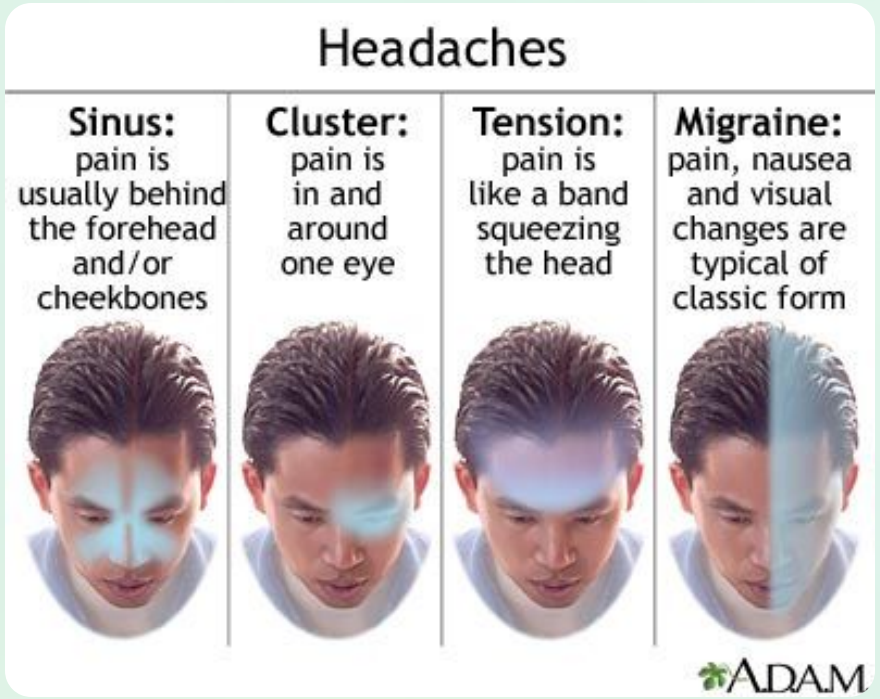
### Oko a orbita

Spojivka je citlivá na mechanické a chemické podnety. Svaly bulbu a meningy n. opticus môžu byť zdrojom bolesti. Bulbus je citlivý na zmeny vnútroočného tlaku.

### Vertebrogénna bolesť

Poruchy krčnej chrbtice vedú k svalovej kontrakcii → hypoxia svalov, prenos $K^+$ do extracelulárnej tekutiny, relatívny pokles kalcia → bolesť.

# Extrakraniálna bolesť – schéma




Prehľad extrakraniálnych štruktúr citlivých na bolestivé podnety – periost, cievy, svaly, kĺby a kožné štruktúry hlavy a krku.

# Migréna – patofyziológia

Migréna postihuje **15–30 % žien** a **3–13 % mužov**, 70 % pred 30. rokom života. Recidivujúce záchvaty prevažne jednostrannej bolesti sprevádzané nauseou, vracaním, foto- a fonofóbiou.

### Kortikálna depresia

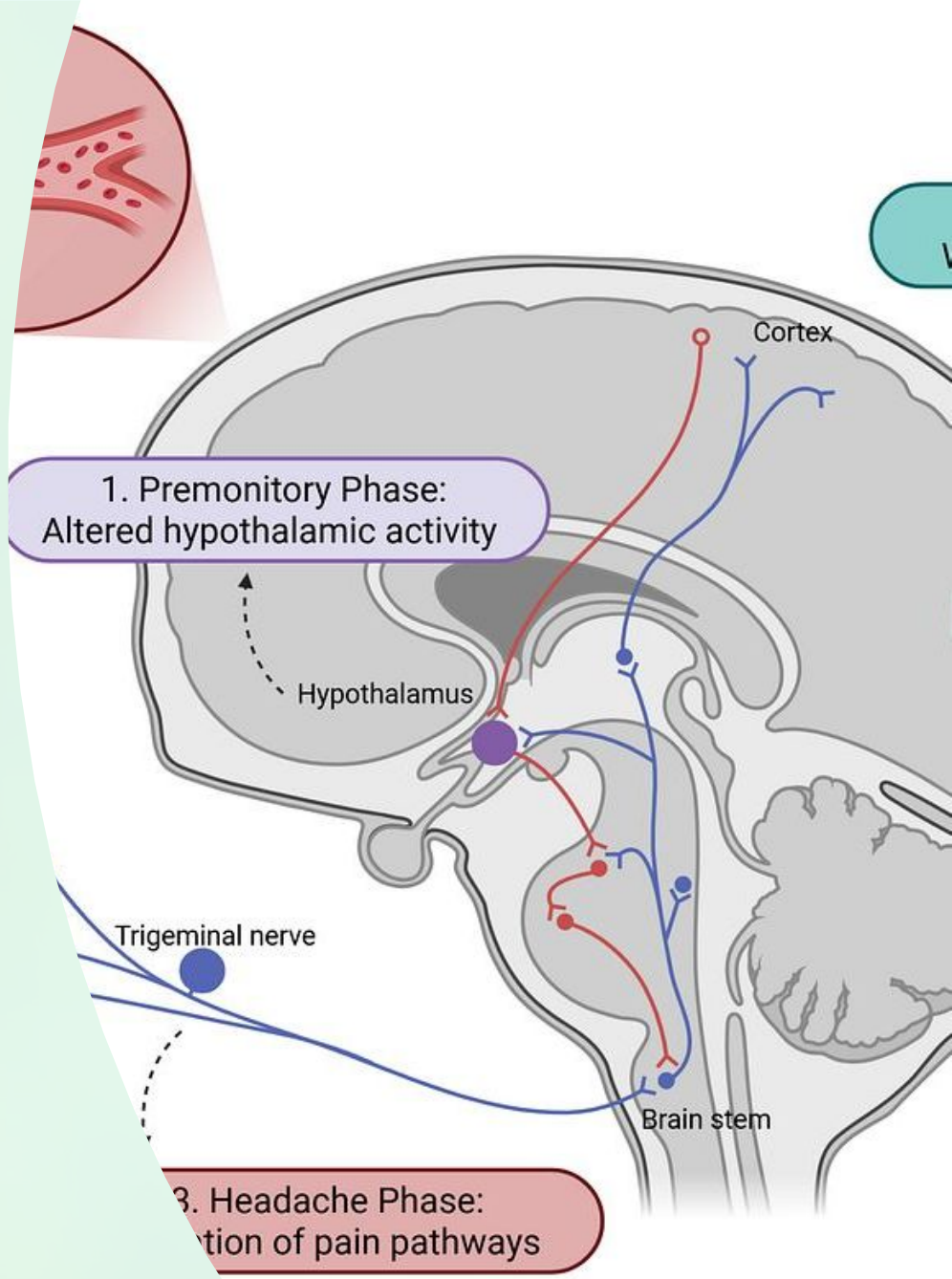
Zmeny CNS sa prejavujú vizuálnymi symptómami, hemiparézou, afáziou, jednostranným senzorickým výpadkom – sprevádzaná kortikálnou depresiou.

### Neurogénny zápal

Aferentné vlákna n. trigeminus na cievach uvoľňujú neurotransmitery (substancia P, neurokínin, CGRP), serotonín a bradykinín.

### Aura

Pred záchvatom: blesky vo vizuálnom poli alebo výpadky zorného poľa. Trvá zvyčajne niekoľko hodín až dní.



# Klastrová bolesť hlavy

## Epidemiológia

Častejšia u mužov (pomer 4–5:1), medzi 20.–30. rokom života. Pacienti uvádzajú bolestivé cykly v rovnakom období roka.

## Charakter bolesti

Stereotypná, vždy jednostranná, lokalizovaná v orbite. Šíri sa do suboccipitálnej oblasti alebo ramien. Rýchly nástup, rýchlo dosahuje maximum.

## Priebeh záchvatu

- Trvanie záchvatu: 10–120 minút
- Rýchle odeznenie, bez reziduálnej bolesti
- Opakovanie v „klastroch": 2–3× denne, týždne
- Nausea a vracanie: 25–30 %
- Lakrimácia, rinorrhea, hyperémia spojivky
- Hornerov syndróm: ~10 % (miosis, ptóza)

Etiológia klastrových bolestí hlavy zostáva nejasná.

# Svrbenie (pruritus)

Svrbenie je **nepríjemný pocit vyvolávajúci potrebu škrabania**. Môže byť vyvolané v koži alebo sliznici, ale aj centrálnym mechanizmom pri prenose impulzov v nervovom systéme.

## Osobitná kategória

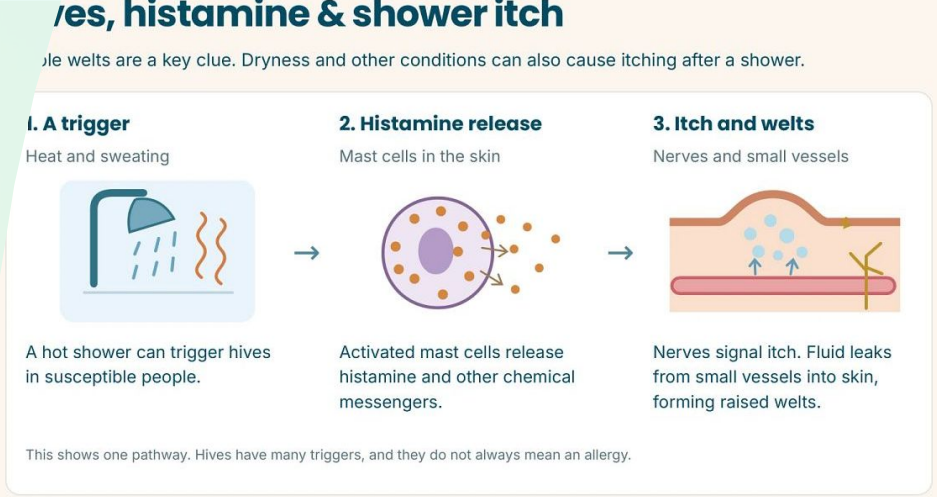
Svrbenie nie je podkategóriou bolesti – pri vysokej intenzite sa nepremieňa na bolesť. Spôsobuje iný motorický reflex – škrabanie, nie únikový reflex.

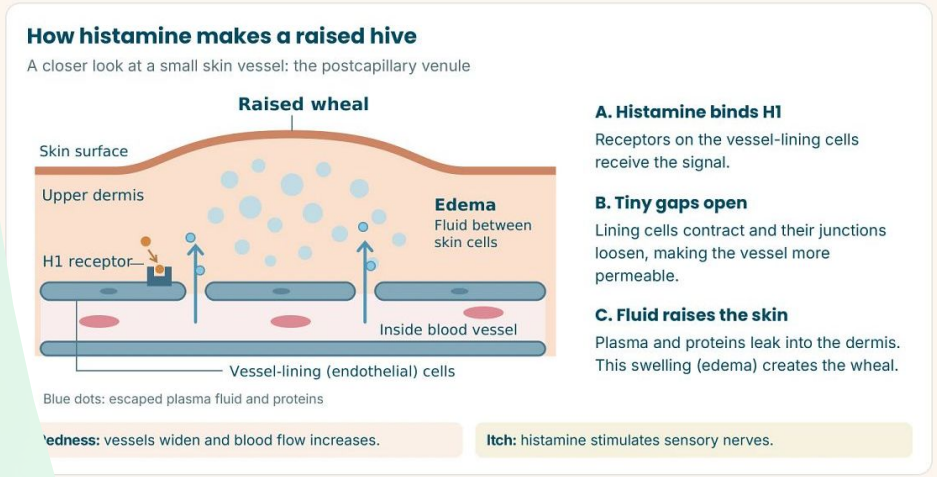
## Paradox opioidov

Centrálne opioidy potláčajú bolesť, ale **spôsobujú svrbenie** – agonistu opioidných receptorov v CNS spôsobujú svrbenie centrálnym mechanizmom.

## Periférne mediátory

V koži: histamín, acetylcholín, serotonín; nepriamo neuropeptidy, cytokíny a proteázy prostredníctvom uvoľňovania histamínu.









# Svrbenie – klinický kontext

Periférne receptory, ktorých podráždenie vyvoláva svrbenie, nie sú dobre poznané – pravdepodobne voľné nervové zakončenia nemyelinizovaných C vlákien. **Škrabanie prostredníctvom dotyku, tlaku a bolesti znižuje pocit svrbenia** – podobný mechanizmus ako vrátková teória.



## Kožné ochorenia

Atopický ekzém, urtikária, uštipnutie hmyzom – svrbenie ako dominantný príznak kožnej patológie.



## Systémové ochorenia

Primárna biliárna cirhóza, iné pečeňové ochorenia s cholestázou, renálna insuficiencia – vysvetlené akumuláciou endogénnych opioidov.



## Iatrogénne svrbenie

Systémové podanie opioidov vedie k centrálnemu svrbeniu – klinicky relevantné pri pooperačnej analgetickej liečbe.

# Zhrnutie – Bolesť v patologickej fyziológii

01

## Nociceptory a mediátory

Voľné nervové zakončenia, polymodálne receptory, zápalové mediátory – bradykinín, histamín, prostaglandíny, substancia P.

02

## Aferentné vlákna

Aδ vlákna (rýchla, ostrá bolesť) a C vlákna (pomalá, tupá bolesť) – primárny prenos nocicepčného signálu.

03

## Vzostupné dráhy

Spinotalamická, spinoretikulárna, spinomezencefalická a spinohypotalamická dráha – multidimenzionálne spracovanie bolesti.

04

## Modulácia bolesti

Vrátková teória (Melzack & Wall), zostupný analgetický systém, endogénne opioidy – komplexná regulácia bolestivého signálu.

05

## Klinické typy a terapia

Akútna vs. chronická bolesť, orofaciálna bolesť, bolesti hlavy, neuropatická bolesť – základ pre terapeutické rozhodovanie v stomatológii.