BOLEST A NEUROLOGIE

MUDr. Jana Hrubešová

Ambulance pro léčbu bolesti KARIM FNHK

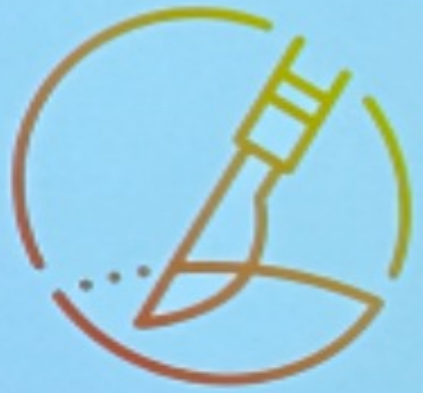
Oddělení paliativní a podpůrné péče FNHK

Pain is Undertreated

74 %



82 %



58 %



Ferreira do Couto ML, et al. Biomedicines. 2024 Mar 25;12(4):729
Gan TJ, et al. Curr Med Res Opin. 2014 Jan;30(1):149-60
Gordon DB, et al. Pain Manag Nurs. 2002 Dec;3(4):116-30
Strassels SA, et al. Anesth Analg. 2002 Jan;94(1):139-7

CO JE BOLEST???

- **Bolest je nepříjemná smyslová a emocionální zkušenost spojená se skutečným nebo potenciálním poškozením tkáně nebo podobná té, která je se skutečným nebo potenciálním poškozením tkáně spojena.“** („An unpleasant sensory and emotional experience associated with, or resembling that associated with, actual or potential tissue damage.“)

- Bolest je to, co pacient cítí, když říká, že ho to bolí
- (Margo Mc Coffery)
- Bolest je
- vitální funkce
- Jirásek: bolest je především jev subjektívní a individuální, je provázena některými objektivně zjistitelnými jevy

BOLEST - ROZDÍLY

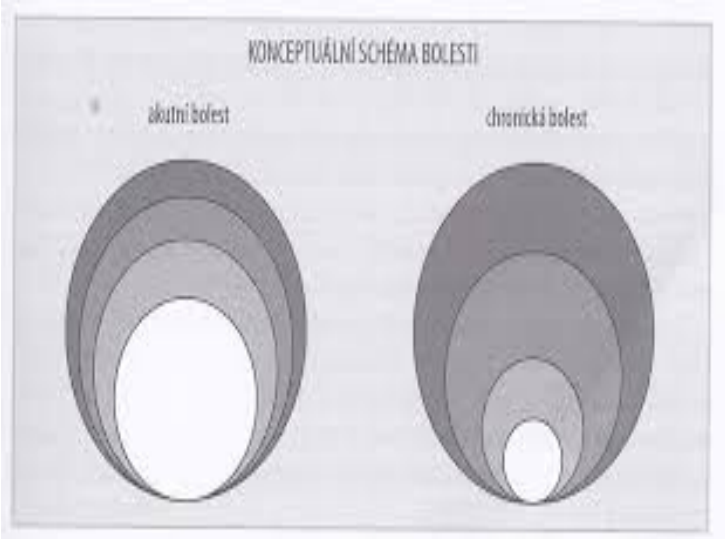
	akutní	chronická
charakter	**symptom**	Syndrom „ **sui generis**“
význam	Pozit signál, ochrana organismu	Negativní, škodlivý
Patfyz. mechanismy	Relat jednoduché	Komplexní, složité
Autonomní odpověď	Sympatikus, F a F	Nevýrazná, parasympatikus
Psychická reakce	anxieta	deprese
chování	Ochranné, reaktivní, **adaptace**	Bolestivé, **maldaptace**
Rozsah terapie	Klíčová farmakoterapie, monomodální	Multimodální, komplexní, psychosoc
efekt	výrazný	Často nevýrazný
strategie	step up	Step down
cíle	Úplné uzdravení	Funkční zdatnost, kvalita života
Léčbu řídí	PL, specialista	**algeziolog, tým**

LOESERŮV KONCEPTUÁLNÍ MODEL BOLESTI

- Nocicepce- somatická složka
- Bolest – senzorická složka
- Utrpení – afektivní složka
- Bolestivé chování – behaviorální složka

BOLESTIVÉ CHOVÁNÍ

- Projev maladaptace – nevědomé chování
- Je výsledkem motivačně afektivní funkce asociačních oblastí CNS bez nutné přítomnosti periferního nociceptivího vstupu
- Role nemocného, manipulativní chování, sek. zisky
- Ovlivnění vztahu s lékařem
- Diskrepance subjektivního a objektivního nálezu
- Motivace pacienta
- HH syndrom – helplesseness a hopelesseness - rezignace
- „ne-přítel google“



PROČ????

- Dlouhodobá a intenzívní nocicepční aferentace
- Narušení centrálního zpracování bolesti – latentní senzitizace
- Stresové situace
- Hyperprotektivní x nepodpůrné (disharmonické) prostředí
- Finanční dopad, ztráta rolí

- Účelové jednání?

- Frankl „ chronická bolest je výrazem neřešení příčinného problému trpícího, svítící kontrolka, že se neřeší ***prapříčina současného stavu disharmonie organismu***…….někteří pacienti jsou schopni stav pochopit a za pomoci okolí příčinu odstranit“

- **Fyzické strádání**
-
- Funkční schopnost
- Únava
- spánek, odpočinek
- Nausea, nechuť k jídlu

- **Sociální strádání**

- závislost na péči
- Role a vztahy
- city/sexuální funkce
- vzhled



Psychické strádání

anxieta, deprese
štěstí, obavy, strádání
požitek, pohoda
pozornost, kognice

Spirituální strádání

smysl nemoci, bolesti
religiosita
transcendence
existenciální rozměr

- Palliative care, 2007

BOLEST –DIAGNOSTIKA A LÉČBA

- Kde – jak - jak moc – na čem to závisí
- Intenzita, charakter, dynamika,
- Pomocná vyšetření

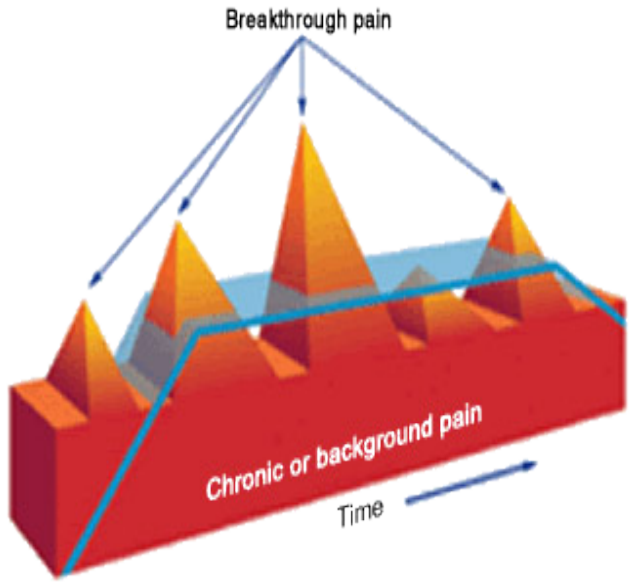
- Akutní x chronická x průlomová
- Nenádorová x nádorová
- Nocicepční x neuropatická x nociplastická X psychosociální

- Farmakoterapie - třístupňový žebřík WHO, koanalgetika
- Invazívní techniky
- Nefarmakologické postupy

PRŮLOMOVÁ BOLEST

- náhlé, přechodné a krátkodobé vzplanutí bolesti, které se objeví u opioidy chronicky léčených pacientů se stabilizovaným algickým syndromem, na pozadí relativně dobře kontrolované základní bolesti
- přechodné vzplanutí bolesti, které se objeví buď spontánně nebo v souvislosti se specifickými (předvídatelnými či nepředvídatelnými) spouštěcími faktory/ událostmi, bez ohledu na relativně stabilizovaný a přiměřeně kontrolovaný základní chronický algický syndrom

- Rychlý nástup: doba do maximální intenzity bolesti (medián): 3-5 minut
- průměrná délka trvání epizody: ~30 minut
- Četnost: denní frekvence (medián) : 4 epizody
- Prevalence: 65-85%
- Idiopatická - incidentální - end of dose



BOLEST –DIAGNOSTIKA A LÉČBA

- Kde – jak - jak moc – na čem to závisí
- Intenzita, charakter, dynamika,
- Pomocná vyšetření

- Akutní x chronická x průlomová
- Nenádorová x nádorová
- Nocicepční x neuropatická x nociplastická X psychosociální

- Farmakoterapie - třístupňový žebřík WHO, koanalgetika
- Invazívní techniky
- Nefarmakologické postupy

NOCIPLASTICKÁ BOLEST

- Není přítomno postižení tkání, které by aktivovalo alterované nocisensory ani není přítomna dysfunkce somatosenzorického systému
- Změna vnímání bolesti bez jasné příčiny v poškození tkání nebo nerv. Systému - zvýšení cítivosti a vnímání bolesti
- Software x hardware
- Fibromyalgie, dráždivý měchýř, poscovid sy, LBP, KRBS?
- Nociplastic pain is not a dg, the task for emphasizes, but rather a way to understand the neurobiological workings of the nervous systém that lead to pain when they go astray
- Prof Eva Kosek, Prof. Of Clinical Pain Reaserch at the Dpt of Clinical Neuroscience, Sweden
- Definice kritérií????

NEUROIMMUNE INTERACTION

- Immune cells act on peripheral nociceptive neurones → peripheral sensitization
- Immune cells can migrate to CNS → central sensitization
- Immune cells have a role in chronification of acute pain
- Chronic pain can alter the Immune system
- New exciting target research

Yang et a; Front Pain Research July 2022

PŘÍSTUPY K LÉČBĚ

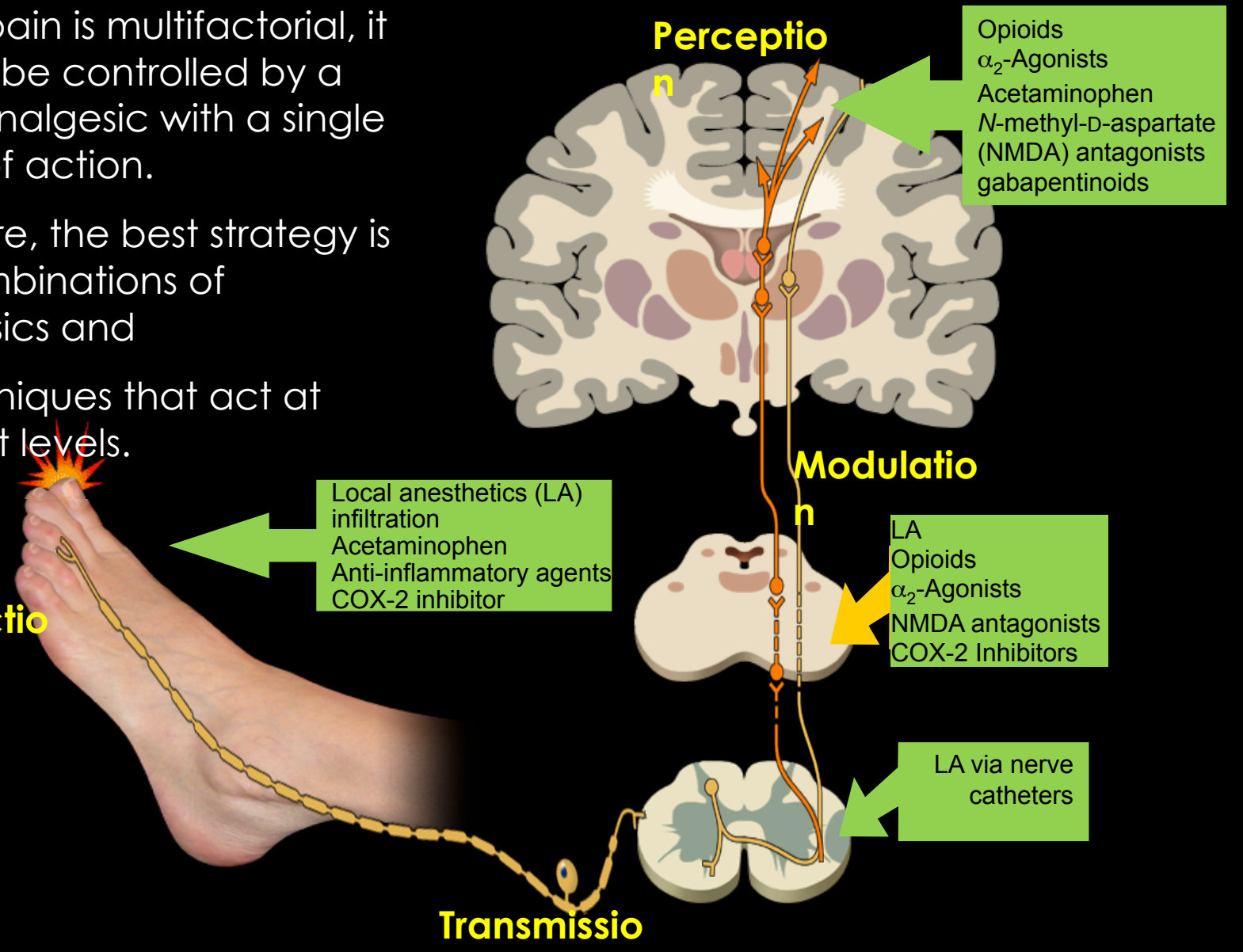
- Léčba základního onemocnění, prevence
- **Komplexní**, multidisciplinární
- Stanovení **realistického** terapeutického plánu
- Využití všech léčebných modalit – farmakoterapie a nefarmakologické postupy
- Zhodnocení vnějších vlivů – rodina, prostředí, psychologické faktory
- Porozumění
- **Motivace** nemocného k aktivní spolupráci
- Primum non nocere
- Standardy!!!!

Multimodal analgesia

As the pain is multifactorial, it cannot be controlled by a single analgesic with a single mode of action.

Therefore, the best strategy is the combinations of analgesics and

LR Techniques that act at different levels.



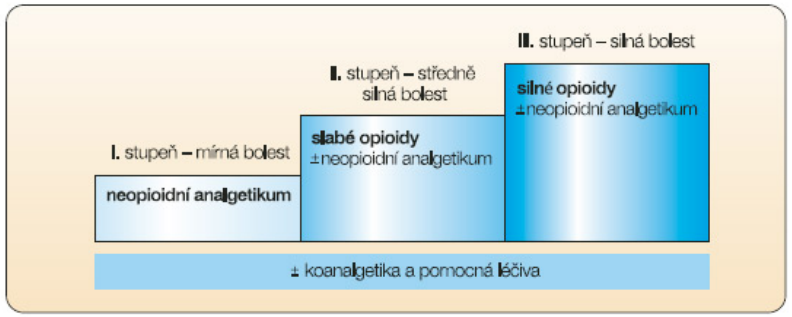
Slide courtesy of Raymond Sinatra, MD and modified for educational purposes

LÉČBA BOLESTI

- **Kauzální terapie, komplexní přístup**

- **Farmakoterapie**
  - Třístupňový žebřík analgetik - rozhoduje intenzita bolesti, vhodné kombinace
  - Koanalgetika, pomocná léčiva
  - Invazívní metody
  - Lokální léčba

- **Nefarmakologické přístupy -**
- specifická terapie – RT, CHTR
  - RHB, fyzikální terapie
  - Chirurgické a neurochirurgické postupy
  - Psychoterapie, sociální terapie
  - Akupunktura, homeopatika……

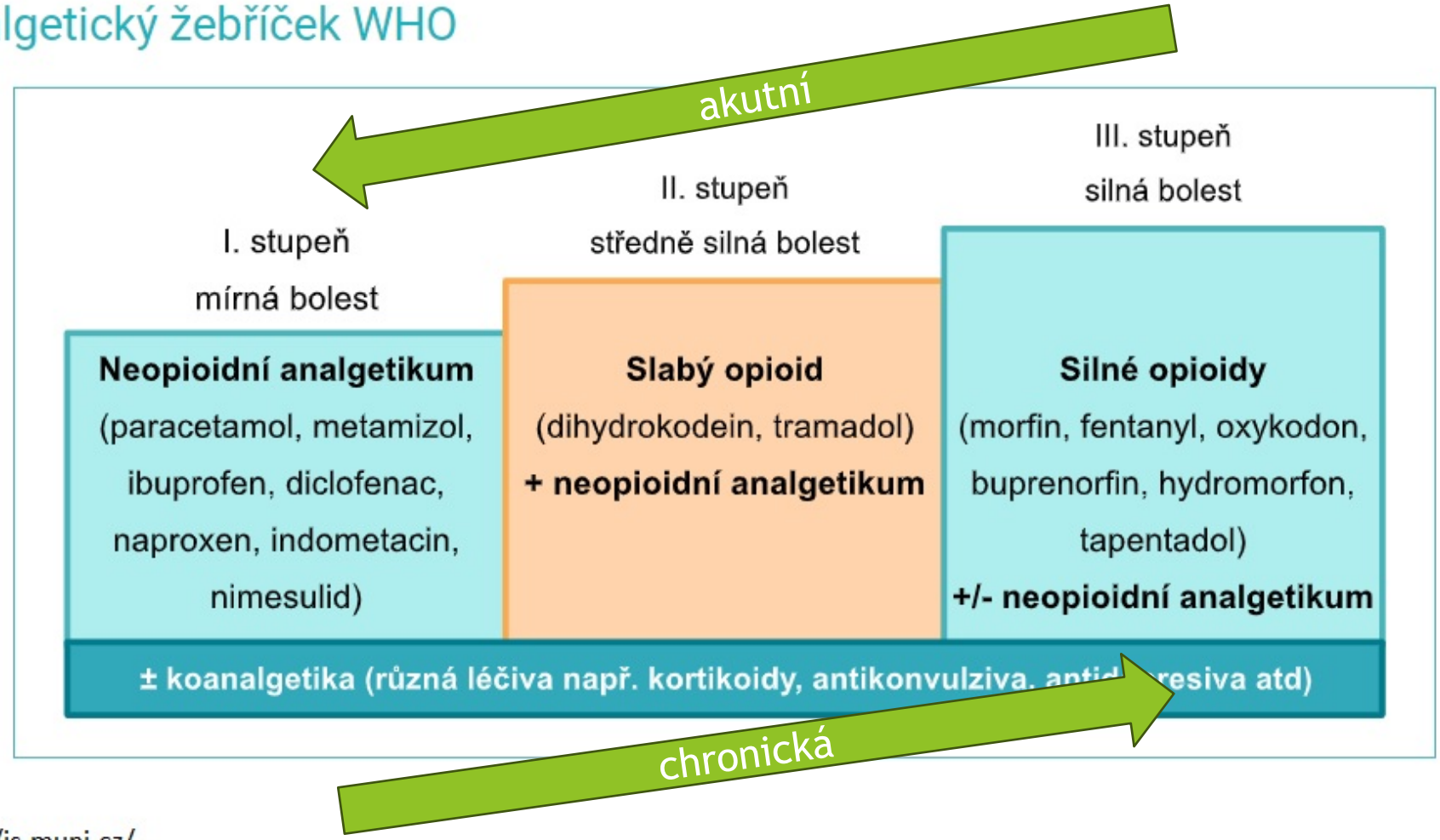


Graf 1 Analgetický žebříček WHO

Rokyta a spol, Bolest, 2006

LÉČBA BOLESTI – AKUTNÍ X CHRONICKÁ

Analgetický žebříček WHO



https://is.muni.cz/

ANALGETIKA

- **Periferní** (analgetika antipyretika)- mírná až střední bolest
- NSA – Paracetamol- Metamizol

- **Slabé opioidy** – střední až silná bolest
- Tramadol – dihydrokodein – kodein

- **Silné opioidy** – silná bolest, lift-up
- Empl - Fentanyl, buprenorfin
- Tbl - Oxycodon, hydromorfon, tapentadol, morfin
- Gtt -Morfin, Metadon
- Inj – morfin, Dipidolor, Nalbufin

- **Konopí**



AKUTNÍ BOLEST - METAMIZOL

- Derivát pyrazonolu
- Strukturálně NSA – slabý protizánětlivý účinek
- MÚ není zcela objasněn- periferní, centrální
- Hematotoxicita, hepatotoxicita
- CAVE alergické reakce, zkřížené s NSA
  - Vycházejí ze základního mechanismu účinkuNSAID- inhibice COX-1- inhib PG- nadprodukceleukotrienů
    - Důsledkem je vyšší vnímavost k účinkům ASA/NSA
    - NERD- dýchací obtíže, bronch obstrukce, nazální kongesce-rychlý nástup= AIA
    - NECD- exacerbace chronických kožních příznaků
    - NIUA- kopřivka /angioedém
    - Blended = respirační i kožní zkříženě reagující (NERD+NIUA)
    - Rizikové skupiny pac.- AB, rhinitida, nosní polypy

OPIOIDY V LÉČBĚ BOLESTI - INDIKACE



- **Intenzívní bolest**

- Nejúčinnější, bezpečná analgetika - nízké dávky
- Adekvátní analgetická odpověď - zlepšení kvality života, spánku, funkčního stav

- Minimum nú
- Možnost redukce jiné analg. medikace
- Nejsou parenchymově ani hematotoxická
- Nezpůsobují gastropatii
- Neovlivňují koagulační procesy

- ??? Jak dlouho??? Kolik???? „stropový efekt“

NEŽÁDOUCÍ ÚČINKY- DLOUHODOBÉ

- Tolerance
- Fyzická závislost
- Psychická závislost
- Pseudozávislost - terapeutická závislost
- Hyperalgezie
- Abstinenční syndrom



F11.2 ZÁVISLOST NA OPIOIDECH

- sIlná touha nebo nutkání užít opioidy
- Zhoršená schopnost kontrolovat chování spojené s užíváním opioidů ve smyslu začátku a ukončení nebo množství
- **Patofyziologické projevy odvykacího stavu**
- **Průkaz tolerance** k účinku opioidu jako užívání vyšších dávek, aby se dosáhlo účinků původně vyvolaných nižší dávkou
- zaujetí užíváním opioidů, projevující se postupným zanedbáváním jiných potěšení nebo zájmů…….
- Trvalé užívání opioidů navzdory jasnému důkazu škodlivosti následků

ADIKTIKTIVNÍ CHOVÁNÍ

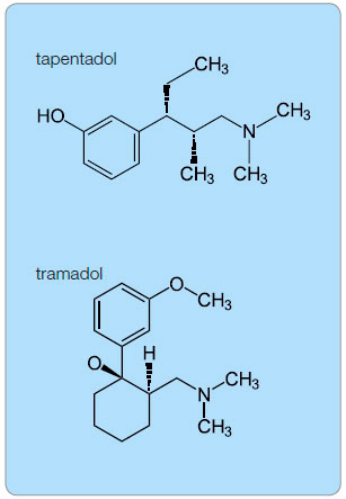
- Nedodržování léčby, svévolné úpravy dávek
- Simultánní abusus jiných návykových látek
- Opakované žádosti o preskripci - ztráty či zcizení rp
- Návštěvy jiných lékařů za účelem preskripce – emergency
- „netolerance“ jiné nabízené medikace
- Manipulativní, agresívní chování
- Často dobré znalosti

ATYPICKÉ OPIOIDY

- Buprenorfin – parciální agonista mí/antagonista kappa a delta
- Ponechá volné rec pro další mo antagonista- průlomová bolest
- Strop efekt na respir depresi, nízká metabolizace v játrech, vylučován žlučí, vhodný i při ren insuficienci
- Náplast, subl podání - substituční léčba
- Středně silná až silná bolest
- - bolesti pohybového aparátu
- - bolesti neuropatické- snižuje hyperalgezii - blokuje napěťově řízené Na kanály
- - bolesti nádorového původu

ATYPICKÉ OPIOIDY

- Tapentadol – chemicky příbuzný tramadolu - MOR-NRI
- Metabolizace v játrech - neaktivní metabolity, vylučován ledvinami
- Retardovaná i IR forma
- Lék 2. volby, omezená preskripce
- Bolesti pohybového aparátu, NEUROPATICKÁ bolest, viscerální, zánětlivá



ZÁVĚR - OPIOIDY

- Správně indikovaná a bezpečně vedená terapie je nadále důležitou a efektivní možností kontroly mnoha forem bolesti
- Opiofobie – opioeuforie (epidemie) - opiorealismus
- Výsky nú není důvodem k omezení podávání opioidů, ale k jejich léčbě
- Nařízení vlády ČSR č 192/1988 sb o jedech a jiných látkách škodlivých zdraví
- Zákon o návykových látkách č 167/1998
- Rakousko 70, Německo 22, čr 7.4 mg na 1 obyvatele/rok

LÉČBA OPIOIDY – STANOVISKO ČLK K POSUZOVÁNÍ SCHOPNOSTI ŘÍZENÍ MOTOROVÉHO VOZIDLA

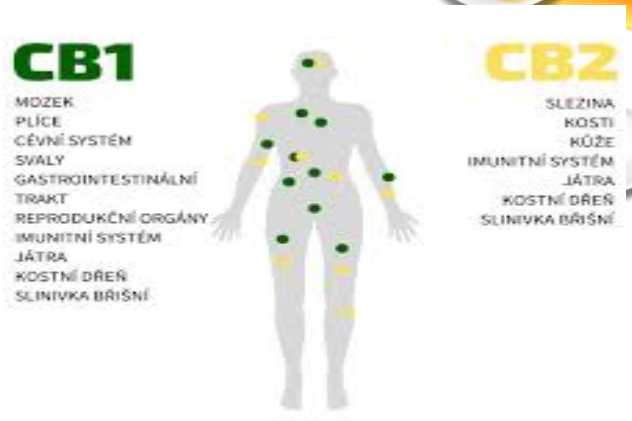
- „Samotná léčba chronické bolesti opioidy **není důvodem k odebrání řidičského průkazu**, ani k nařízení přezkumu způsobilosti pacienta řídit motorové vozidlo. Nezbytné **je individuální posouzení** každého případu. Omezení řízení je nutné po dobu nejméně 5 dnů od zahájení léčby opioidy nebo změně celkového stavu či změně medikace. Nejde tedy ani o trvalé, ani o dlouhodobé omezení pacienta ve způsobilosti řídit motorová vozidla, které podléhá ohlašovací povinnosti. Pacienta je třeba upozornit, že je třeba, aby se po dobu, kterou lékař individuálně stanoví, nejméně však 5 dnů, zdržel řízení motorových vozidel, vysvětlit mu důvody tohoto omezení a učinit o tom zápis do jeho zdravotnické dokumentace. Lze doporučit, aby tento zápis pacient podepsal, byť to právní předpisy nevyžadují. Při předepisování těchto léčiv je nutno zohlednit i nařízení vlády, které stanoví jiné návykové látky a jejich limitní hodnoty, při jejichž dosažení v krevním vzorku řidiče se řidič považuje za ovlivněného takovou návykovou látkou“.
- Schváleno Vědeckou radou ČLK dne 19. 6. 2014
- Schváleno Představenstvem ČLK dne 25. 6. 2014

KANABINOIDNÍ SYSTÉM

- **CB1** receptory v nervových zakončeních a CNS, PNS, plíce, játra, ledviny, moč. ústrojí, kostech
- **CB2** periferní tkáně, imunitní systém – cévy, hladká svalovina střev, oko, mandle slezina, kostní dřeň
- Zajištění homeostázy – endokanabinoidy- -anadamid

- regulace a modulace imunitního systému, ochrana nervového systému, regulace citlivosti na bolest
- ovlivnění pohybového aparátu, regulace motility (pohybu) zažívacího traktu
- regulace tělesné teploty, regulace chuti k jídlu
- ovlivňuje prožití silných negativních prožitků (trauma), ovlivňuje spánek a snění
- důležitá úloha v procesu učení
- ovlivňuje procesy rakovinného bujení

ÚČINKY KONOPÍ



- Kanabinoidy, terpeny, aromatické látky
- **THC** - tetrahydrokanabinol– psychoaktivní , analgetický, neuroprotektivní, působí proti nevolnosti, svalovým křečím, zvyšuje chuť k jídlu
- **CBD –** canabidiol – moduluje psychoaktivní účinek THC, zmírňuje křeče, záněty, úzkost, inhibuje růst nádorových buněk, snižuje dystonie svalové, účinný u schizofrenie, mírně sedativní
- **CBG** – canabigerol – není psychoaktivní, stimuluje růst kostí, pomáhá léčit bércové vředy, pásový opar, rakovinu kostní dřeně, ničí povrchové bakterie
- **Terpeny** antibakteriální, protiplísňové, protirakovinné, protizánětlivé, usnadňují průnik THC do mozkových buněk

INDIKACE LÉČBY MEDICINÁLNÍM KONOPÍM - SAKL

- **Chronická neutišitelná bolest** (zejména bolest v souvislosti s onkologickým onemocněním, bolest spojená s degenerativním onemocněním pohybového systému, systémovým onemocněním pojiva a imunopatologickými stavy, neuropatická bolest, bolest při glaukomu).
- **Spasticita** a s ní spojená bolest u roztroušené sklerózy nebo při poranění míchy, nebolestivá úporná spasticita zásadním způsobem omezující pohyb a mobilitu, nebo dýchání pacienta, **mimovolné kinézy** způsobené neurologickým onemocněním a další zdravotní komplikace, **mající původ v neurologickém onemocnění, nebo úrazu páteře s poškozením míchy, či úrazu mozku, neurologický třes způsobený Parkinsonovou chorobou a další neurologické potíže dle zvážení ošetřujícího lékaře.**
- **Nauzea, zvracení, stimulace apetitu v souvislosti s léčbou onkologického onemocnění** nebo s léčbou onemocnění HIV.
- **Gilles de la Tourette syndrom.**
- Povrchová léčba dermatóz a slizničních lézí.
- 30g/m, max 180g, hladina v krvi THC 2ng/ml (Morfin 10ng/ml, Amfetamin 25ng/ml)

APLIKACE







- Kouření
- Vaporizéry – inhalace
- Tobolky
- kapky
- Lokální aplikace

- THC 21-25 %, CBD 0,1
- THC11%, CBD 11%
- CBD 18-20%

Kratom jako lék

- Analgetické, protizánětlivé, antipyretické, antidepresivní, anxiolytické a euforizující účinky
- Léčba bolestí
  - dorzalgie, stavy po zraněni, fibromyalgie, bolesti hlavy včetně migrén, revmatoidní artritida, dále neuropatie, roztroušena skleróza, idiopatické střevní záněty, lupus a další autoimunitní onemocněni
- Potenciál v rámci substituce opioidů (nemáme přesvědčivá data)
- Kratom s opioidy zpomaluje vznik závislosti (animální model)
- Samo medikace duševních poruch (zejména úzkost)
- RCT ohledně efektivity léčby bolesti… neexistuje

Mitragyna speciosa
(Kratom)

Silný a ireverzibilní inhibitor CYP3A4, při simulaci fyziologicky založeným farmakokinetickým modelováním s midazolamem:

2 g kratomu	→	↑ expozice o 469 %
5 g kratomu	→	↑ expozice o 850 %
8 g kratomu	→	↑ expozice o 1 108 %

Zdroj: Kamble SH et al: Toxicol Lett 2020; 319: 148-154; Tanna RS et al: J Pharmacol Exp Ther 2021; 376: 64-73

METADON ALKALOID GTT 10MG/ML

- LIPOFILNÍ SYNTETICKÝ OPIOID, MÍ, KAPPA, DELTA RECEPTORY
- VÝVOJ V NĚMECKU 30.LÉTA 20 STOL JAKO ANALGETIKUM
- VÝZNAMNÝ DÍL ANALGETICKÉHO ÚČINKU PŘES DELTA A ANTAGONIZACI NMDA RECEPTORŮ – X TOLERANCE, HYPERALGEZIE, CENTR. SENZITIZACE
- BLOKUJE ZPĚTNÉ VYCHYTÁVÁNÍ SER A NORA, AKTIVAČNĚ NA GABA
- METABOLIZOVÁN V JÁTRECH, ELIMINACE ŽL. CESTAMI, LZE VYUŽÍT U RENÁLNÍ INSUFICIENCE
- ROZTOK PRO P.O. UŽITÍ, POČÁTEČNÍ DÁVKA MAX 7.5MG VE 3 DÁVKÁCH, VYČKAT 5-7DNÍ
- DOBA ÚČINKU ANALGEZIE 4-12HOD, PREVENCE ABSTIN SY 24-36HOD
- PŘÍPRAVEK SPECIFICKÉHO LÉČEBNÉHO PROGRAMU
- PRESKRIPČNÍ OMEZENÍ ONKO, HEMATO, ALG, PALMED

KOANALGETIKA

- **Antidepresiva, anxiolytika**
- Léčba neuropatické bolesti, ovlivnění psychiky, strachu, poruch spánku
- Nejčastěji TCA, SRNI
- **Antikonvulziva**
- Léčba neuropatické bolesti, křečových stavů, úzkosti
- Karbamazepin, valproát, gabapentin, pregabalin, klonazepam
- **Neuroleptika** potencují účinek opioidů, zvyšují práh bolesti, sedativní, antiemetický
- **Benzodiazepiny** anxiolytika, antikonvulziva, myorelaxace, hypnotika
- **LA, kortikosteroidy, spasmolytika, MgSO4, vitaminy!!**

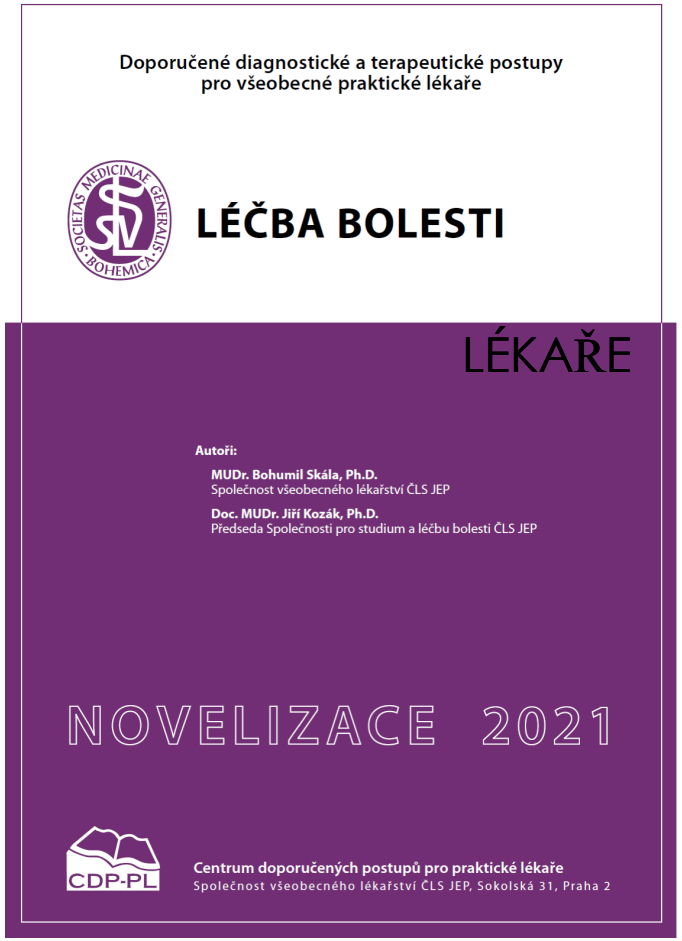
LOKÁLNÍ LÉČBA– NEUROPATICKÁ BOLEST

- **5% lidokainová náplast (Versatis)**
  - měkká hydrogelová náplast
  - obsahuje lidokain, lokální analgetikum Je indikován k symptomatické léčbě neuropatické bolesti po prodělané infekci virem herpes zoster (postherpetická neuralgie, PHN) u dospělých.
  - MÚ: stabilizace neuronálních membrán → snížení počtu sodíkových kanálů → zmírnění bolesti
  - alternativa při selhání gabapentinu, pregabalinu

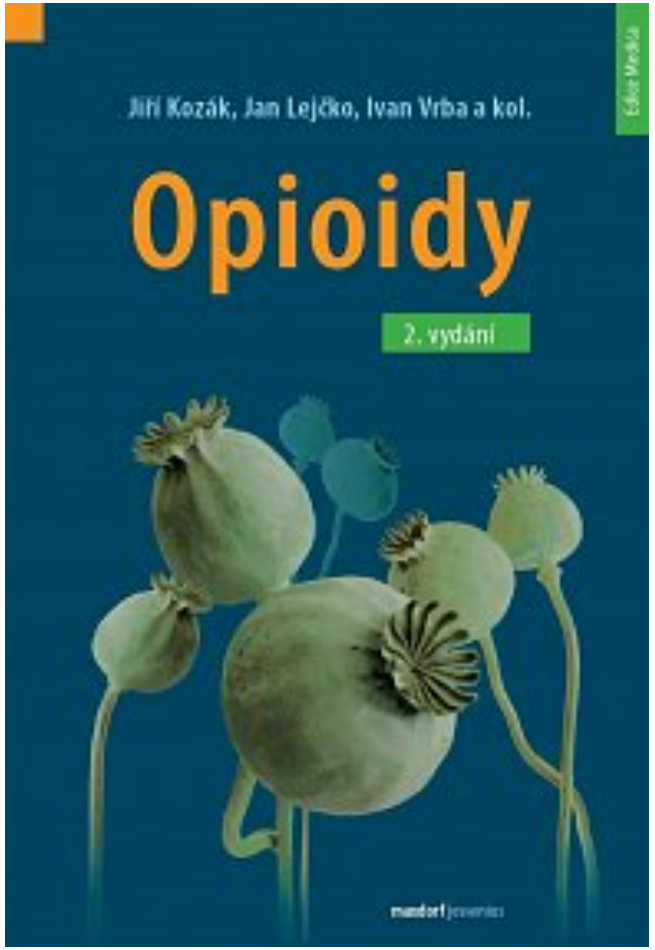
LOKÁLNÍ LÉČBA

- Qutenza – 8% náplast 179mg
- Selektivní agonista vaniloidního receptoru TRPV1, uvolnění vasoaktivních peptidů
- Kožní nocisensory se stávají méně citlivé na různé podněty- desenzitizace
- Léčba periferní neuropatické bolesti bez DM, samostatně nebo v kombinaci s jinými léky
- Max do dávky 2 náplasti
- analgezie

DOPORUČENÉ POSTUPY

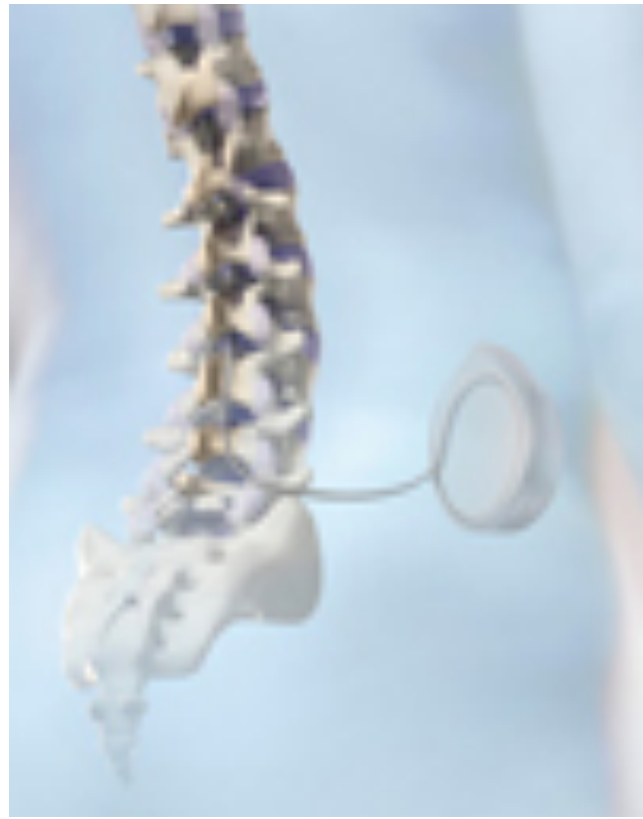






INVAZIVNÍ TECHNIKY - PŘEHLED

- Využití v dif dg, akutní úlevě, léčbě bolestí, umožní snížit medikaci
- Periferní nervové blokády - UZ navigace
- Spinální, epidurální analgezie
- Radiologicky navigované blokády: kořeny, facety, vegetativní pletně – pRF, KOT, RF, neurolýzy
- Vertebroplastiky, sacroplastiky
- (Neuro)chirurgické výkony
- Neuromodulace- pumpy, scs, dbs, pns



Fibrooptickými vlákny vybavená jehla k analgetickým intervenčním zákrokům



Cânula descartável 18G/80mm

EvoTouch+
7StarScope



Quantel medical
BY LUMIBIRD

CENTRÁLNÍ BLOKÁDY

- Epi aplikace - LA, kortikoidu - jednorázová, kontinuální - kaudální blok
- Chron LBP, LIS, FBSS, KRBS, fantom, ICHDKK,
- Intratékálně - morfin, LA, midazolam (MUDr. J. Procházka, PhD.), baclofen
- LBP, FBSS, onkol dg, spasticita

- Epiduroskopie, epidurolýzy

NEUROMODULACE

- Využití elektrických nebo magnetických impulsů k modifikaci nervových aktivit
- Ovlivnění neuronální komunikace, transmise, synapsí, plasticity

- Intraspinální aplikace léků - pumpy - nocicepce
- Neurostimulační metody – scs, pns, dbs
- rTMS
- TENS?

IMPLANTOVATELNÉ PUMPY

- Obsahuje rezervoár léku
- Konstantní průtok
- Plně programovatelné

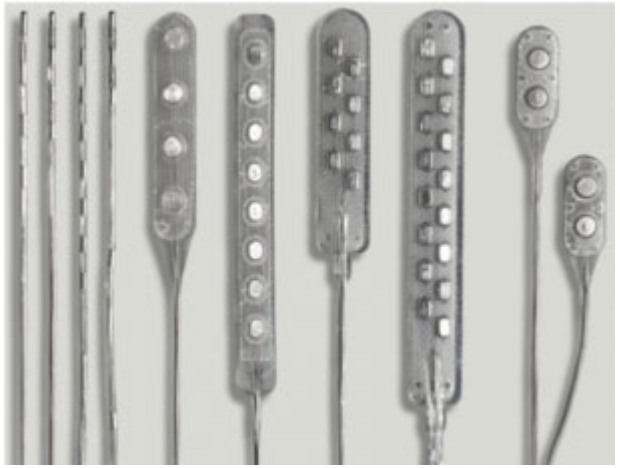






SPINÁLNÍ NEUROSTIMULACE

- Elektrody
- Generátor impulsů
- Programátor









NEUROMODULACE

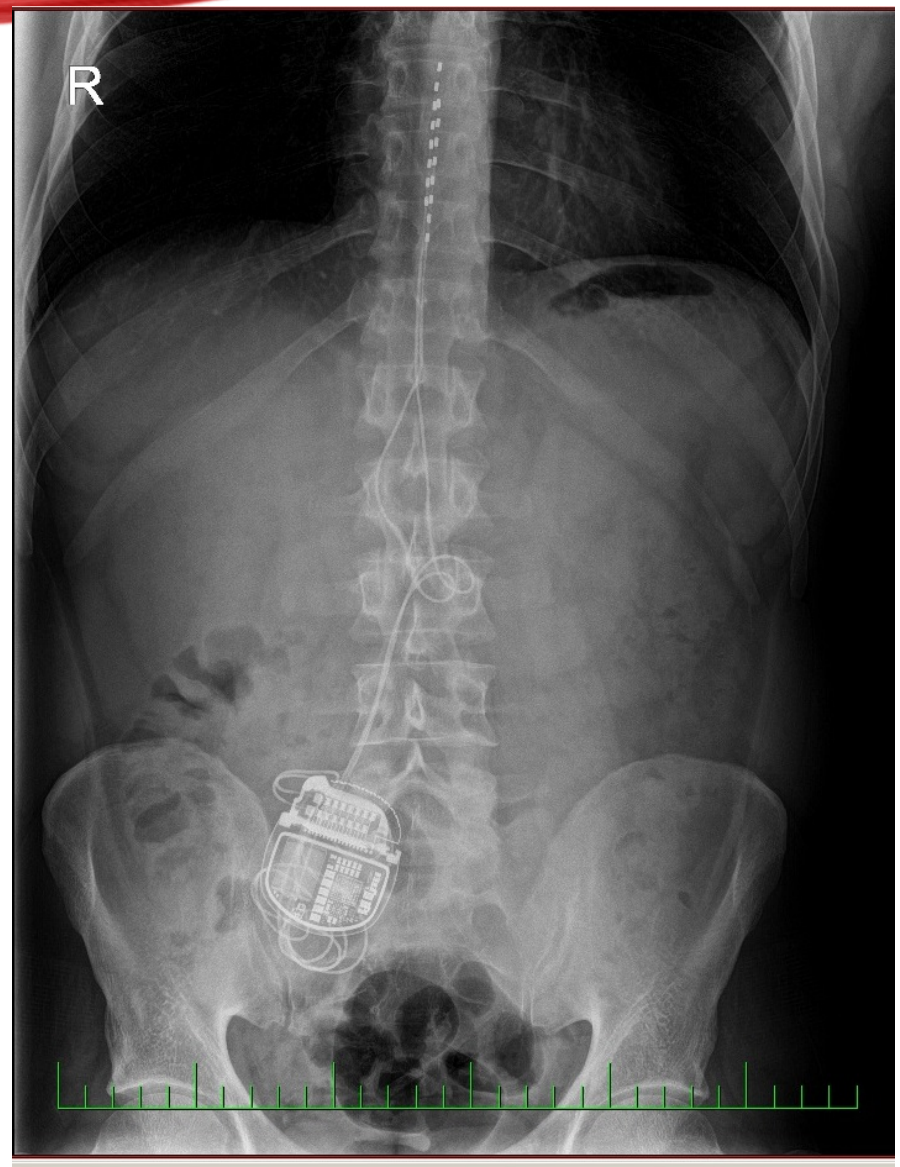
- Indikace neurostimulace
- FBSS s převahou neuropatických bolestí
- Arachnoiditida a radikulopatie
- Angina pectoris, syndrom X
- lCHDKK, Burgeova nebo Raynaudova choroba
- KRBS
- Pahýlová bolest(fantomová méně vhodná)
- Neuralgie různé etiologie
- Thalamická bolest, centrální
- Výjimečně bolest z nádorových příčin s výraznou neuropat složkou, s přim očekávanou dobou přežití

NEUROMODULACE

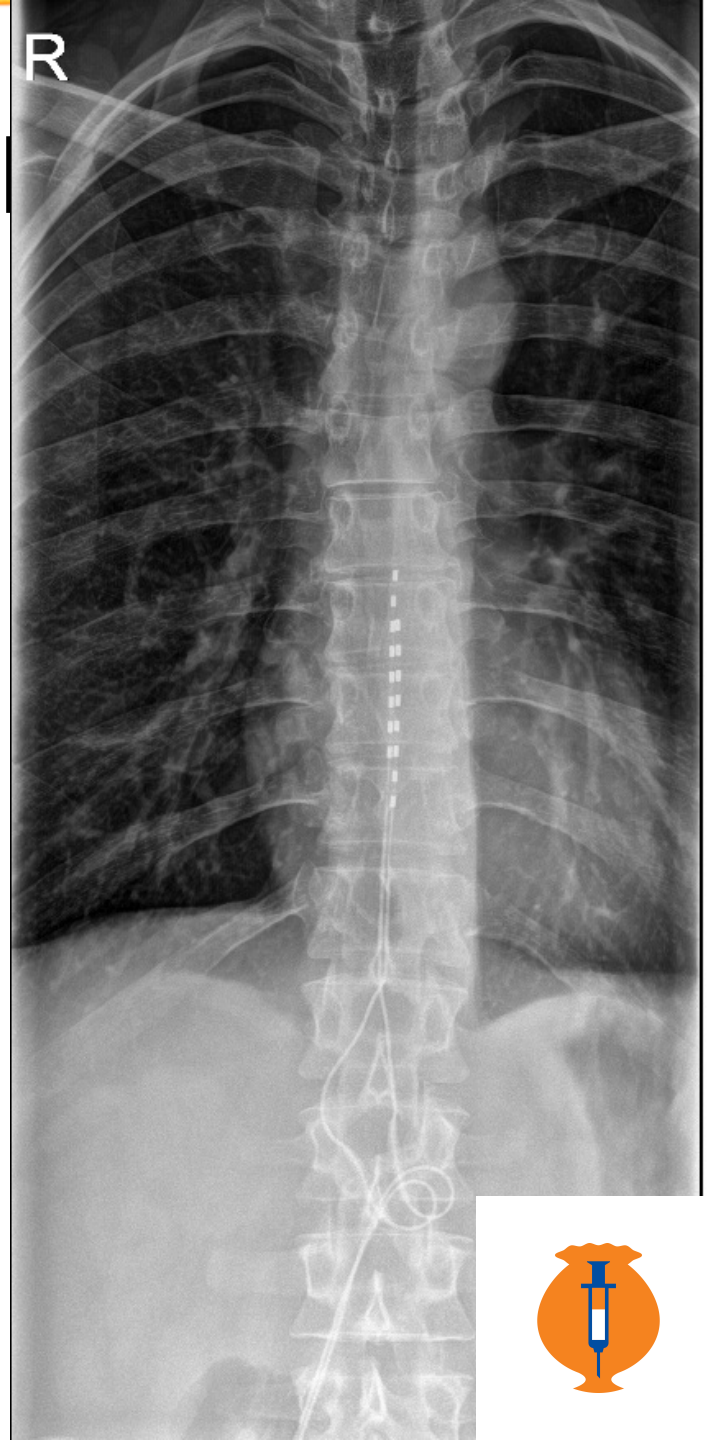
- Výběr nemocného: vyčerpané standardní a méně invazívní metody, výrazné nú konzervativní terapie, není indikovaná chirurg. terapie
- Multidisciplinární rozhodnutí
- Povinná vyšetření: algeziolog, psycholog, psychiatr, neurolog, neurochirurg + imunologické lab vyšetření
- Předimplantační testování - jednorázové nebo katétrové intervence

IMPLANTAČNÍ FÁZE

- I. fáze – **výběr**
  - Výběr vhodného pacienta
  - Algeziolog (vyčerpání možností léčby)
- II. fáze – **příprava**
  - Vyšetření psych-psych, neurologie (EMG), NCH (nelze řešit příčinu), imunologické
- III. fáze – **testovací**
  - Zavedení definitivních elektrod + externího stimulátoru
  - Nastavení výchozích stimulačních parametrů + jejich úprava
- IV. fáze – **implantace**
  - Výměna externího stimulátoru za implantovaný + napojení elektrod
- V. fáze – **postimplantační**
  - Hojení operačních ran
  - Ladění stimulačních parametrů


R


L


R

J. J. BONICA

- Je zarmucující skutečností, že v našem století fantastického vědeckého a technického pokroku nadále trpí miliony lidí tvrdošíjnou bolestí, která způsobuje těžké porucha tělesné, duševní i sociální

- **Neradílek**: na rozdíl od mnoha závažných otázek, na které nalezla moderní medicína odpověď, problém bolesti nadále trvá