

Bolest' - základné pojmy

Neuropatická bolesť

MUDr. Andrej Mihál

neuroológia
BOJNICE

mistři transportu



BOLEŠŤ

- Základný príznak, ktorý upozorní pacienta, že v jeho organizme sa niečo nevhodného deje.
- Zvláštny druh poruchy citlivosti s objektívnymi prejavmi a nepríjemnou subjektívnou zložkou.
- Výsledok dráždenia receptorov bolesti (tzv. **nociceptorov**, algoceptorov) a ich nadradených projekčných dráh alebo až jadier ich nociceptorového analyzátora.
- Vzruchy -> viacneurónové dráhy bolesti -> mozgová kôra.

BOLEŠŤ

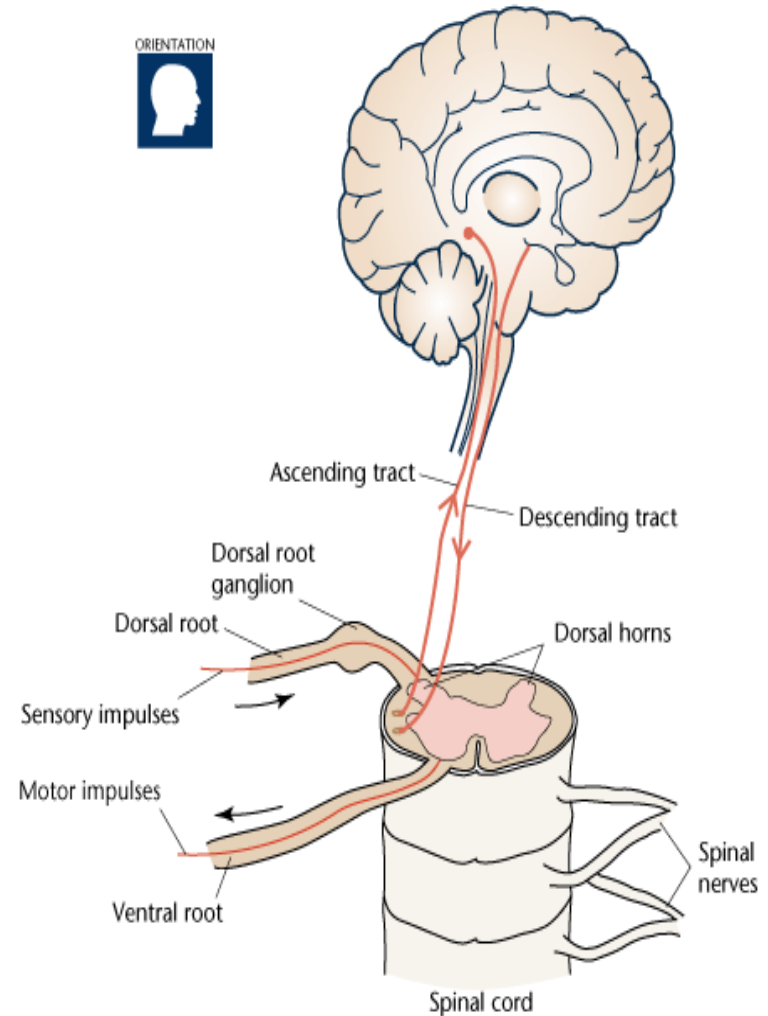
- Organizmus - syntéza vlastných, tzv. endogénnych opiátových peptidov, ktoré modulujú vnímanie bolesti (ochrana organizmu pred stresom z bolesti).
- Vnímanie bolesti individuálne -> tolerancia rôzna.
- Vnímanie bolesti ako odpoveď na poranenie tkaniva, alebo zápal = nocicepcia.

Transdukcia

- 2 základné typy **nociceptorov**:
 - a). **A-delta vlákna**: Dlhé, myelinizované (=> rýchlejšie prenášajú signály), zodpovedné za ostrú, iniciálnu bolesť.
 - b). **C vlákna**: Nemyelinizované, zodpovedné za bolesť a pocit pálenia po úvodnej ostrej bolesti. Zodpovedné za väčšinu (95%) nociceptívnych impulzov.

Transmisia

- Signál sa ďalej posúva transmisiou pozdĺž axónu nociceptívneho neurónu.
- Tieto neuróny končia v zadných rohoch miechy, kde sa impulzy filtrujú.
- Zadné rohy - tzv. "gate control" („kontrolná brána“, „vrátková kontrola“), zodpovednosť za prenos informácií do vyšších centrálnych ústredí.
- Impulz -> buď reflexným oblúkom návrat späť, alebo pokračovanie do mozgu.



The dorsal roots of the spinal nerves contain sensory neurons and conduct impulses from the peripheral nerves into the spinal cord. The ventral roots contain motor neurons and conduct impulses from the spinal cord back to the periphery.

Flekčný reflex

- Umožnenie rýchlej odpovede na stimul.
- Zmyslový stimul excituje motorický neurón ku flexorovej svalovej kontrakcii, zároveň inhibuje extenzorový sval.

Transmisia z miechy do mozgu

- Impulzy z A-delta nociceptívnych vlákien -> talamus -> mozgová kôra.
- Impulzy z C vlákien -> mozgový kmeň -> talamus -> hypotalamus -> limbický systém -> mozgová kôra.

Percepcia (vnímanie)

- Proces interpretácie bolestivých impulzov.
- Vnímanie intenzity bolesti rôzne, závislosť od rôznych okolností (rôzne psychologické, emočné a vonkajšie faktory).
- Dôležitá úloha vo vnímaní a interpretácii bolesti - mozgová kôra.



Základné typy bolesti

Delenie bolesti podľa dĺžky trvania:

- Akútna a chronická

Akútna bolesť

- Typicky náhla, súvislosť s danou udalosťou (ochorenie, poranenie, alebo operácia)
- Úloha ochranná - upozorňuje na nebezpečenstvo.
- Krátkotrvajúca, trvanie korelujúce s príčinou ochorenia => možnosť prepokladať jej trvanie.
- Všeobecne, spojenie s odpoveďou autonómneho nervového systému (tachykardia, tachypnoe).
- Po vyliečení zánik.
- Analgetiká - účinné odstránenie bolesti.

Chronická bolesť

- Postupný začiatok, príčina sa často nedá odhaliť.
- Charakteristická bolesťou, ktorá pokračuje napriek liečbe.
- Nemá ochrannú funkciu.
- Nejde o (zjednodušene povedané) predĺženie akútnej bolesti.
- Môže byť kontinuálna, alebo intermitentná a má dlhé trvanie.
- Za dlhodobú je považovaná, ak trvá viac ako 3 mesiace (6 mesiacov).
- Autonómna odpoveď menšia.
- Môžu byť prítomné emočné problémy, poruchy spánku, pocit tiesne => ovplyvnenie sociálneho života, až -> depresia.
- Analgetiká - často bez účinku.

Kontinuum bolesti



**Akútna
bolesť**

**Chronická
bolesť**

≥3 – 6 mesiacov

- Ochranná funkcia
- Zvyčajne zjavný škodlivý inzult

- Nemá ochrannú funkciu
- Poškodzuje zdravie a funkcie organizmu

Delenie bolesti podľa etiológie:

Nociceptívna bolesť

Bolesť zapríčinená zápalovou
al. nezápalovou
odpoveďou na škodlivý
stimul

Neuropatická bolesť

Bolesť iniciovaná alebo
zapríčinená primárnou léziou
al. dysfunkciou v periférnom
al. centrálnom
nervovom systéme

Aká je nociceptívna bolesť?

- **Senzorický vnem (zážitok), kt. sa vyskytuje, keď špecifický periférny senzorický neurón (nociceptor) odpovedá na škodlivý stimul**
- **Bolestivá oblasť je typicky lokalizovaná v mieste poškodenia – často opisovaná ako pulzovanie, lokálna tupá bolestivosť al. tuhosť (strnulosť)**
- **Zvyčajne časovo ohraničená, končiaca vyliečením poškodeného tkaniva (napr. zlomeniny kostí, popáleniny, modriny)**
- **Môže byť aj chronická (napr. osteoartritída)**
- **Odpovedá na konvenčné analgetiká**

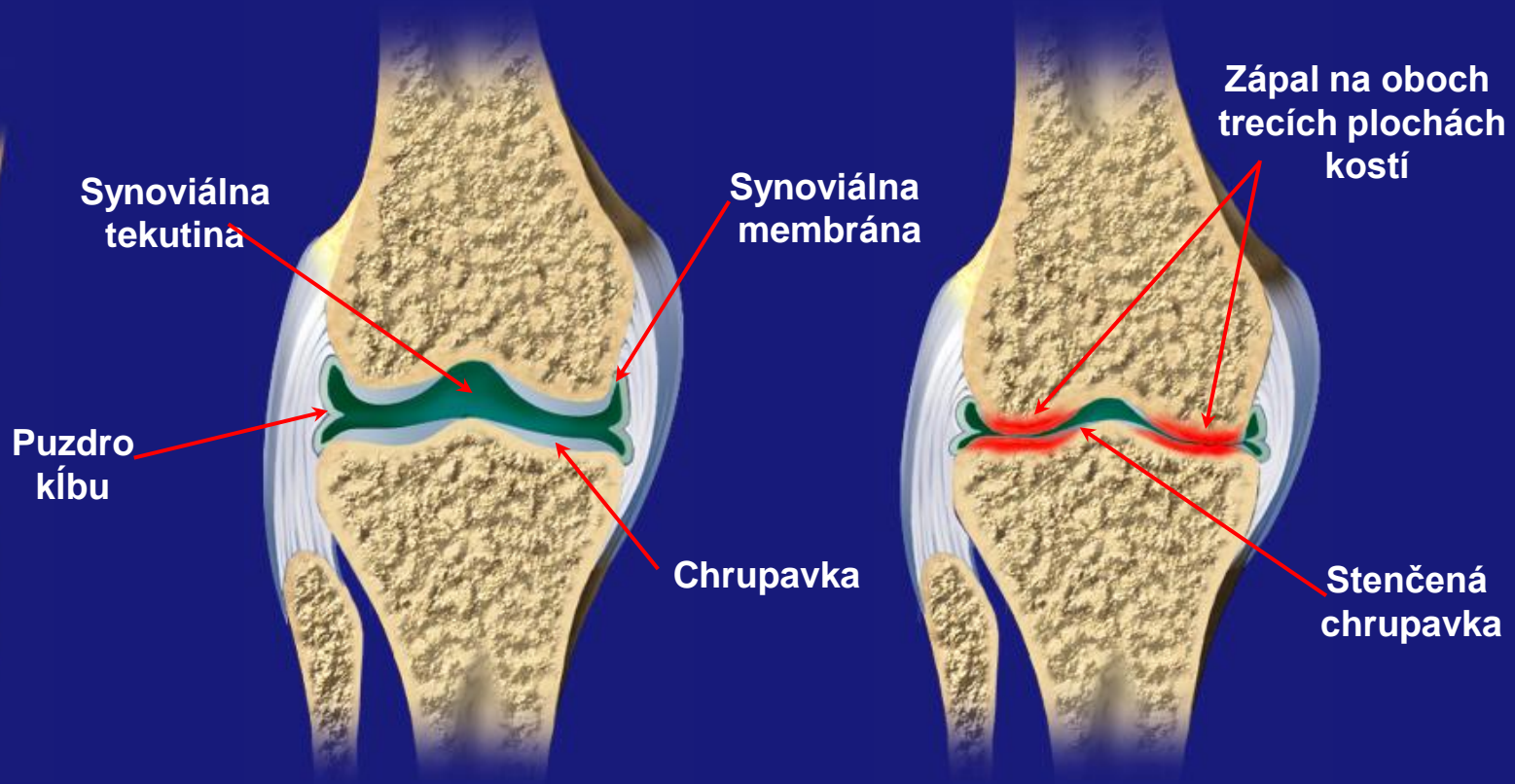
Príklad chronickej nociceptívnej bolesti: Osteoartritída kolena



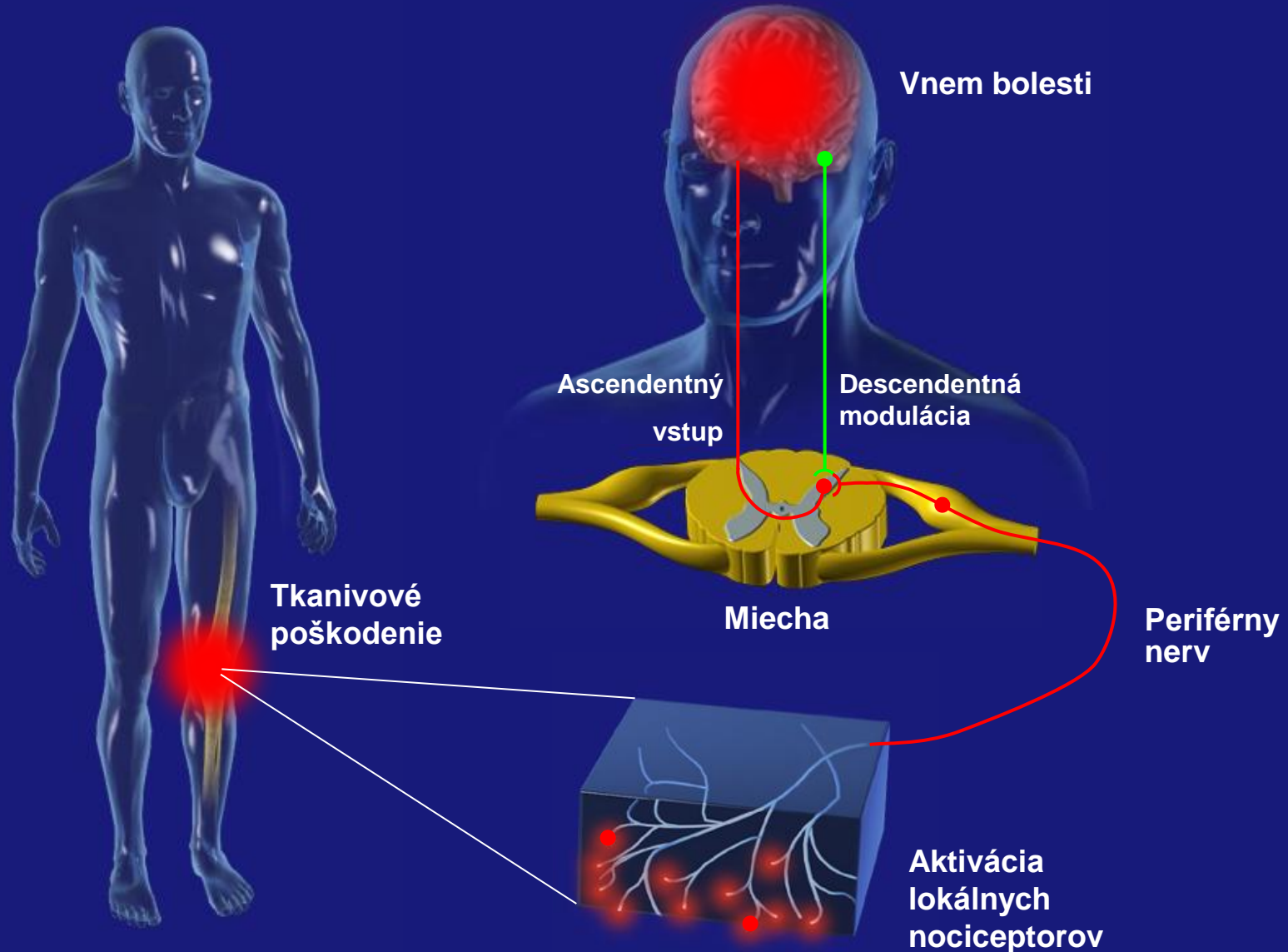
Príklad chronickej nociceptívnej bolesti: Osteoartritída kolena

Normálny kĺb

Osteoartritída



Príklad chronickej nociceptívnej bolesti: Osteoartritída kolena



Nociceptívna bolesť

Nociceptívna bolesť

Bolesť zapríčinená zápalovou al.
nezápalovou
odpoveďou na škodlivý
stimul

Príklady:

- Bolesť končatiny po fraktúre
- Bolesť pri popáleninách a modrinách
- Bolesť kĺbu pri osteoartritíde

Bežné opisy (charakteristiky):

- pulzovanie
- lokálna tupá bolestivosť
- stuhnutosť, tvrdosť

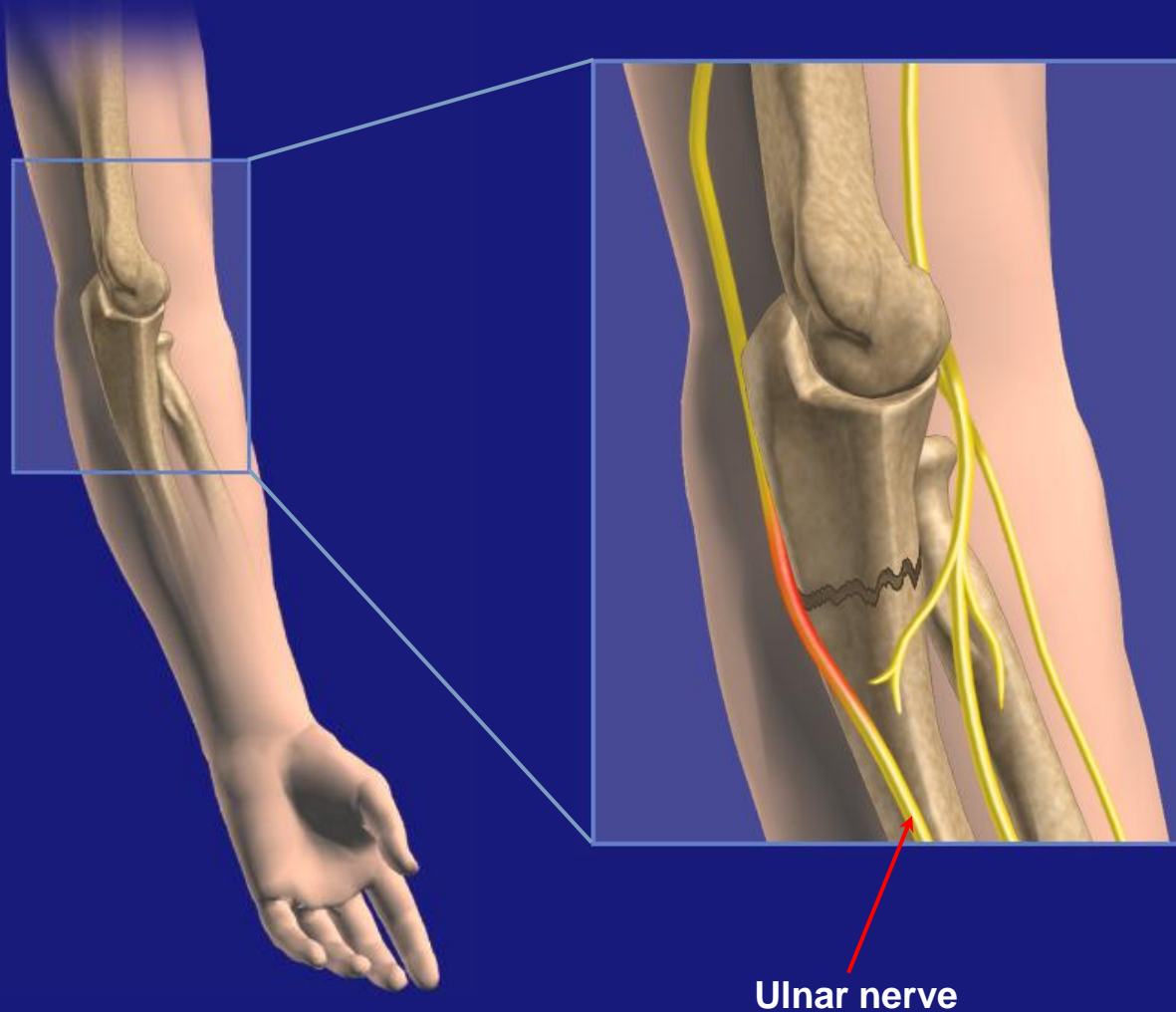
Aká je neuropatická bolesť?

- Bolesť iniciovaná al. zapríčinená primárnou léziou al. dysfunkciou v periférnom al. centrálnom nervovom systéme
- Bolesť často opisovaná ako vystreľujúca, ostrá, podobná elektrickému šoku, pálivá – zvyčajne asociovaná s trpnutím al. znecitlivením
- Bolestivý región nemusí byť nevyhnutne zhodný s miestom poškodenia. Bolesť sa vyskytuje v neurologickom teritóriu postihnutej štruktúry (nerv, nerv. koreň, miecha, mozog)
- Takmer vždy chronický stav (napr. postherpetická neuralgia, bolesť po CMP)
- Zlá odpoveď na konvenčné analgetiká

Príklad neuropatickej bolesti: Lézia ulnárneho nervu pri fraktúre lakt'a

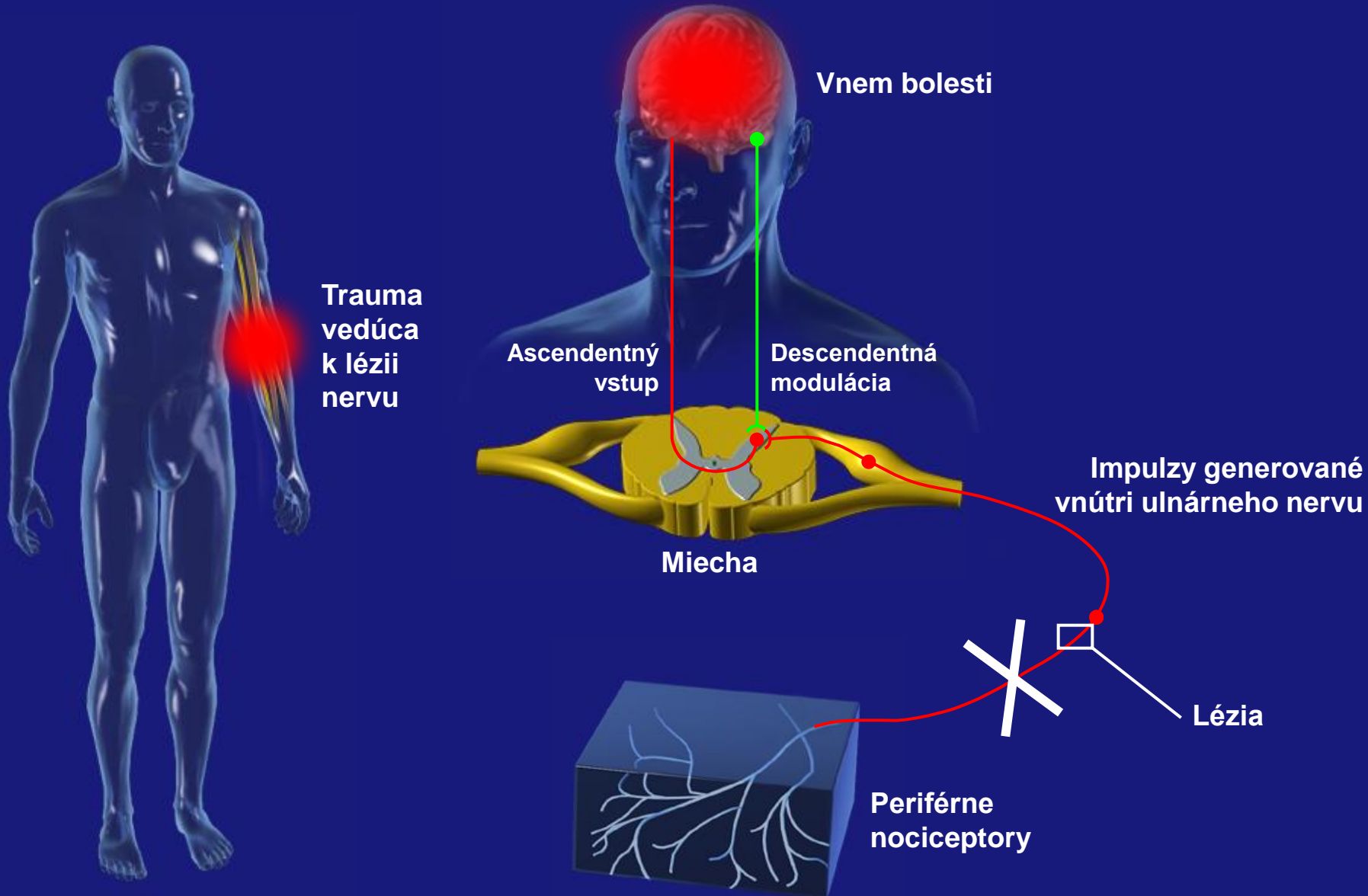


Príklad neuropatickej bolesti: Lézia ulnárneho nervu pri fraktúre lakt'a

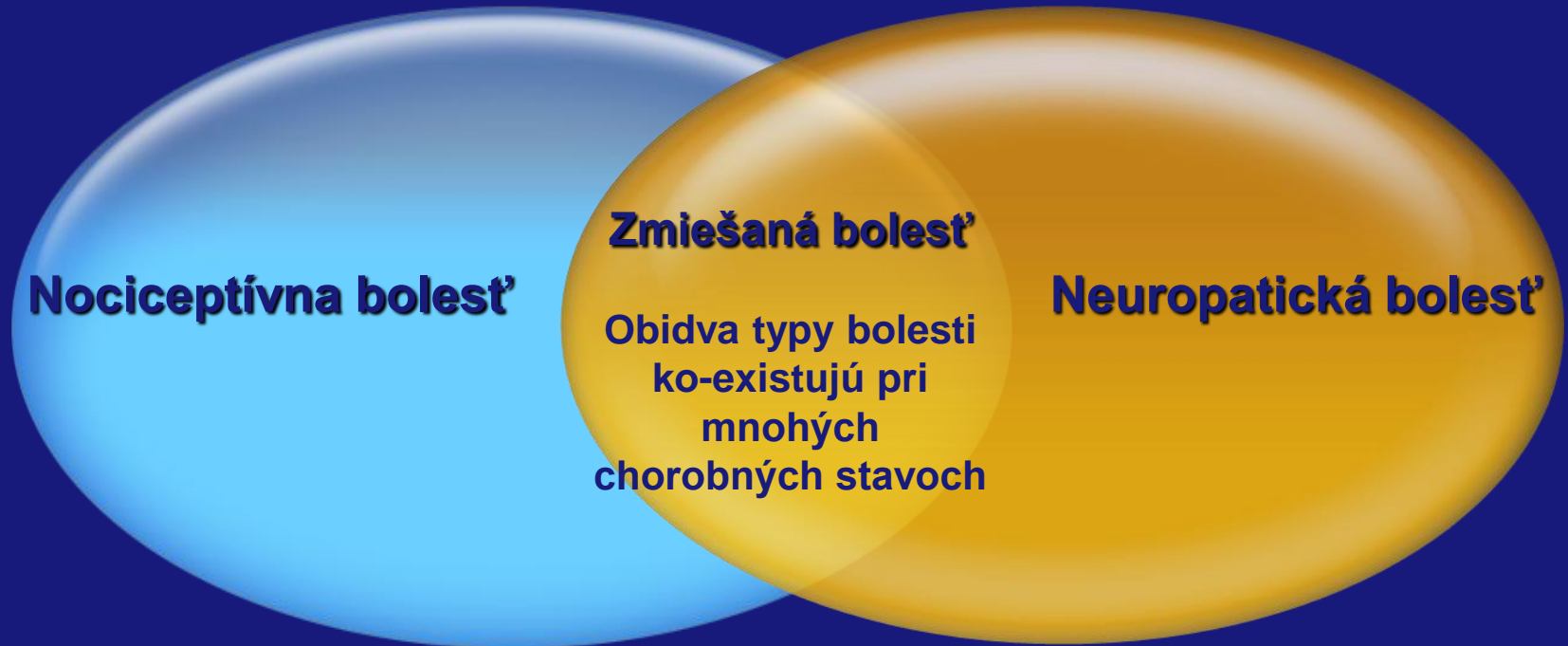


Ulnar nerve

Príklad neuropatickej bolesti: Lézia ulnárneho nervu pri fraktúre kosti



Súčasný výskyt nociceptívnej a neuropatickej bolesti



Príklad ko-existujúcej bolesti: Herniovaná platnička zapríčiňujúca bolesť dolnej časti chrbta a lumbálna radikulopatia

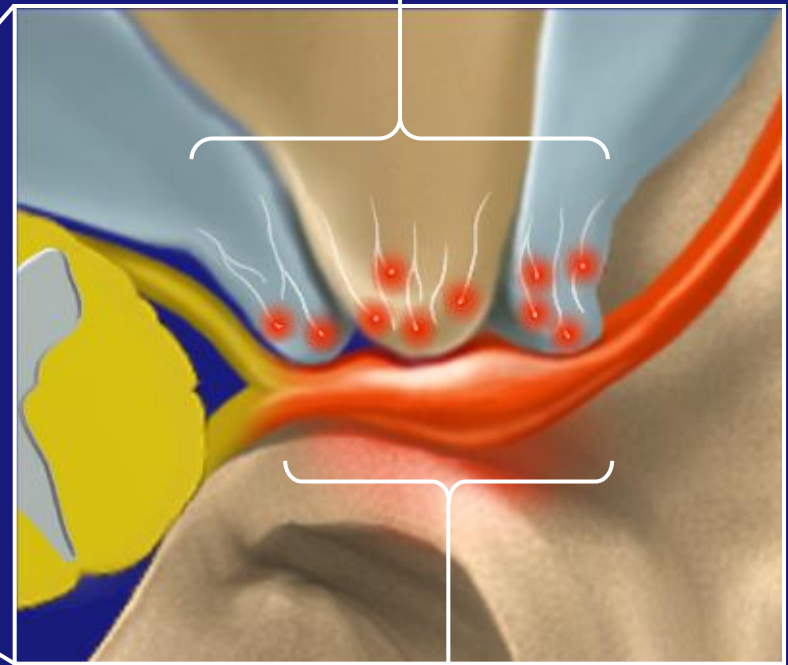


Príklad ko-existujúcej bolesti: Herniovaná platnička zapríčiňujúca bolesť dolnej časti chrbta a lumbálna radikulopatia

Hernia platničky

Lumbálny stavec

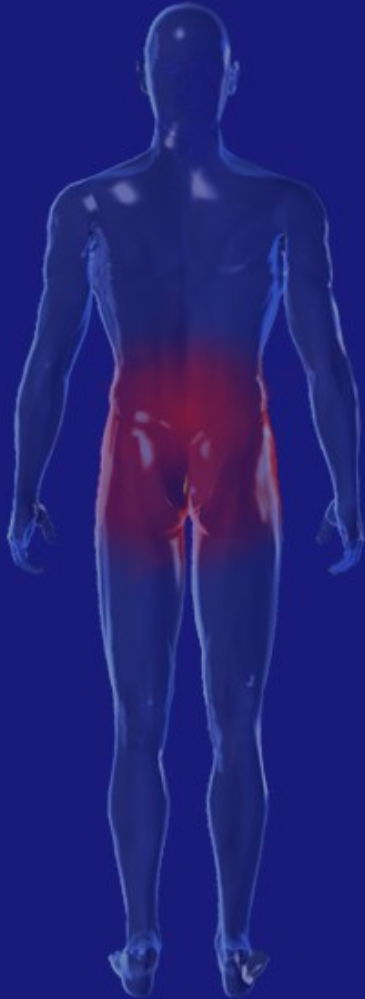
Aktivácia periférnych nociceptorov –
príčina nociceptívnej komponenty bolesti



Kompresia a zápal koreňa nervu – príčina
neuropatickej komponenty bolesti

Nociceptívna a neuropatická bolesť môžu ko-existovať pri bolestivých stavoch dolnej časti chrbta

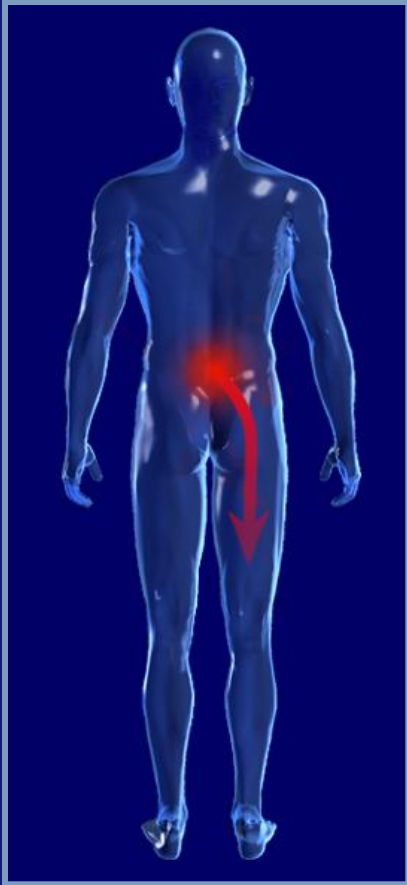
Nociceptive pain component



Neuropathic pain component



Diferenciácia vzdialenej bolesti: prenesená („odkázaná“) al. radikulárna?



- **Nociceptívna** bolesť je zvyčajne lokalizovaná, avšak, keď sa poškodenie nachádza v hĺbkových štruktúrach, bolesť môže byť prenesená, pociťovaná na inom mieste (napr. bolesť pri IM je prenesená do ľavého ramena)
- Naopak, **radikulárna** bolesť je **neuropatická** bolesť opisovaná pacientom ako vystreľujúca, ostrá, podobná electrickému šoku al. pálivá, často s trpnutím al. znecitlivením

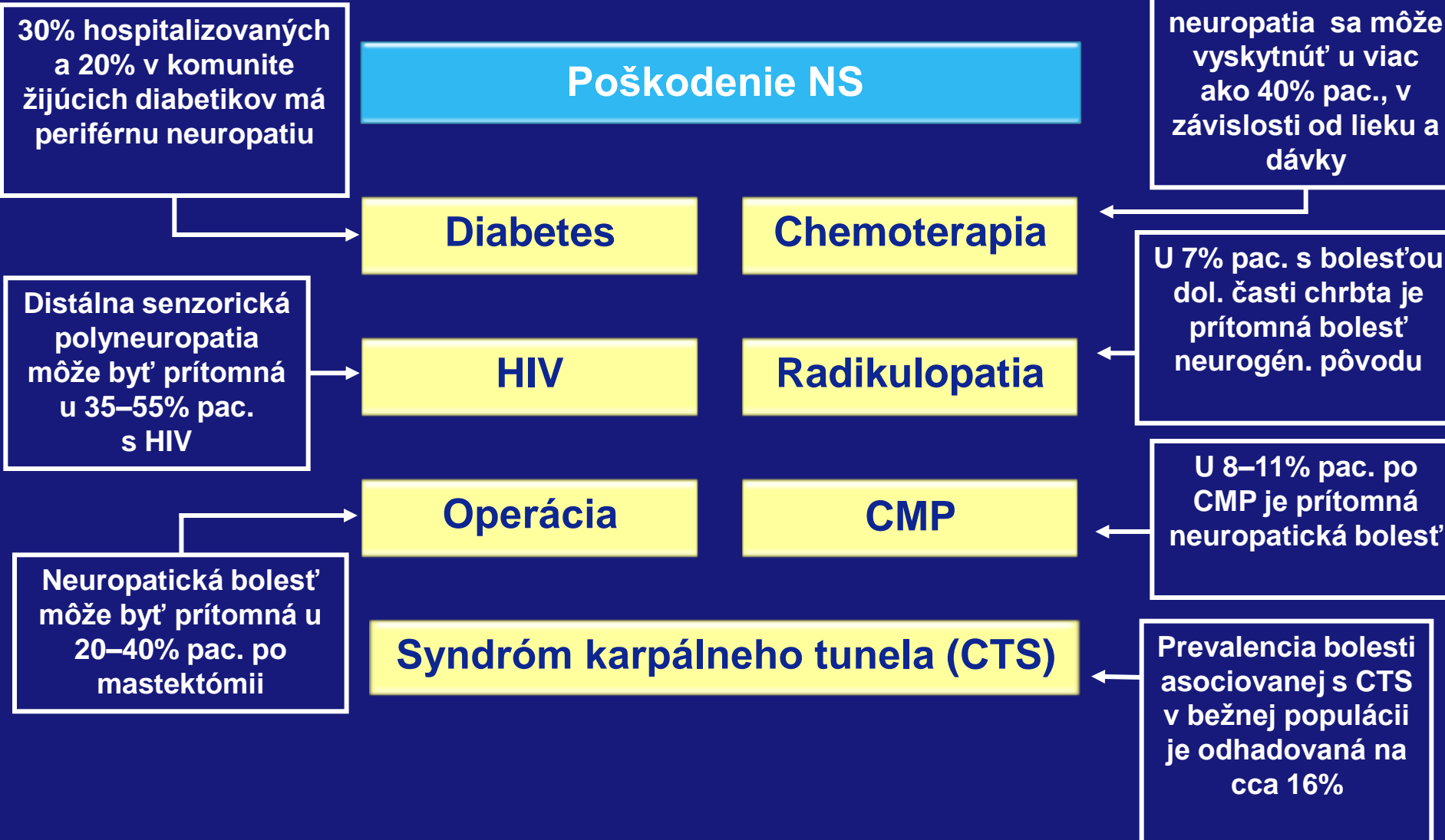
Príčiny neuropatickej bolesti - periférne

- Trauma
- Metabolické poruchy (napr. DM)
- Infekcie (napr. Herpes zoster, HIV)
- Toxíny (napr. chemoterapeutiká, alkohol)
- Cievne ochorenia (napr. lupus erythematosus, polyarteritis nodosa)
- Nutričné poruchy a deficiencie (napr. niacin, tiamin, pyridoxin)
- Priame dôsledky zhubných nádorov (napr. metastázy, infiltrácie)

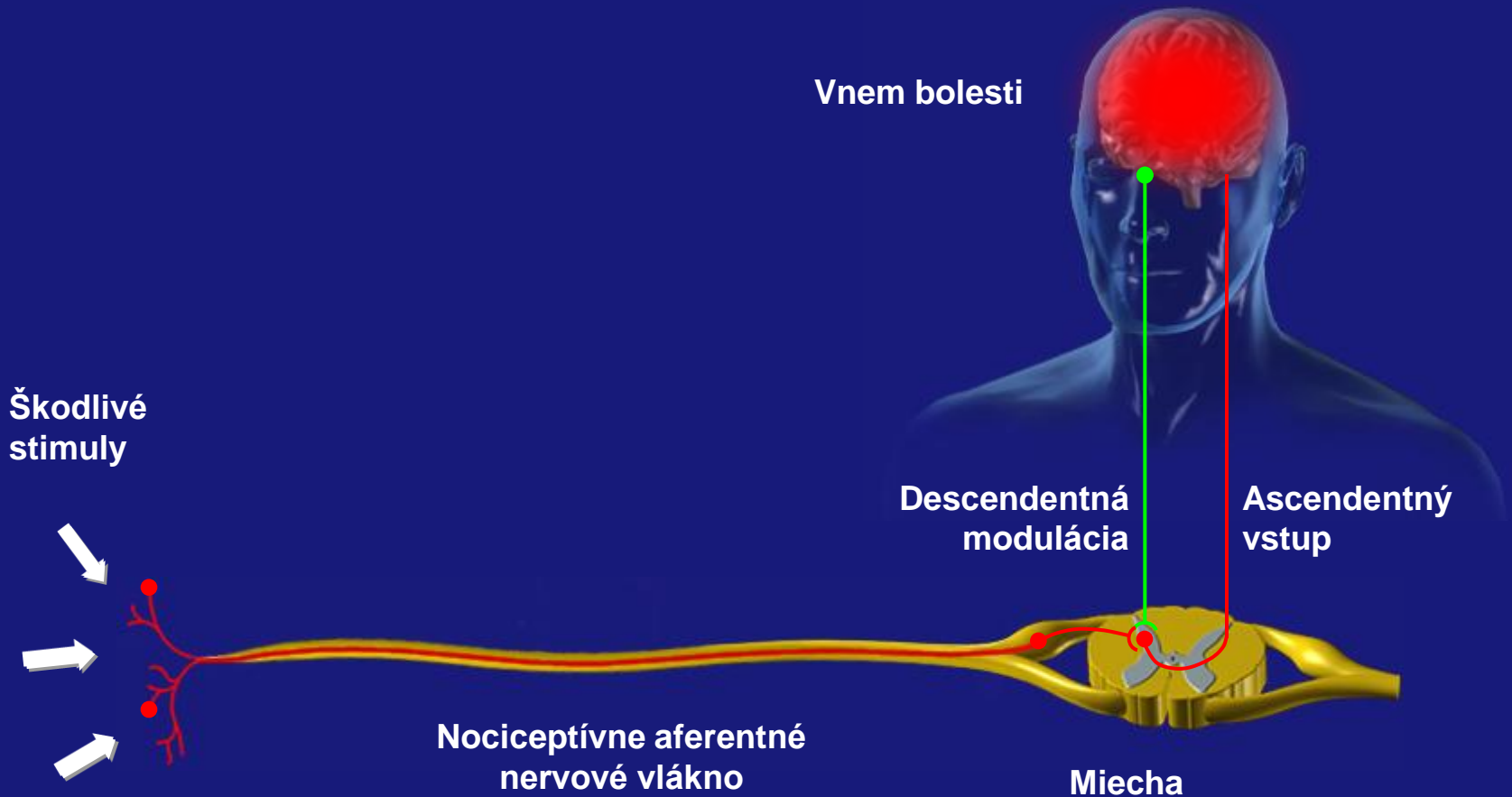
Príčiny neuropatickej bolesti - centrálné

- Cievna mozgová príhoda
- Poranenia miechy
- Sclerosis multiplex
- Tumory

Prevalencia neuropatickej bolesti

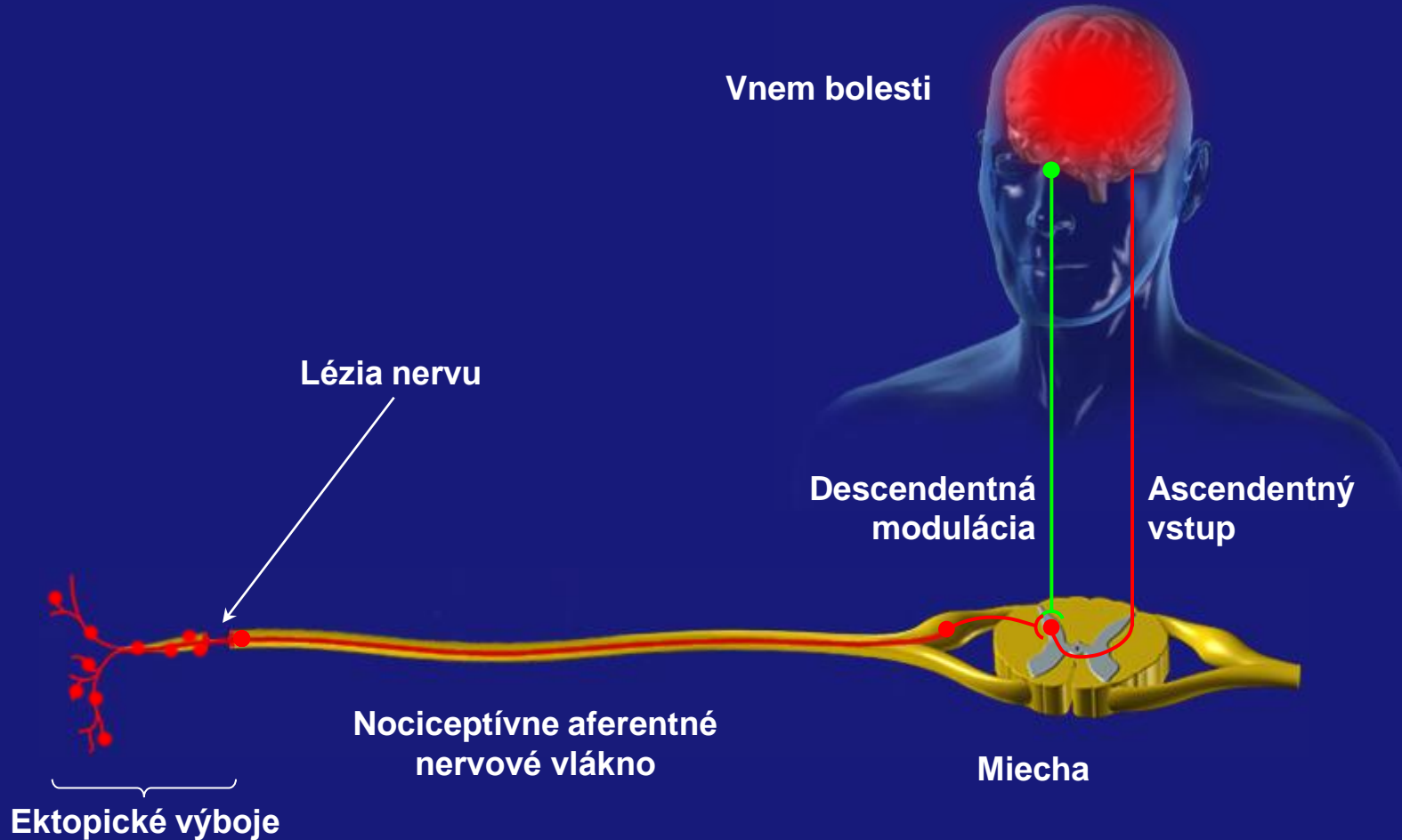


Normálne nervové impulzy vedúce k bolesti



Ektopické výboje – periférna senzibilizácia

Nervová lézia indukuje hyperaktivitu kvôli zmenám vo funkciách iónových kanálov



A stylized, light blue illustration of a human head in profile, facing right. The head is composed of a grid of lines, suggesting a neural network or digital brain. A yellow horizontal line extends from the right side of the head across the top of the page. On the right side of this line, there is a small blue dot connected to the line by a thin black line. To the right of this dot, a yellow line resembling an ECG or heartbeat signal fluctuates upwards and downwards.

Diagnostika



Diagnostika neuropatickej bolesti

- Anamnéza
- Fyzikálne vyšetrenie
- Špeciálne vyšetrenia

Neuropatická bolesť môže postihnúť rôzne časti nervového systému



Neuropatická bolesť môže postihnúť rôzne časti nervového systému



Diabetická periférna neuropatia (DPN)

Neuropatická bolesť môže postihnúť rôzne časti nervového systému



Lumbálna radikulopatia
spôsobená herniovanou
platničkou

Neuropatická bolesť môže postihnúť rôzne časti nervového systému

Bolesť po CMP



Iritačné senzorické symptómy neuropatickej bolesti

Iritačný symptóm	Definícia
Spontánna bolesť	Bolestivé senzácie pociťované bez evidentných stimulov
Allodýnia	Bolesť spôsobená stimulom, kt. normálne neprovokuje bolesť (napr. dotyk, pohyb, chlad, teplo)
Hyperalgézia	Zvýšená odpoveď na bolestivý stimul (napr. chlad, teplo, pinprick)
Dyzestézia	Nepříjemná abnormálna senzácia, či už spontánna al. evokovaná (napr. vystreľujúci vnem)
Parestézia	Abnormálna senzácia, či už spontánna al. evokovaná (napr. trpnutie, bzučanie, vibrovanie)

Zánikové senzorické symptómy neuropatickej bolesti

zánikový symptóm	Definícia
Hypoestézia	Znížená senzitivita na stimuláciu, okrem špeciálnych vnemov (napr. dotyk, bolesť)
Anestézia	Totálna strata vnímania (obzvlášť taktilnej senzitivity)
Hypoalgézia	Znížená bolesť ako odpoveď na normálne bolestivý stimul
Analgézia	Absencia bolesti ako odpovede na stimuláciu, kt. by normálne bola bolestivá

Anamnéza - intenzita bolesti

- Vizuálna analógová škála bolesti /100 mm/ - **VAS** /**V**isual **A**nalog **S**cale/
- Verbálna škála bolesti 0 – 10 /0 – žiadna bolesť, 10 – maximálna bolesť/
- McGill dotazník bolesti /**MPQ** - **M**cGill **P**ain **Q**uestionnaire/
index, Skrátená forma MPQ /**SF MPQ** – **S**hort **F**orm **MPQ**/



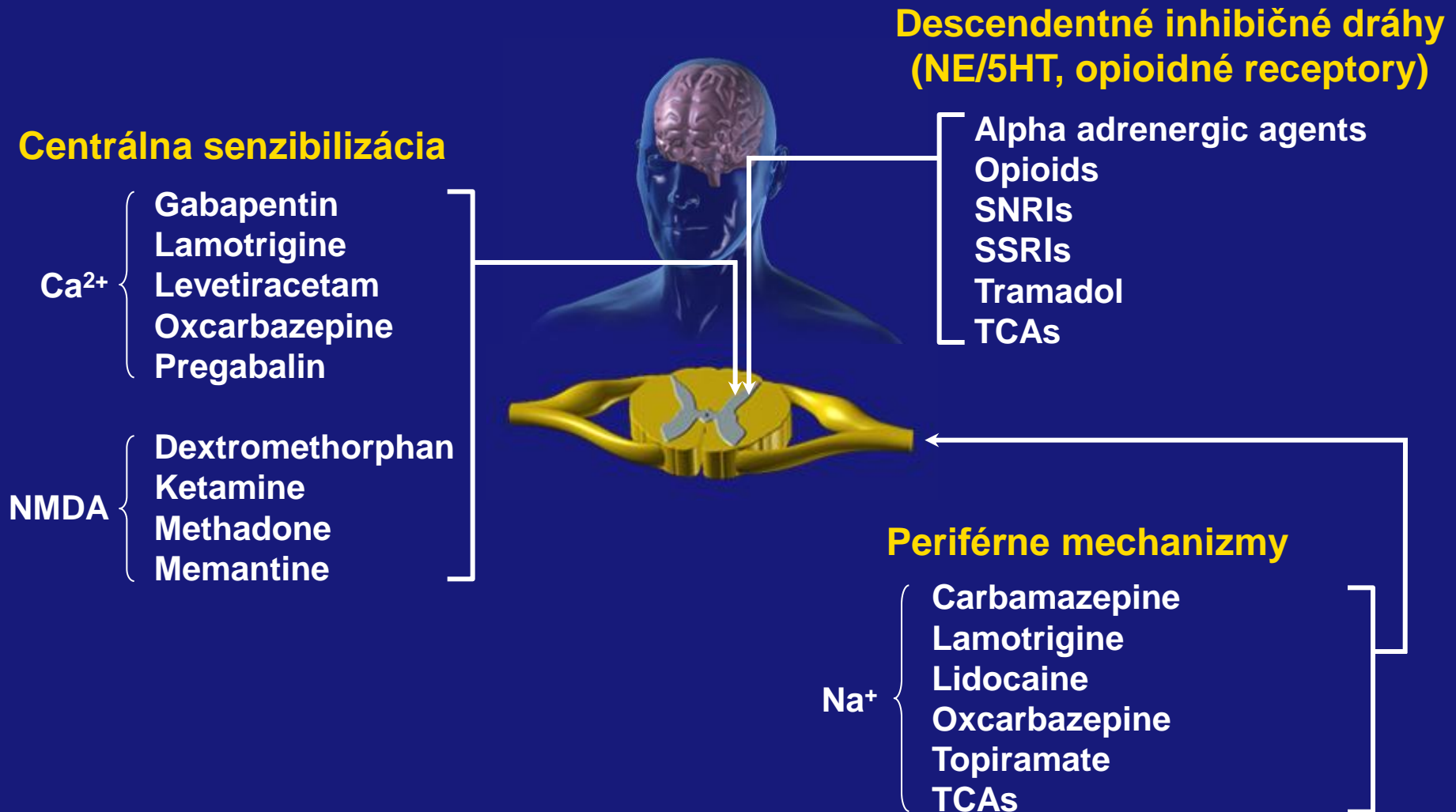
Liečba



Väčšina pacientov je na liekoch, ktoré nemajú dokázanú účinnosť v NeP



Medikácia pri neuropatickej bolesti



NE: norepinephrine; 5HT: 5-hydroxytryptamine; NMDA: N-Methyl D-Aspartate;
SNRI: selective norepinephrine reuptake inhibitor; SSRI: selective serotonin reuptake inhibitor; TCA: tricyclic antidepressants

EFNS guidelines pre liečbu postherpetickej neuropatie

- **Prezentované na medzinárodnom EFNS kongrese v septembri 2005**
- **Lieky s dokázanou účinnosťou sú TCAs, gabapentín, pregabalín a lokálne podaný lidokain**

Odporúčania:

Liečba prvej línie	TCAs, gabapentín, pregabalín, topický lidokaín (dôkaz úrovne A)
Liečba druhej línie	Silné opioidy, tramadol and kapsaicín (dôkaz úrovne B)
Chýbajúca al. slabá účinnosť	Mexiletín a NMDA antagonisti (dôkaz úrovne A)

EFNS guidelines pre liečbu bolestivej polyneuropatie

- Lieky s dokázanou účinnosťou sú TCAs, SNRIs, gabapentín, pregabalín, silné opioidy a tramadol

Odporúčania:

Liečba prvej línie	TCAs/SNRIs al. gabapentín/pregabalín (dôkaz úrovne A)
Liečba druhej línie	Opioidy a lamotrigín (dôkaz úrovne B)
Chýbajúca al. slabá účinnosť	SSRIs, kapsaicín, mexiletín, oxcarbamazepín a topiramát (dôkaz úrovne A)
Nízka sila dôkazu al. znepokojujúci bezpečnostný profil	Karbamazepín a valproát

DIABETICKÁ PERIFÉRNA NEUROPATIA /DPN/

- DPN je komplikáciou metabolického ochorenia Diabetes mellitus /DM/.
- DPN je definovaná ako nervová dysfunkcia.
- Príznaky sa obyčajne prejavujú po 10 - 20 rokoch od diagnostikovania DM.
- DPN môže postihnúť ktorékoľvek nervy, teda aj symptómy sú rôznorodé.
- Najčastejší postih : 1) senzitívna zložka, 2) motorická zložka, 3) autonómna zložka

1. Distálna symetrická polyneuropatia

- Najčastejšia forma
- Priebeh chronický, pomaly progredujúci
- Postihnutie senzitívnych nervov, menej motorických
- Postihnutie symetrické, vo forme „rukavíc a ponožiek“, pomalé postupovanie postihnutia smerom nahor k väčším senzitívnym a motorickým vláknam.
- Komplikácie: ulcerácie nôh, štrukturálne zmeny na končatinách /môžu viesť k amputácii/.

- **Symptómy:**

Ďalšie symptómy sú
allodýnia a
hyperalgézia

...

Postupne
dochádza k strate
citlivosti.

Subjektívne príznaky bolestivej DN

- **Pálenie, pocit nohy v ohni**
- **Mrazenie, pocit nohy v ľade**
- **Pocit pichania nožom**
- **Pocit elektrických výbojov**



2. Autonómna neuropatia

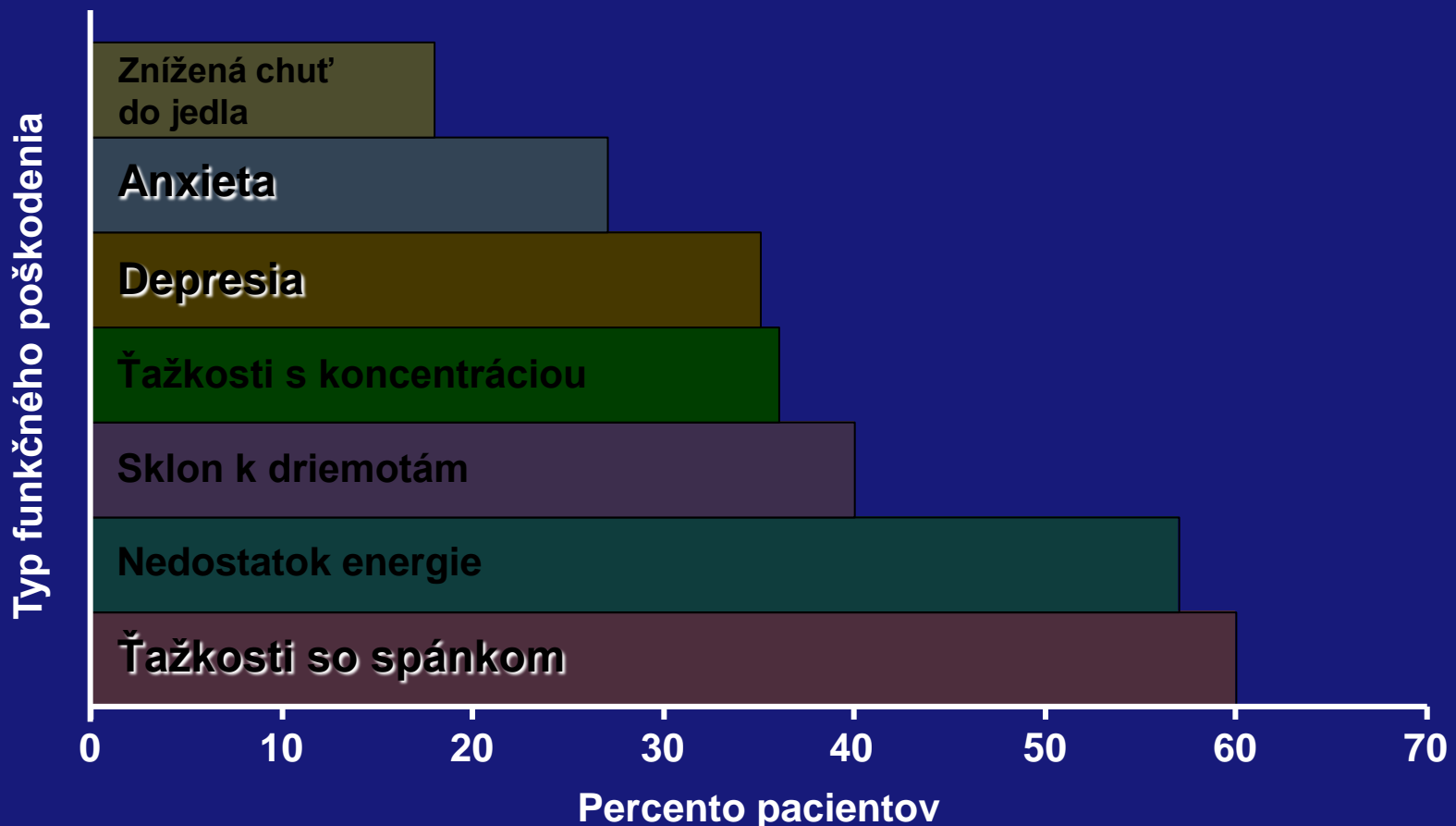
- Postihnutie autonómneho NS /nervy kontrolujúce vnútorné orgány/
- Symptómy závisia od postihnutia daného orgánu

POSTHERPETICKÁ NEURALGIA /PHN/

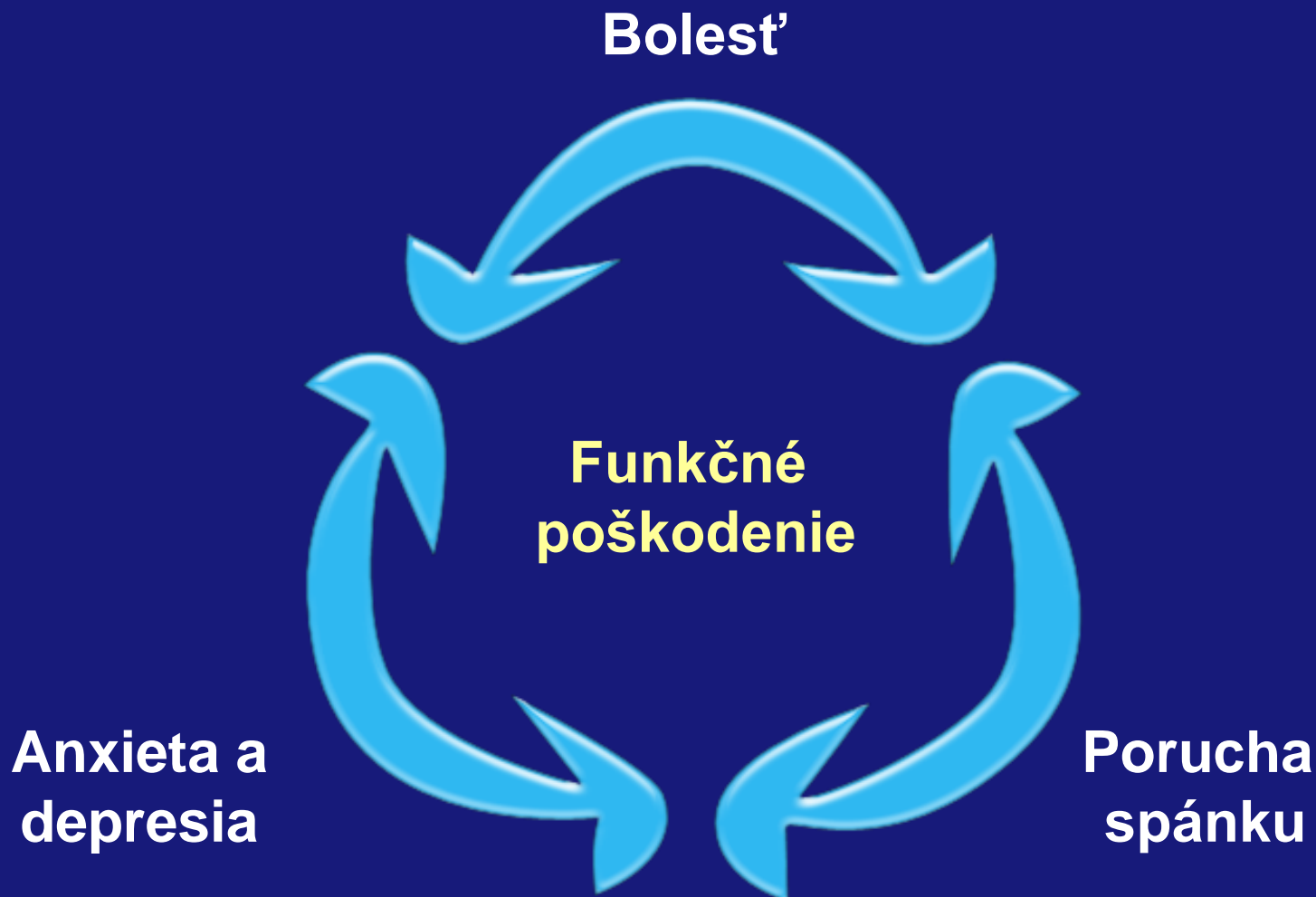
- Najčastejšia komplikácia rekurentnej infekcie Herpes zoster.
- PHN sa rozvinie u 15 až 75% pacientov, hlavne u starých a imunokompromitovaných.
- Všeobecná definícia PHN: bolesť, ktorá perzistuje aj po vyhojení kožnej inflamácie /minim. 1 mesiac po vyhojení vyrážky/.
- Symptómy: pretrvávajúca bolesť, pálivé, vrtavé pocity, vystreľujúce, podobné elektrickému šoku, allodýnia. Symptómy môžu pretrvávať mesiace, roky /aj celý život/.

Pacienti s neuropatickou bolesťou udávajú súčasne sa vyskytujúce ďalšie významné symptómy

Pacienti so stredne ťažkým až veľmi ťažkým dyskomfortom
(n=126)



Vzájomný vzťah medzi bolesťou, spánkom a anxiétou/depresiou







Ďakujem za pozornosť