

Sympatektomie pod CT kontrolou

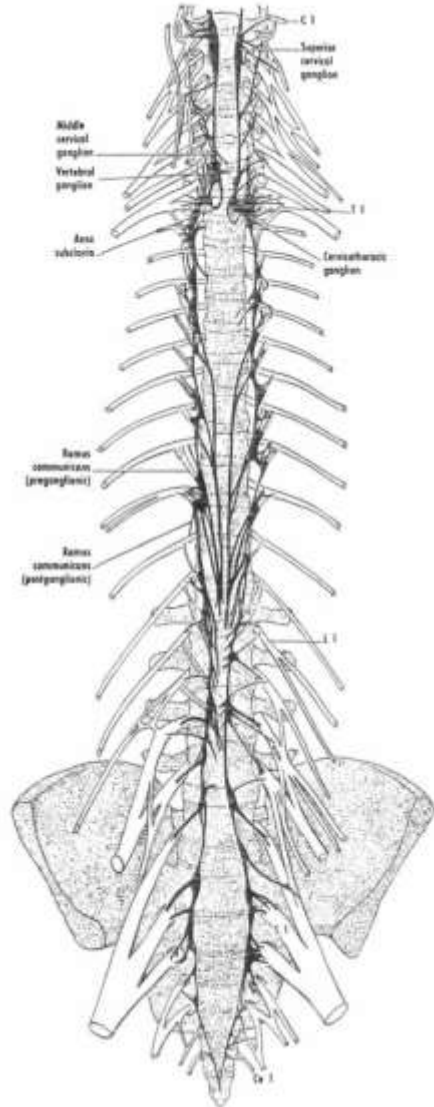
Ryška, P., Jandura J., Hrubešová J

Radiologická klinika a KARIM

FN a LFUK Hradec Králové



Sympatikus z pohledu intervencí



- Výkony na krčním sympatiku
- Výkony na hrudním sympatiku
- Výkony na splachniku
- Výkony na bederním sympatiku
- Výkony na pl. hypogastricus superior et inferior
- Výkony na ggl. impar

Intervenční zákroky:

Neuroprotektivní

- Blokády /anestetika případně s kortikoidy/
- Pulzní radiofrekvenční léčba (PRF)
- Kyslíko-ozonová terapie

Neurodestruktivní

- Chemické ablace (fenol, ethanol...)
- Termické ablace (RFA)
- Laserové ablace

Navigace: UZ x skia x CT x MR

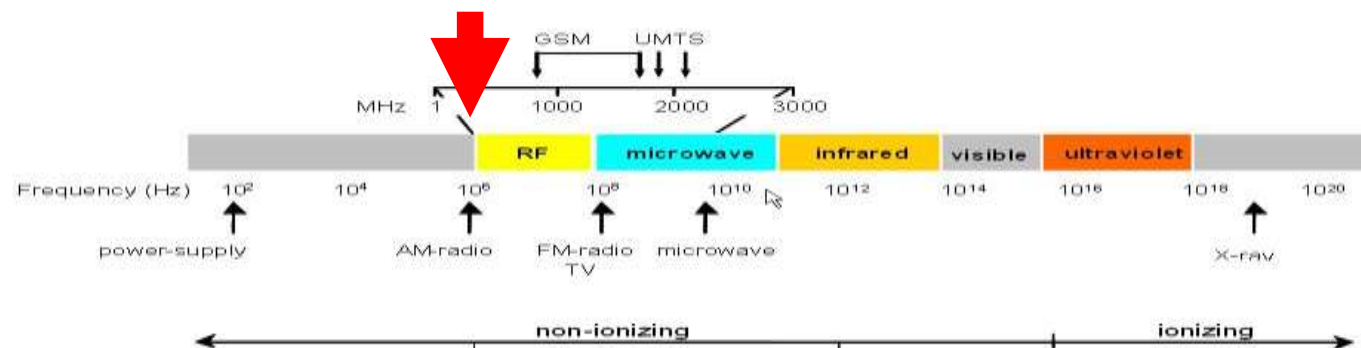


Princip pulzní RF terapie

- Střídavé el. pole o vysoké frekvenci 500 kHz
- Aktivní hrot jehly – anoda
- El. odpor tkání – teplo, díky pulznímu principu čas na odvádění tepelnou konduktancí tkání a krevním tokem, **teplota <42°C**
(x RF ablace)
- Vliv el. pole na elektrofyzilogické transmembránové děje, nezávislý na tepelném účinku - **neuromodulace**



Ovlivnění nemyelinizovaných (elektricky neizolovaných) C-vláken → transsynaptická indukce změn v zadních rozích míšních (= integrující oblast aferentního systému vedení bolesti) – modulate excitačních synaptických dějů.



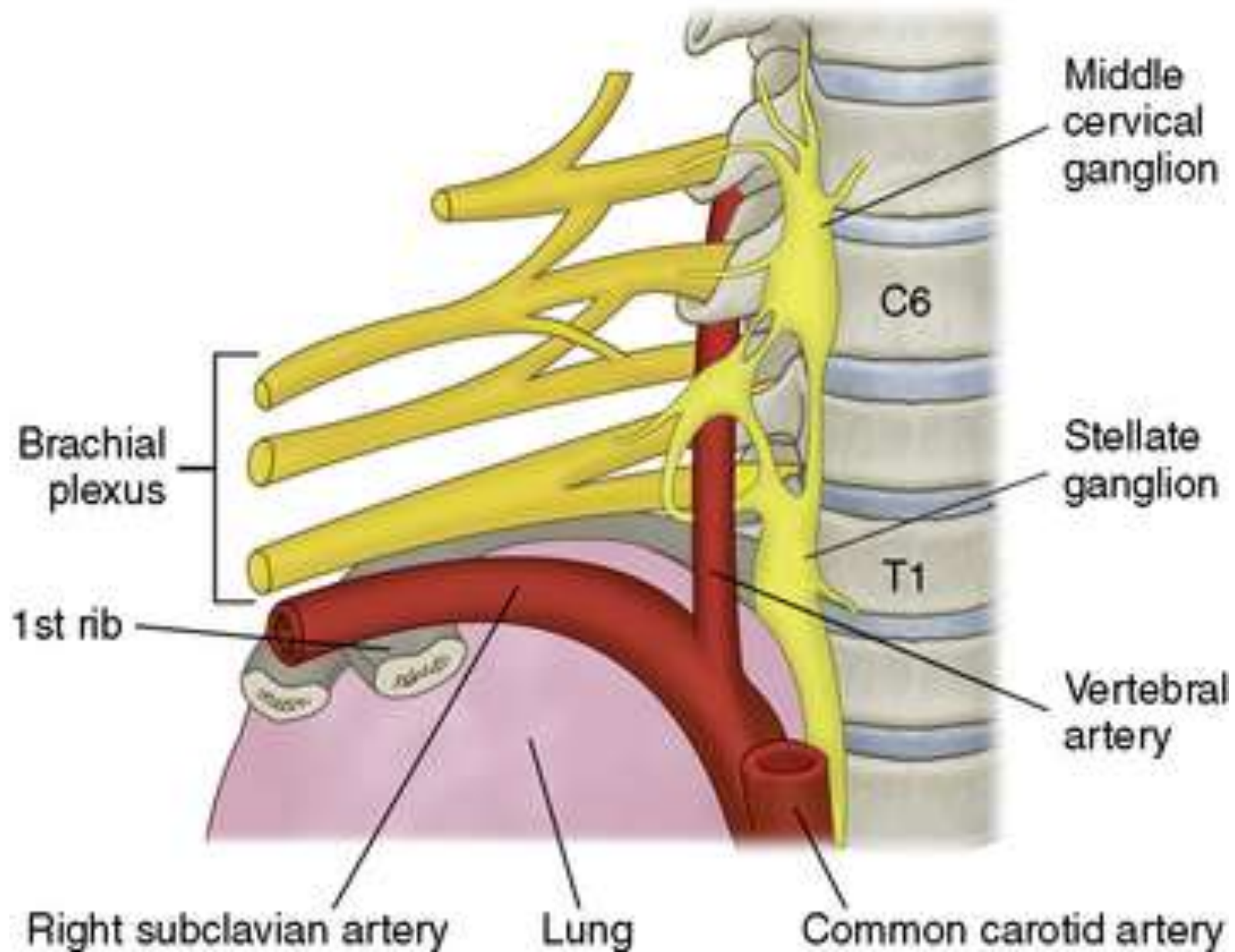


Krční sympatikus – ggl. pterygopalatinum

- Anatomicky ve fossa pterygopalatina
- Přístupy: transnasální x přes foramen palatinum x laterální přístup
- Indikace: přerušení kruté ataky migrény nebo cluster headache
- Komplikace: hematom, epistaxe, hypotenze, bradykardie, hypestézie měkkého patra

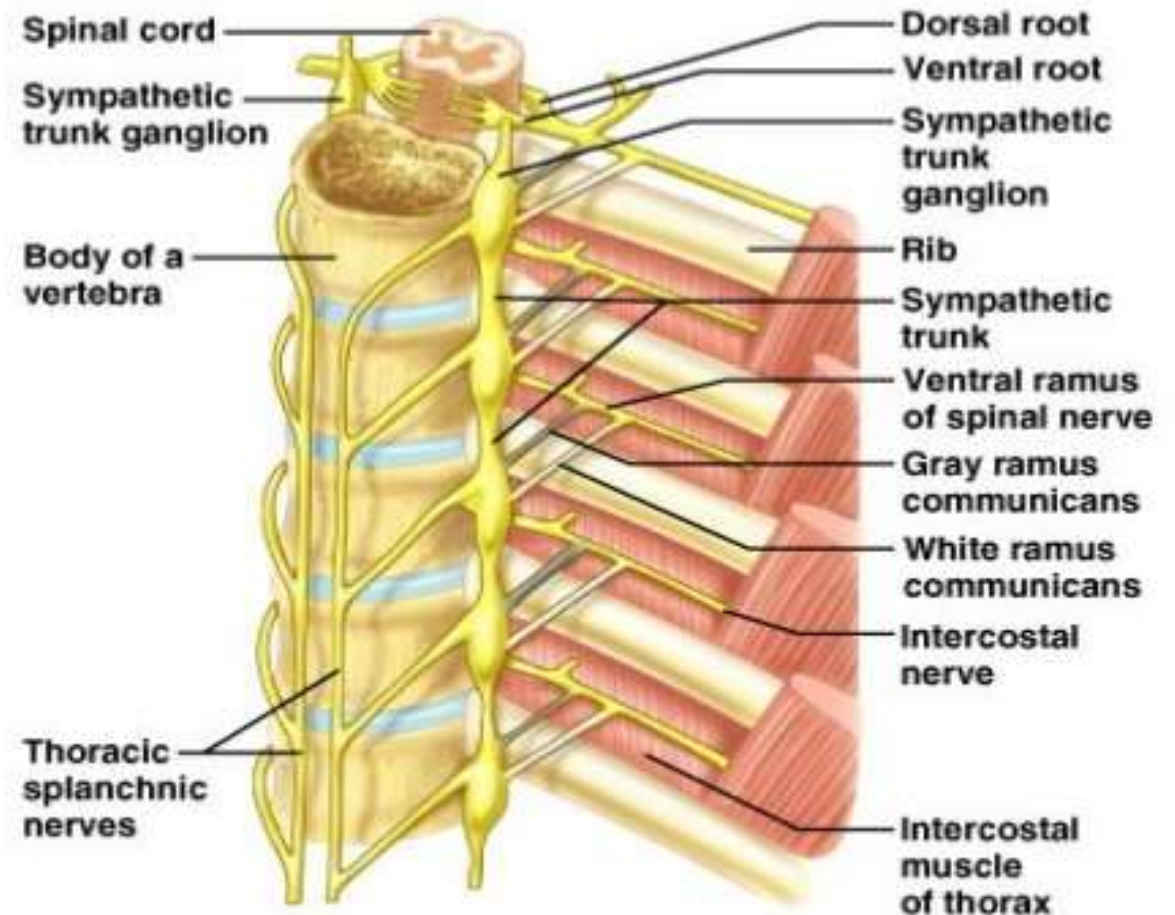
Krční sympatikus – ganglion stellate

- Anatomicky: vzniká fúzí posledního krčního a prvního hrudního symp. ganglia (C7-Th1)
- Indikace: akutní herpes zoster v distribuci trigeminu nebo krčních či horních Th dermatomech, Raynaudův syndrom na HKK
- Přední nebo zadní přístup
- Komplikace: hematom, spinální anestezie (infiltrací SA prostoru anestetikem, blok rekurentního nervu, Hornerův syndrom). Popsány závažné komplikace po aplikaci partikulárního steroidu.



Hrudní sympatikus - HKK

- Anatomie: v úrovni TH2/3 pro HKK
- Indikace: bolesti, poruchy prokrvení, hyperhidróza, fantómové bolesti,
- Komplikace: PNO, krvácení, poškození nervu v místě přístupu
- Technika: dorzální paravertebrální přístup





Splanchnické nervy – pl. coeliacus

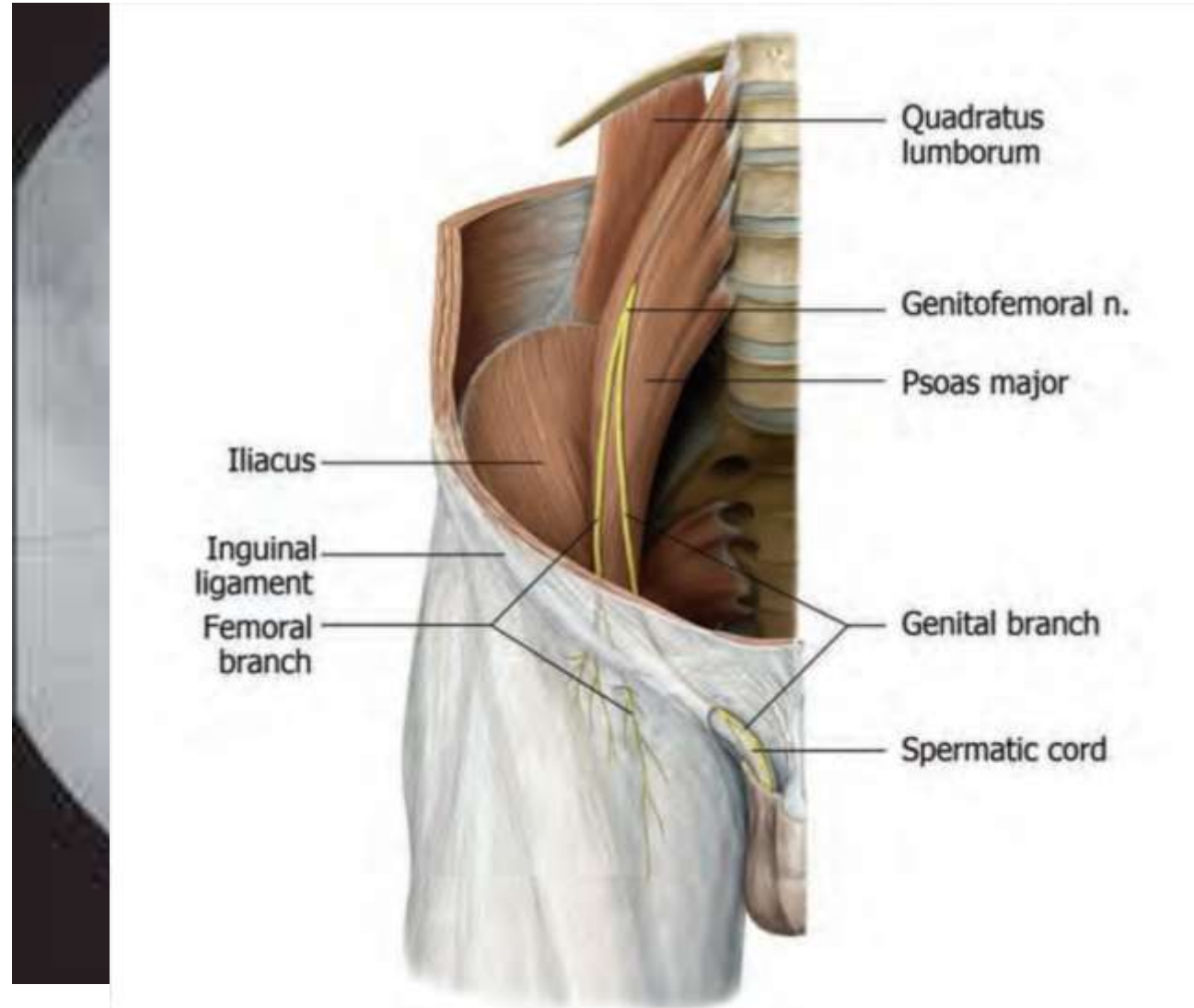
- Anatomie: u TH11 -12
- Indikace: bolesti v oblasti horního břicha jak maligní tak benigní etiologie
- Přístupy : ante či retrocrurální, jedno či oboustranný

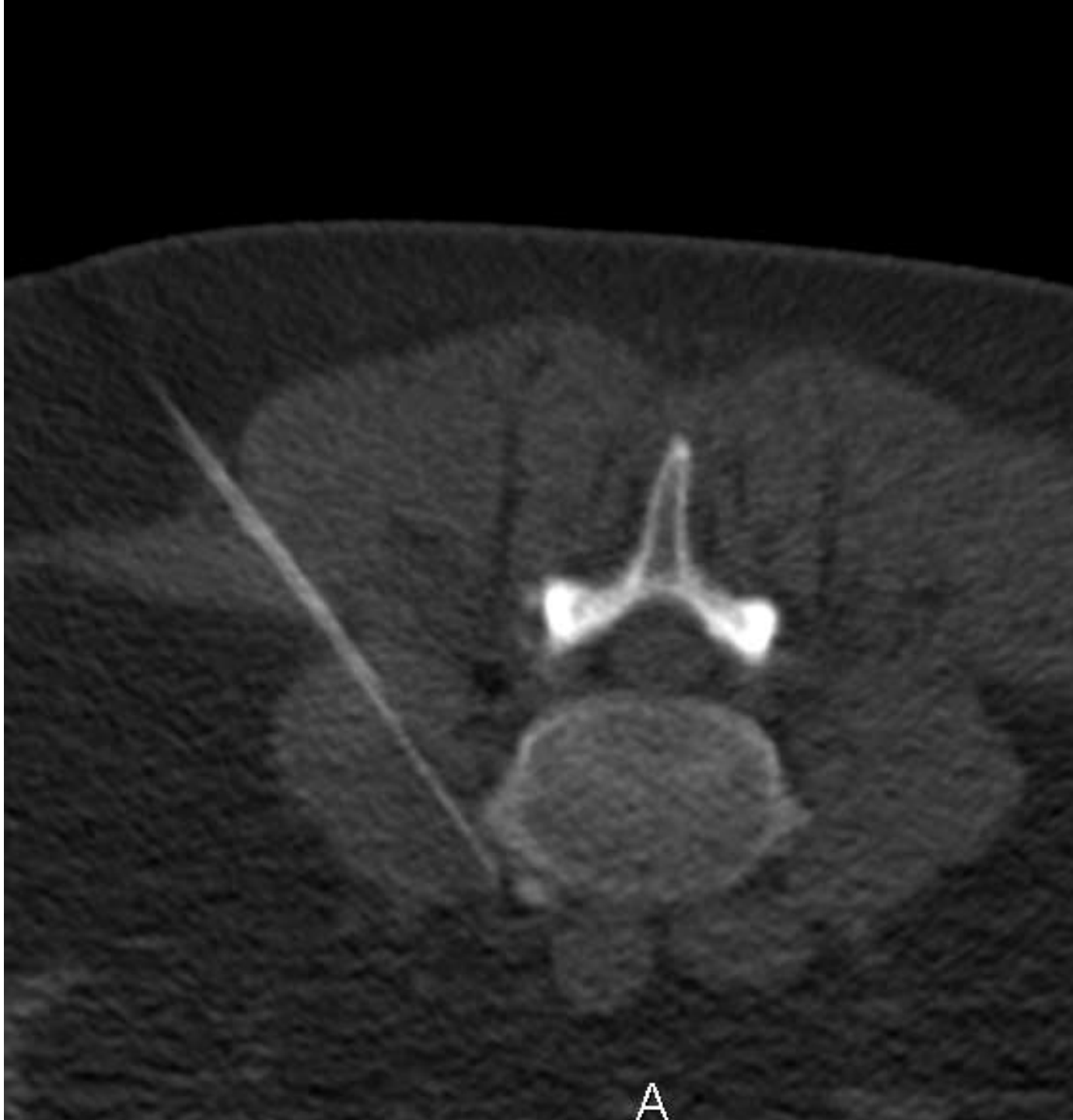




Lumbální sympatikus

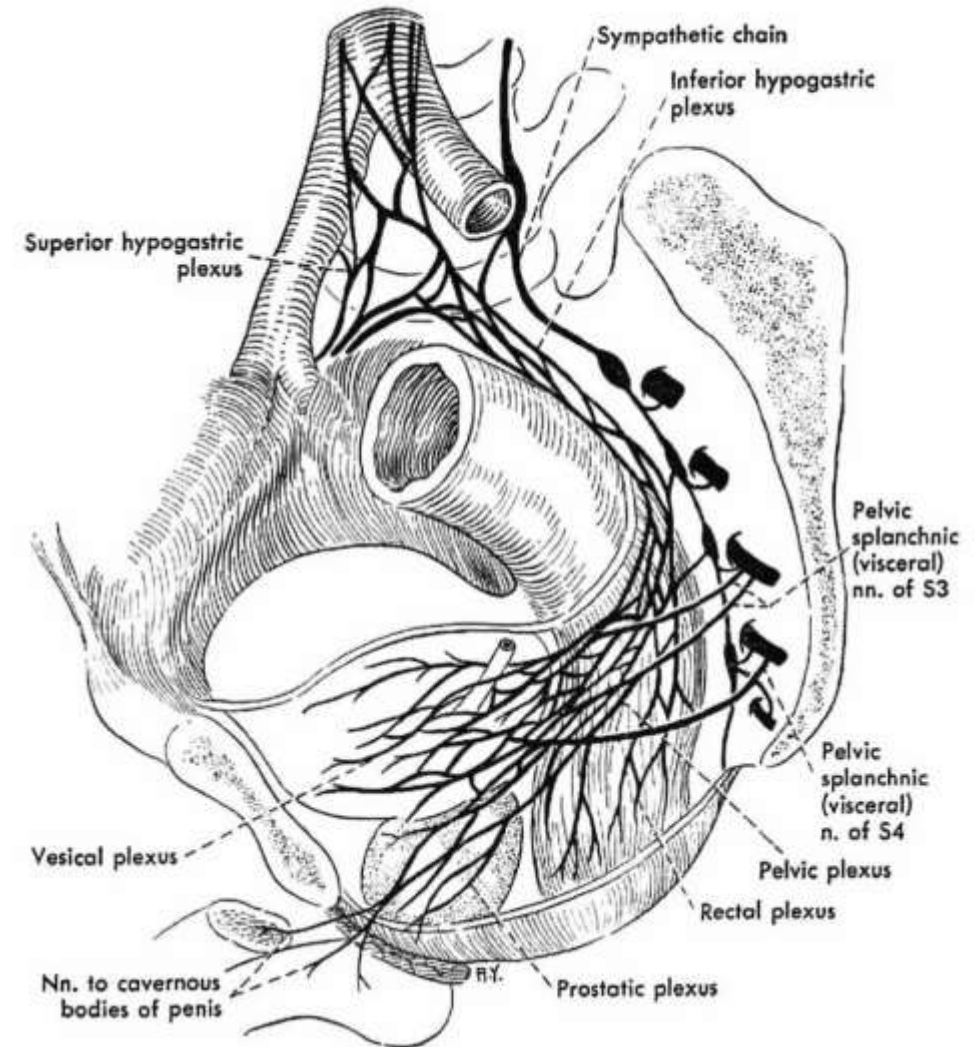
- Anatomie L2-4 paravertebrálně v úrovni předního okraje obratlového těla
- Indikace: bolesti DKK, pánve, poruchy cirkulace, hyperhidróza, complex regional pain syndrom (CRPS), diabetická neuropatie,
- Komplikace: poranění genitofemorálního nervu, krvácení, porucha motoriky, erektilní dysfunkce



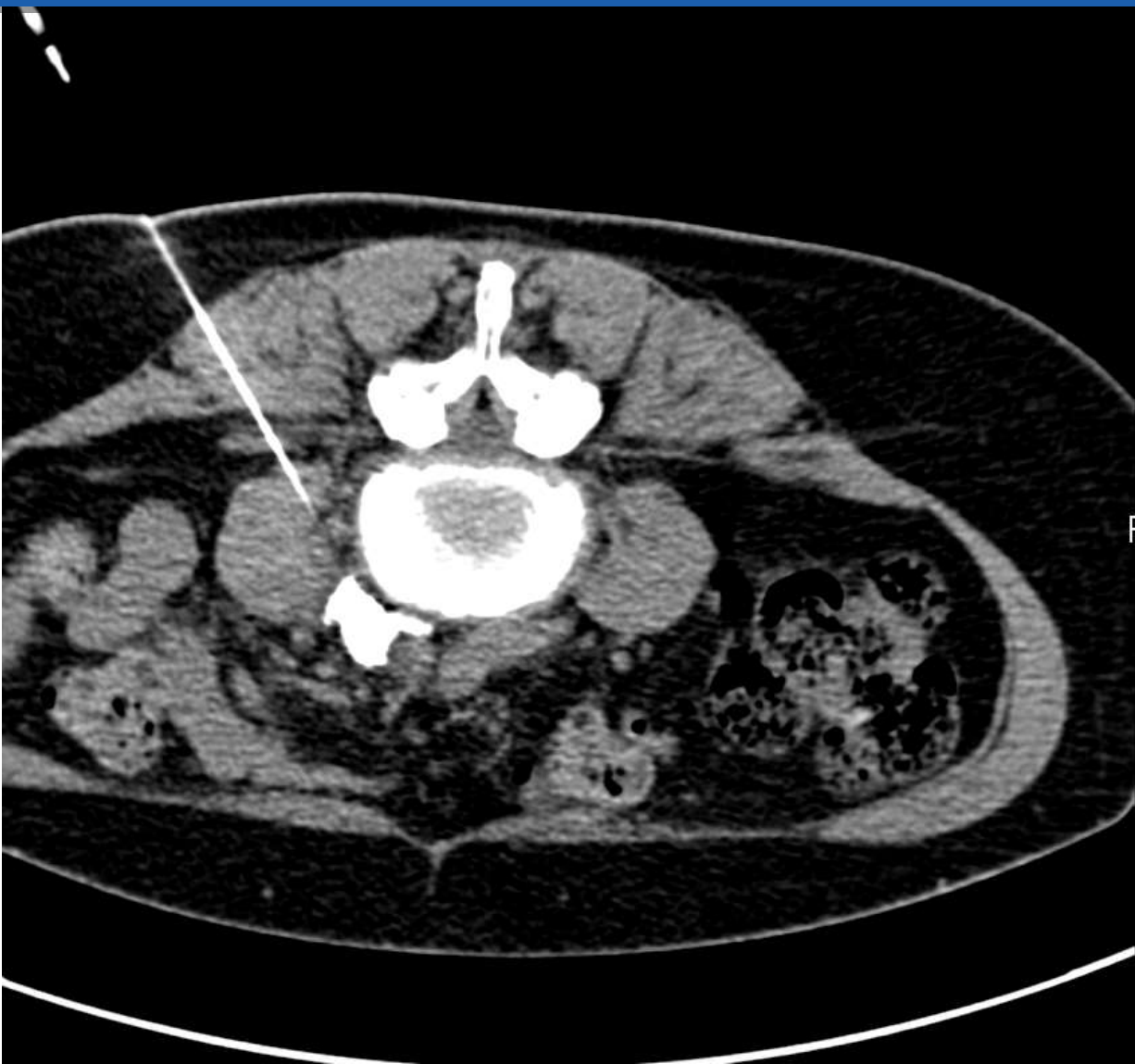


Pánevní sympatikus

- Horní hypogastrické ganglion + dolní hypogastrické ganglion + ganglion impar
- Indikace: bolesti v oblasti pánve jak maligní tak benigní etiologie
- Komplikace: Poranění velkých cév, intravaskulární aplikace směsi



Horní a dolní hypogastrické ganglion



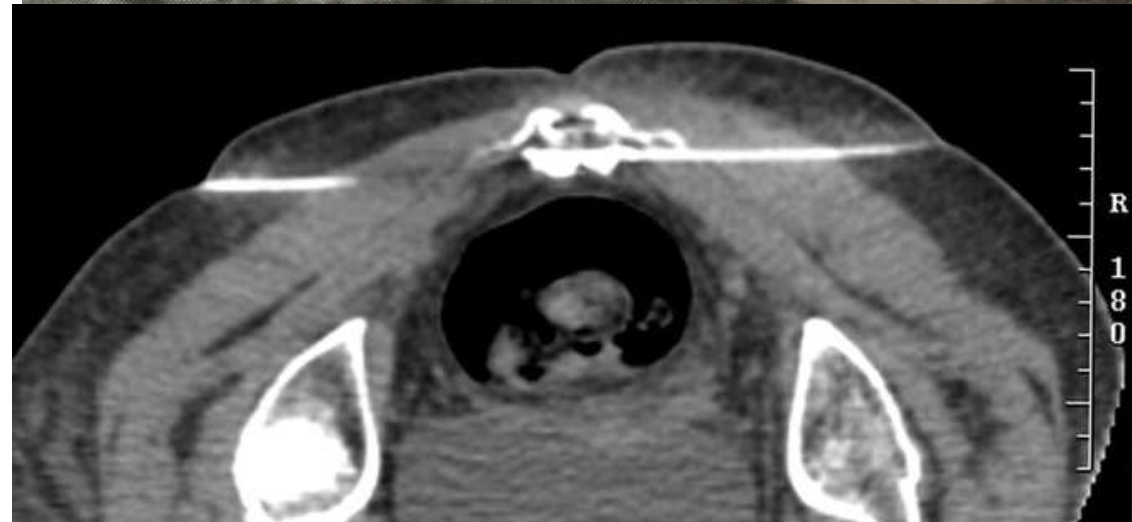
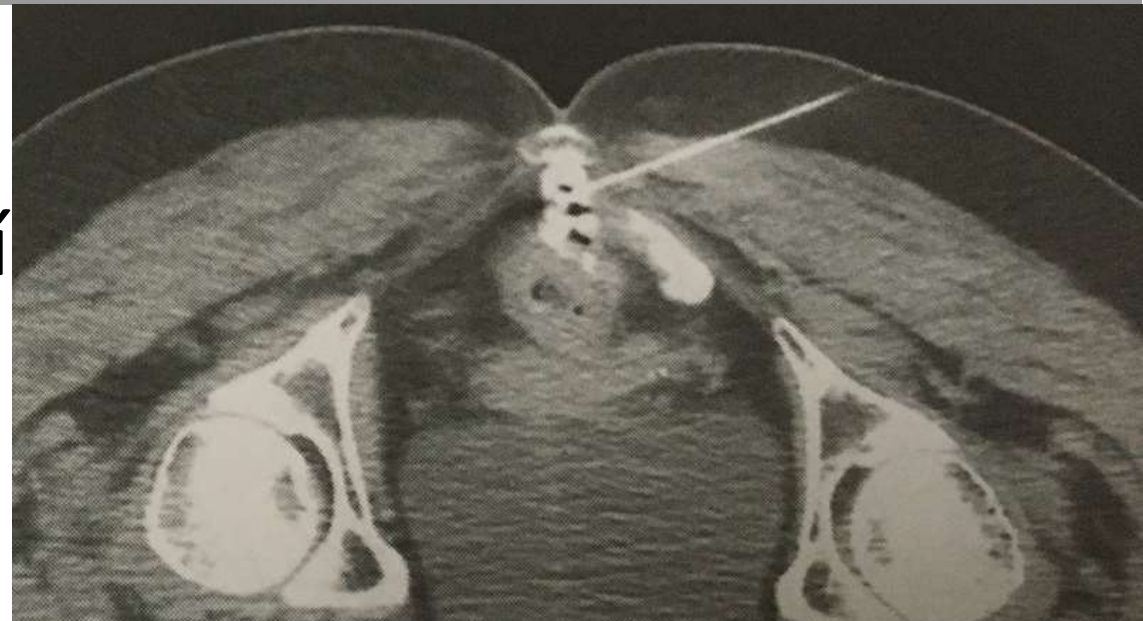
R



L

Ganglion impar

- **Indikace:** pelvická nebo perineální bolest se sympatickou složkou, coccygodynia
- **Komplikace:** infekce, krvácení, perforace rekta



Závěrem:

- Intervence na sympatiku by měla nemocnému přinést úlevu od bolesti, případně zlepšení kvality jeho života.
- Interdisciplinární přístup je nezbytný a rozšiřuje i možnosti našich intervencí u nemocných dříve operovaných klasicky.
- Dobrý výběr nemocného a typu zákroku zvyšuje procento úspěšnosti léčby

Facetový syndrom – možnosti terapie

Pavel Ryška, Jiří Jandura, Milan Vajda

Radiologická klinika

Univerzita Karlova, Lékařská fakulta v Hradci Králové

Fakultní nemocnice Hradec Králové



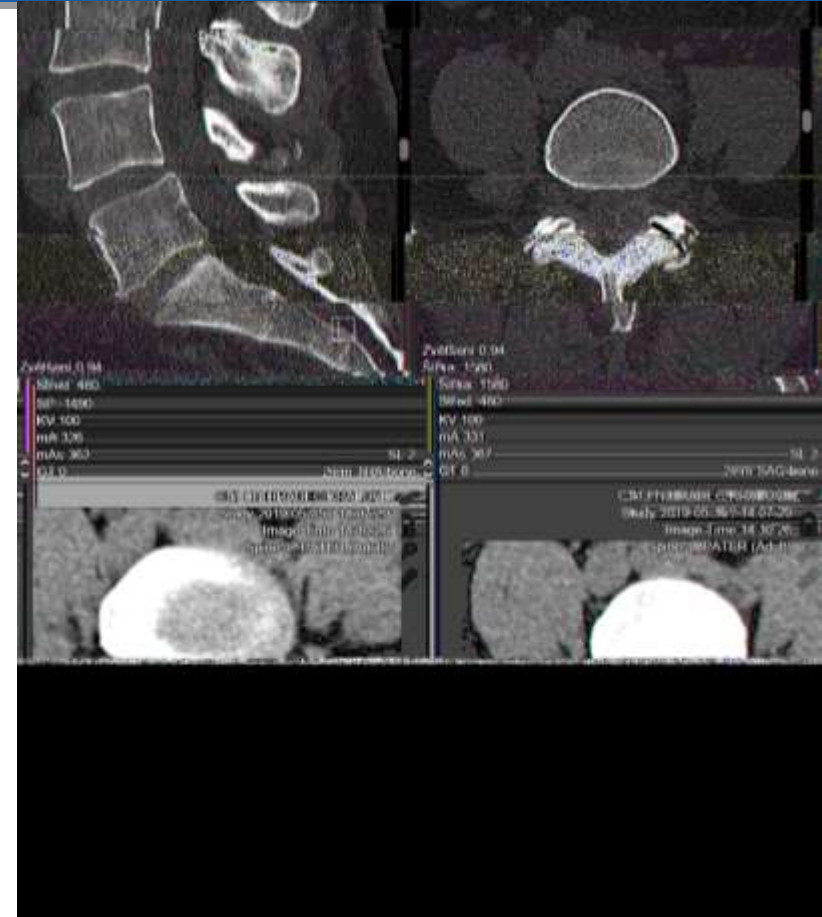
ŠKOLENÍ PRIMÁŘŮ NEUROLOGIE I 2025

15. - 16. dubna 2025, EA Congress Hotel Aldis, Hradec Králové



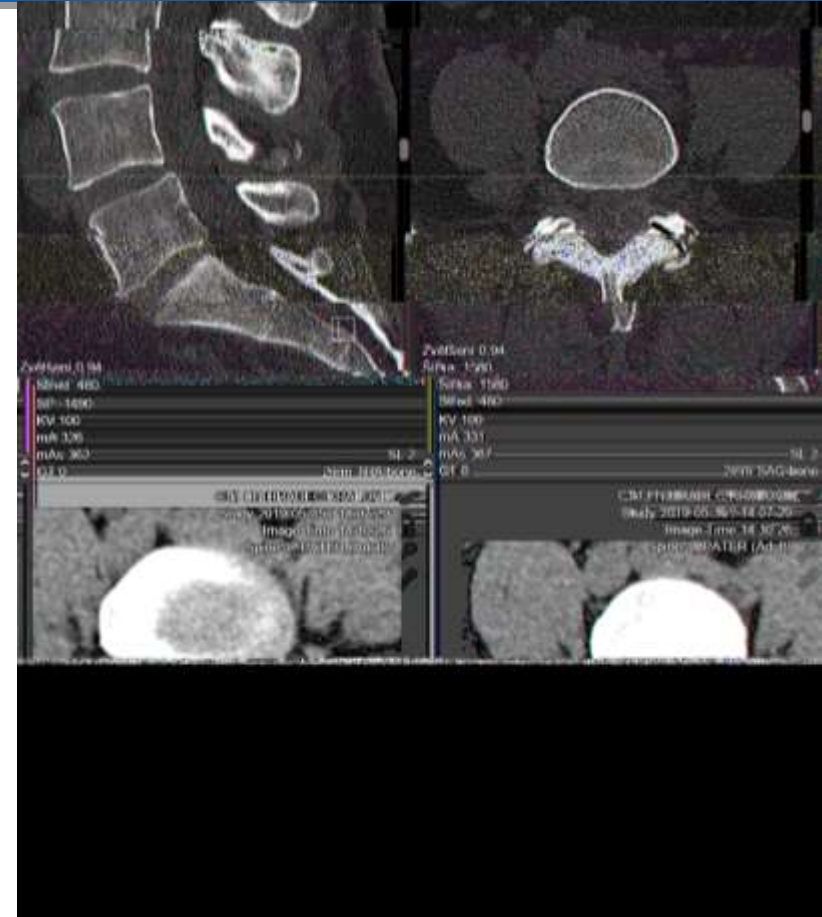
Degenerativní proces možné mechanismy

- Špatné krevní zásobení disku
- Vícečetná drobná mikrotraumata ploténky
- Poškození chrupavek ve facetech
- Redukce počtu chondrocytů
- Mikrovaskularizace disku
- Marginální osteofyty
- Herniace ploténky
- Osteopenie a osteoporóza
- Biomechanické přetížení zdravého segmentu v důsledku postižení jiného segmentu



Degenerativní proces možné mechanismy

- Špatné krevní zásobení disku
- Vícečetná drobná mikrotraumata ploténky
- Poškození chrupavek ve facetech
- Redukce počtu chondrocytů
- Mikrovaskularizace disku
- Marginální osteofyty
- Herniace ploténky
- Osteopenie a osteoporóza
- Biomechanické přetížení zdravého segmentu v důsledku postižení jiného segmentu



Grading facetové artrózy - Weishaupt

0 – Normální - normální nález na facetě

1 – Mírná - mírné zúžení, drobné osteofyty, hypertrofie artikulačního výběžku

2 – Střední - zúžení, osteofyty, eroze

3 – Těžká vše co 2 + vznik subchondrálních cyst

Změny krycích lišt – MODIC I.

Typ 1: Edém kostní dřeně a zánět

T1: low signal

T2: high signal

T1 C+ (Gd): enhancement

type 2: Tuková konverze kostní dřeně na podkladě její ischemizace

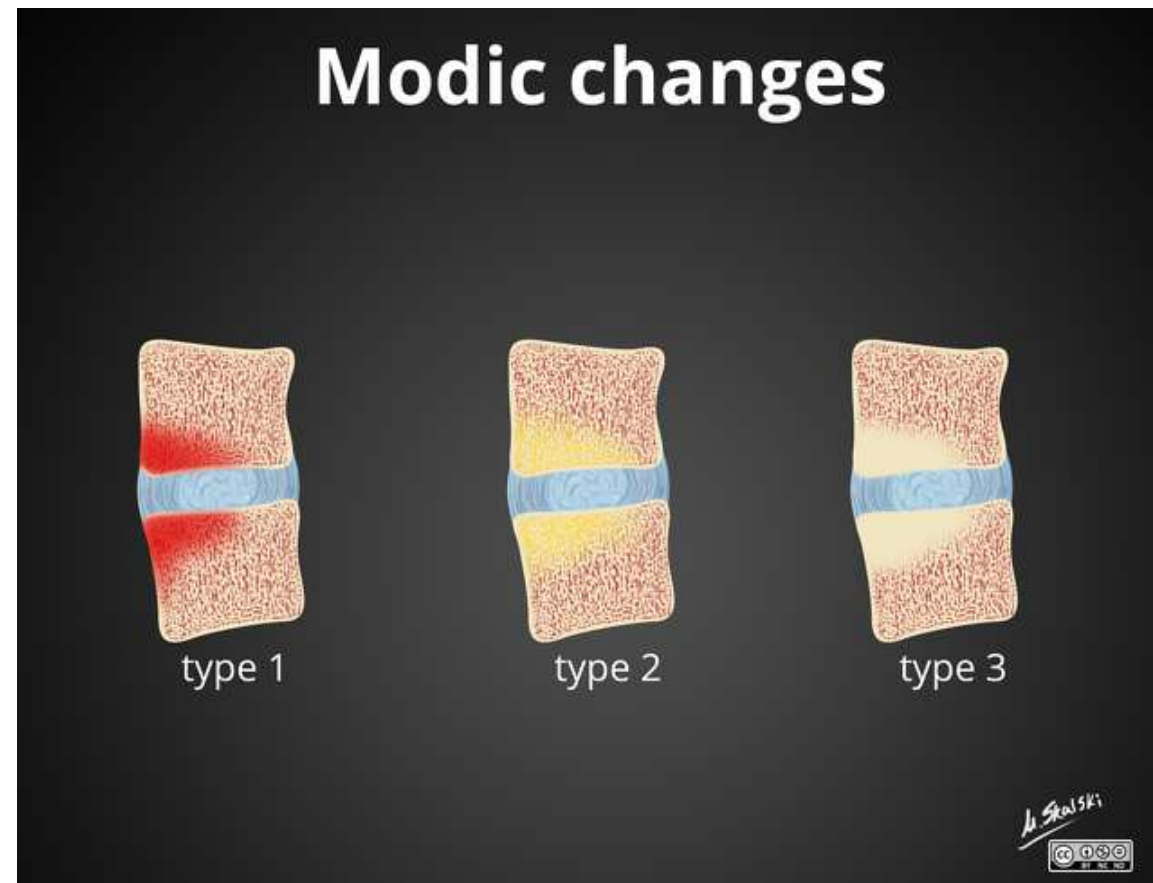
T1: high signal

T2: iso to high signal

type 3: Subchondrální skleróza

T1: low signal

T2: low signal



Rajasekaran 2024 – DEBC

A – akutní zánětlivé

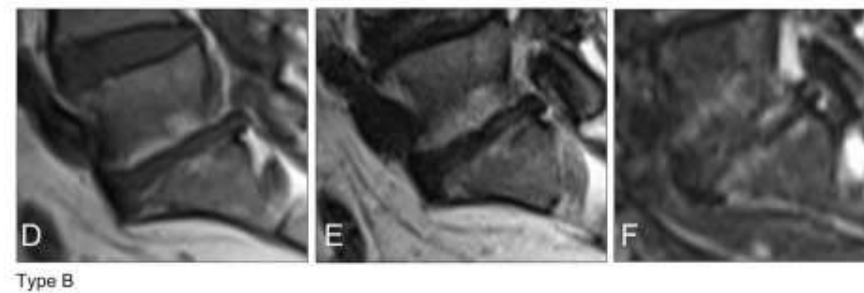
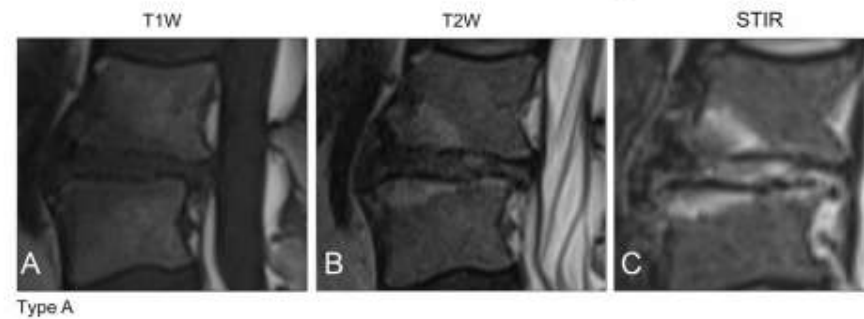
B – chronické perzistence

C – latence

D - inaktivita

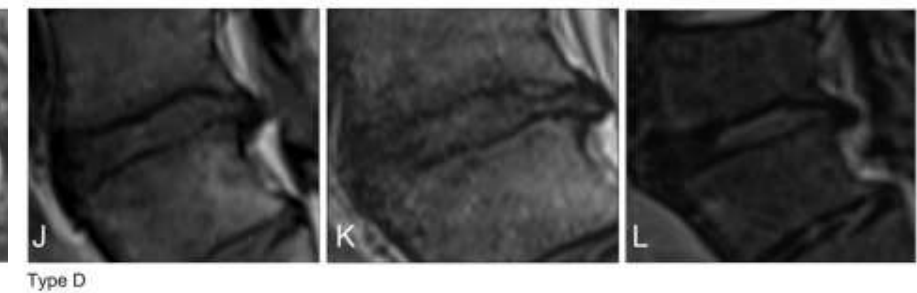
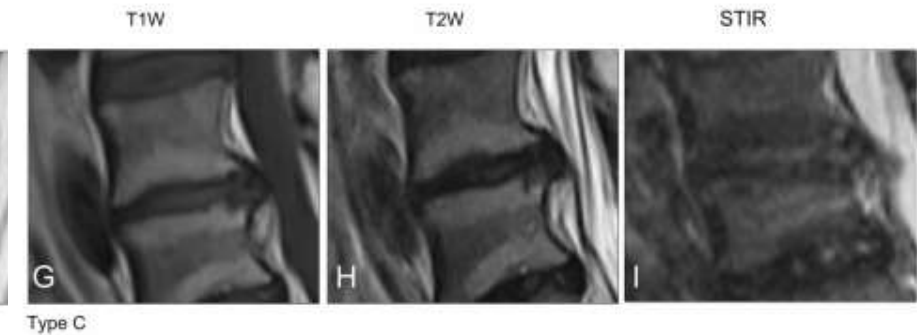
S. Rajasekaran et al. / The Spine Journal 24 (2024) 34–45

Disc - End Plate - Bone - Marrow Complex Changes



S. Rajasekaran et al. / The Spine Journal 24 (2024) 34–45

Disc - End Plate - Bone - Marrow Complex Changes

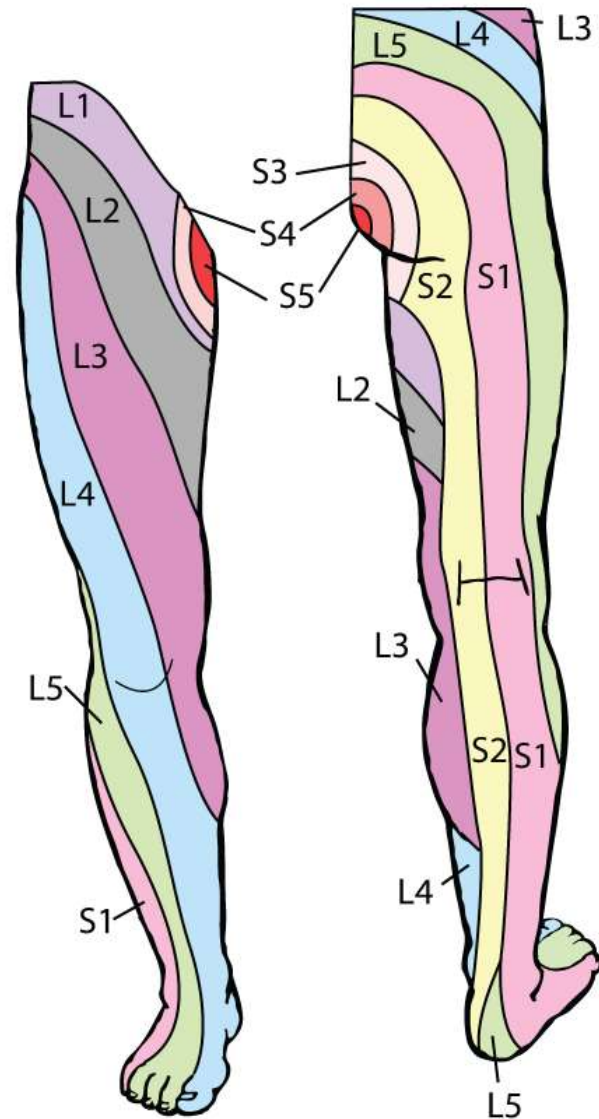


Rajasekaran 2024 – DEBC

Typ	Popis	MR nález	Klinická interpretace	Léčba
A – Akutní aktivní	Aktivní zánětlivý proces	T1: hypointenzní T2: hyperintenzní STIR: hyperintenzní	Odpovídá aktivnímu zánětu, často s endplate erozemi a případnou diskovou hyperintenzitou	Konzervativní (NSAID, fyzioterapie, neuropatické léky), u neúspěchu zvažována antibiotická nebo chirurgická léčba
B – Chronická perzistence	Přetrvávající zánětlivá aktivita s příměsí tuku nebo sklerózy	STIR: edém + tuk/skleróza (často nesprávně zařazeno jako Modic 2–3)	Nejčastější typ u pacientů s LBP (51,8 %), často špatně rozpoznán	Vysoké riziko chirurgické indikace (OR=2.6), pozor na infekce – nejvyšší incidence (57 % z infikovaných DEBC)
C – Latentní	Zánět v klidové fázi	T1 a T2: hyperintenzní STIR: hypointenzní	Obdoba “hojící se” léze – s možností reaktivace	Konzervativní postup, sledování pro možnost exacerpace, střední riziko chirurgické indikace
D – Inaktivní	Uzdravená/klidová fáze bez zánětu	Hypointenzní ve všech sekvencích	Radiologicky klidný stav, ale EP eroze přetrvávají	Léčba symptomatická, chirurgicky indikováno jen výjimečně

Facetový syndrom - klinika

- **Kořenový syndrom** se projevuje bolestí vyzařující v dermatomech.
 - Etiologie: nejčastěji diskogenní, degenerativní postižení páteře, zánětlivá, tumorózní, trauma.
- **Facetový syndrom** se projevuje bolestí pseudoradikulární, která se klasicky zhoršuje při záklonu a rotacích.
 - Etiologie: degenerace, trauma, zánět, tumor.



Krční páteř - facety

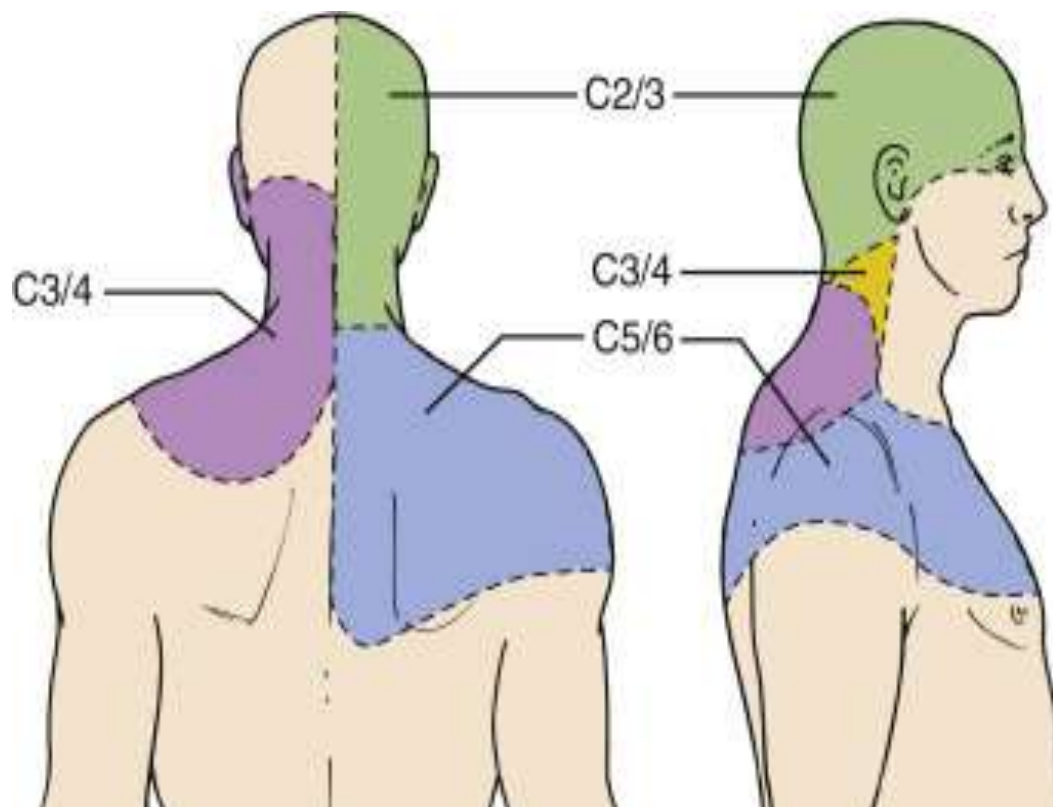
Facet Joint Interventions Guidelines

Comprehensive Evidence-Based Guidelines for Facet Joint Interventions in the Management of Chronic Spinal Pain: American Society of Interventional Pain Physicians (ASIPP) Guidelines

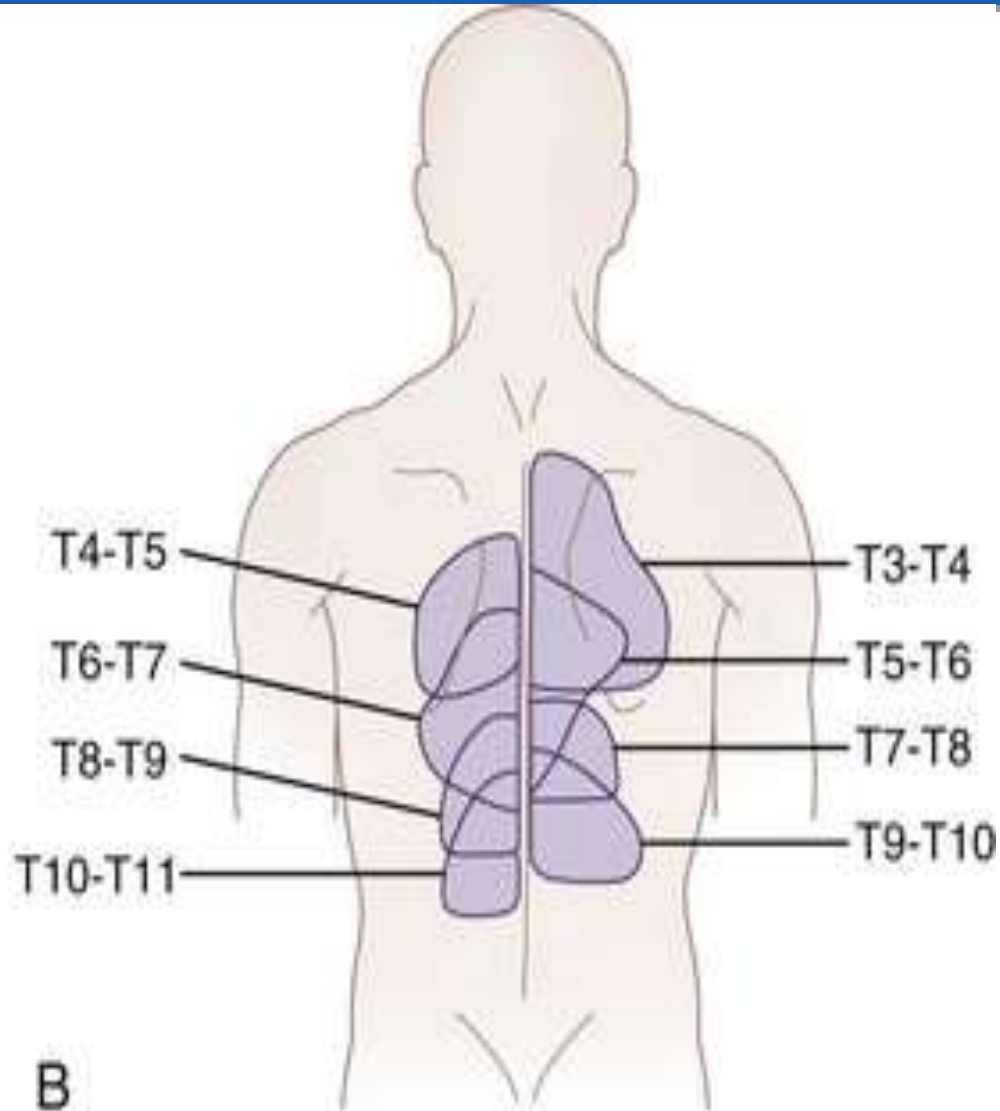
Laxmaiah Manchikanti, MD, Alan D. Kaye, MD, PhD, Amol Soin, MD, Sheri L. Albien, DO, Douglas Beall, MD, Richard E. Latchaw, MD, Mahendra R. Sanapati, MD, Shalini Shah, MD, Sairam Atturi, MD, Alaa Abdel-Elhaseem, MD, MPH, Salwa Abdel-Elhaseem, MD, PhD, Steve Austin, PhD, Sanjay Bakshi, MD

EBM

- Úroveň II. se středním stupněm doporučení – RF ablace
- Úroveň II. se středním stupněm doporučení – terapeutické blokády facet
- Úroveň V. se slabým stupněm doporučení pro intrartikulární aplikaci

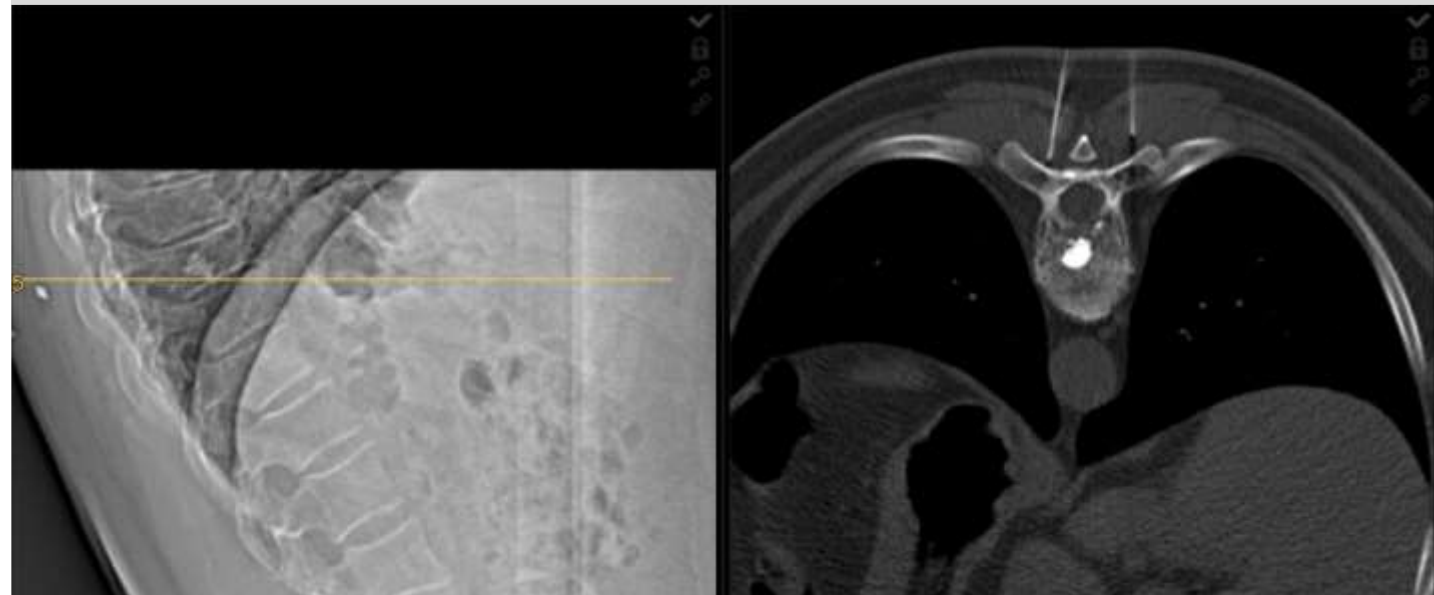


Hrudní páteř - facetový syndrom



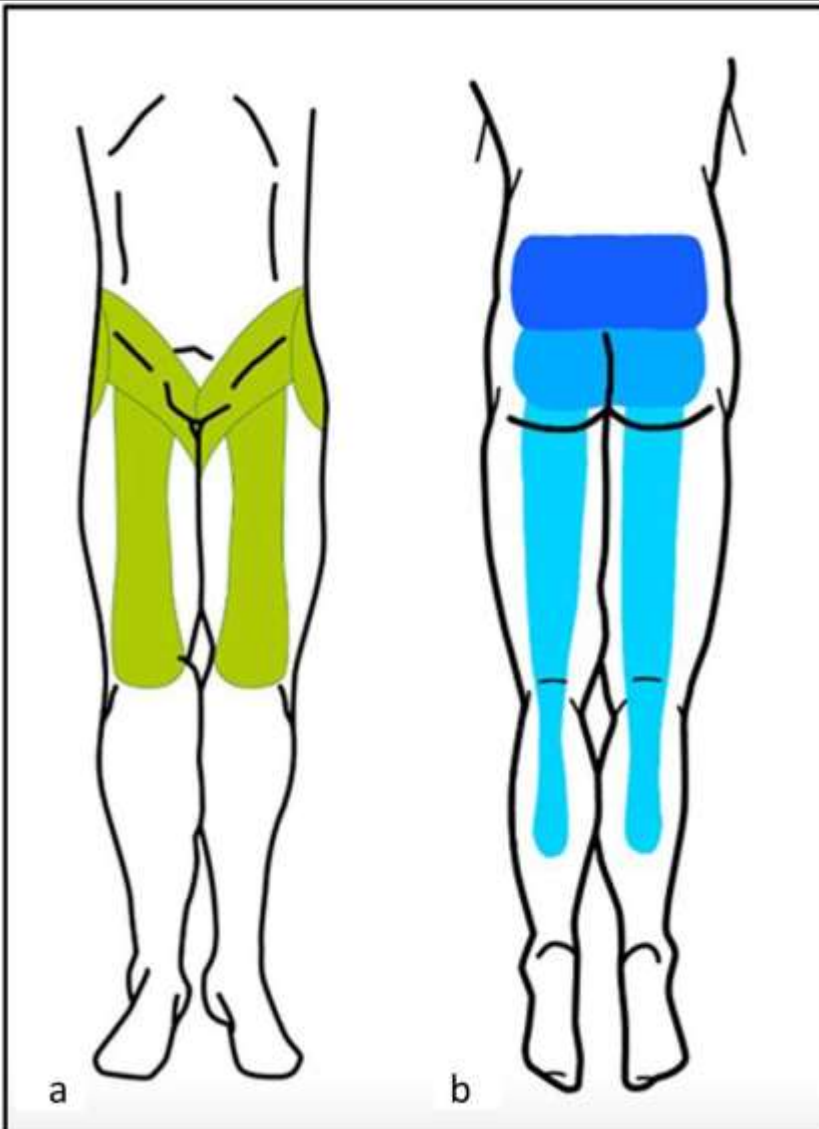
EBM

- Úroveň evidence II se středně významným doporučením pro cílenou blokádu facet
- Úroveň evidence III s uspokojivým výsledkem pro radiofrekvenční ablaci facet
- Úroveň evidence III se středně silným doporučením pro intraartikulární aplikaci





Bederní páteř - facety



EBM

- Úroveň evidence II se středně významným doporučením pro bederní radiofrekvenční facetovou ablaci.
- Úroveň evidence II se středně významným doporučením pro lumbální facetový blok.
- Úroveň evidence IV s upokojivým doporučením pro intraartikulární facetovou blokádu.



Závěr

- Miniinvazivní terapie by měla nemocnému přinést úlevu od bolesti, se zlepšením kvality jeho života.
- Jedná se o zákroky s minimálním rizikem komplikací, v ambulantním režimu,
- Interdisciplinární přístup je nezbytný a rozšiřuje i možnosti našich intervencí u nemocných dříve operovaných klasicky.
- Prodloužení délky života vede k nárůstu počtu seniorů podstupujících algeziologické zákroky

Perkutánní cementoplastika – 20 let zkušeností ve FNHK

**Pavel Ryška¹, Václav Málek², Milan Vajda¹, Kurt Kaltofen², Roman Kostyšyn²,
Jana Hrubešová³, Jiří Jandura¹**

1/ Radiologická klinika LF HK a FN Hradec Králové

2/ Neurochirurgická klinika LF HK a FN Hradec Králové

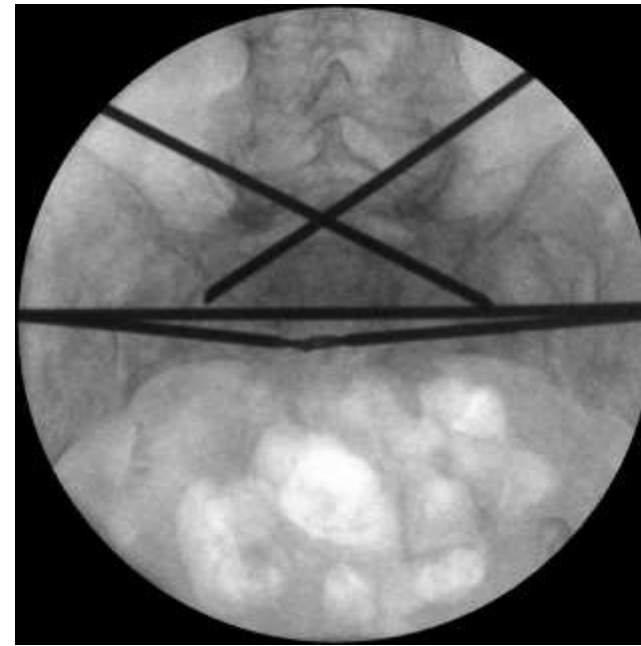
3/ KARIM, LFHK a FN Hradec Králové



Trocha historie

- Hervé Deramond, Pierre Galibert, 1987

Galibert, P., Deramond, H., Rosat, P., Le Gars, D. Note preliminaire sur le traitement des angiomes vertebraux par vertebroplastie acrylique percutanee. Neurochirurgie. 1987;233:166–168.



Perkutánní augmentace (cementoplastika?)

- Aplikace PMMA cementu perkutánní cestou do skeletu
 - perkutánní vertebroplastika
 - perkutánní sakroplastika
 - acetabuloplastika
 - perkutánní osteoplastika
 - perkutánní stentoplastika
 - perkutánní kyfoplastika



Mechanismus účinku

– analgetický efekt

- kombinace cytotoxického a termického efektu PMMA

– stabilizační efekt

- lokální zvýšení tuhosti a pevnosti postižené kosti
- zabránění mikropohybům ve zlomenině

Vyšetření před a po výkonu:

- Klinické vyšetření
- Radiologické vyšetření: RTG, CT, DECT, SPECT, MR event. scinti, PET CT
- Laboratoř: INR, APTT, trombo, KO + dif, CRP, prokalcitonin
- Po výkonu: RTG, klinická s případnou grafickou kontrolou za 6 a 12 měsíců

Metodika VP:

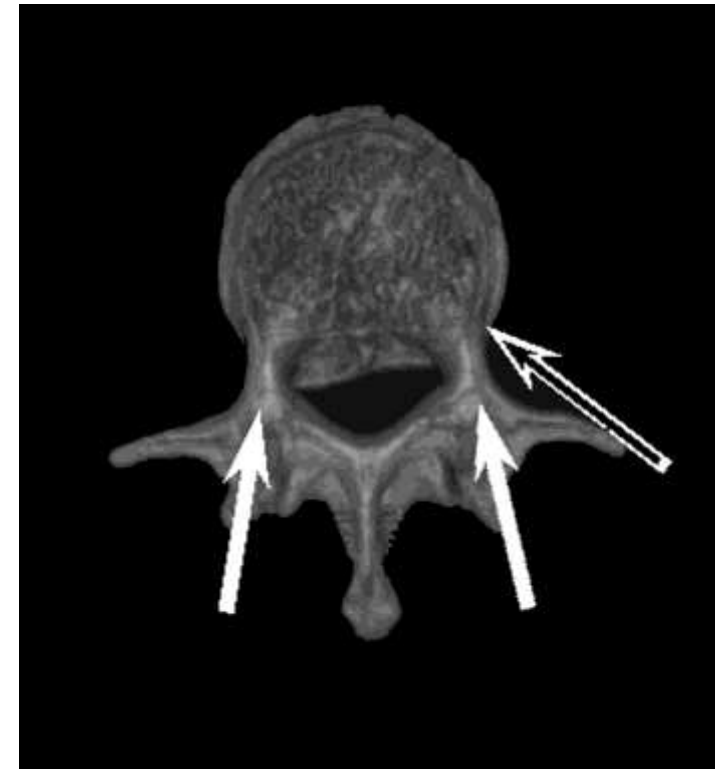
- Angiografický komplet
- CT + C rameno
- 1 x či 2 x C rameno

(Nutnost – možnost skiaskopické kontroly při plnění komprimovaného obratle kostním cementem).

Výhody i nevýhody jednotlivých typů kontroly.



Posterolaterální
Bipedikulární
Anterolaterální - C páteř





Indikace a kontraindikace zákroku

- Osteoporotická zlomenina obratle nereagující na konzervativní terapii
- Pokračující komprese obratle
- Agresivní hemangiom páteře
- Metastatické onemocnění
- Myelom
- Agresivní Schmorlův uzel
- Nesouhlas nemocného
- Porucha koagulace
- Nestabilní zlomenina
- Známky zánětu – celkového nebo v místě přístupu
- Špatná anatomická situace

Osteoporóza – studie PVP

- INVEST (Kalmes) NEJM 2009 – falešná procedura x PVP – 1 měsíc není rozdíl v bolesti
– Pokračování 2013 (dlouhodobé sledování) – mírné snížení bolestí u skupiny PVP
- Buchbinder NEJM 2009 – není rozdíl mezi shame x PVP
- VERTOS II. 2010 Lancet – PVP x konzervativní léčba – signifikantní výsledek v 1 měsíci a 1 roce ve prospěch PVP
- Yang 2016: PVP s jasným benefitem pro nemocné nad 70 let věku (bolest, funkční výstup) oproti konzervativní terapii
- VAPOUR 2016 – PVP x shame(subkutánně) – PVP signifik efekt na bolest, funkční výstup a zvýšení výšky obratle
- VERTOS IV (2018 BMJ)– bez statisticky významného rozdílu mezi shame a PVP (shame facet blok + subkutánní). Ale snížení konzumpce analgetik.
- VERTOS V (2023) - prokázala, že vertebroplastika významně zlepšuje úlevu od bolesti a kvalitu života u pacientů s chronickými osteoporotickými zlomeninami obratlů oproti aktivní kontrolní intervenci.

Myelom

- Kompresivní fraktura s výraznou bolestivostí (VAS ≥ 6).
- Hrozící komprese obratle
- Při neindikaci stabilizace
- Důležitý je timing operace
- Podávání ATB clony?

Kyriakou et al. *Blood Cancer Journal* (2019)9:27
<https://doi.org/10.1038/s41408-019-0187-7>

Blood Cancer Journal

ARTICLE

Open Access

The role of cement augmentation with percutaneous vertebroplasty and balloon kyphoplasty for the treatment of vertebral compression fractures in multiple myeloma: a consensus statement from the International Myeloma Working Group (IMWG)

Charalampia Kyriakou^{1,2}, Sean Molloy², Frank Vrionis³, Ronald Alberico⁴, Leonard Bastian⁵, Jeffrey A. Zonder⁶, Sergio Giral⁷, Noopur Rajee⁸, Robert A. Kyle⁹, David G. D. Roodman¹⁰, Meteios A. Dimopoulos¹¹, S. Vincent Rajkumar¹², Brian B. G. Durie¹³ and Evangelos Terpos¹¹

Abstract

Multiple myeloma (MM) represents approximately 15% of haematological malignancies and most of the patients present with bone involvement. Focal or diffuse spinal osteolysis may result in significant morbidity by causing painful progressive vertebral compression fractures (VCFs) and deformities. Advances in the systemic treatment of myeloma have achieved high response rates and prolonged the survival significantly. Early diagnosis and management of skeletal events contribute to improving the prognosis and quality of life of MM patients. The management of patients with significant pain due to VCFs in the acute phase is not standardised. While some patients are successfully treated conservatively, and pain relief is achieved within a few weeks, a large percentage has disabling pain and morbidity and hence they are considered for surgical intervention. Balloon kyphoplasty and percutaneous vertebroplasty are minimally invasive procedures which have been shown to relieve pain and restore function. Despite increasing positive evidence for the use of these procedures, the indications, timing, efficacy, safety and their role in the treatment algorithm of myeloma spinal disease are yet to be elucidated. This paper reports an update of the consensus statement from the International Myeloma Working Group on the role of cement augmentation in myeloma patients with VCFs.

Onkologie 2011; 5(3): 155-159

Použití perkutánní vertebroplastiky u pacientů s mnohočetným myelomem - zkušenosti jednoho centra

Pavel Ryška^{1,2}, Vladimír Maisnar³, Václav Málek², Tomáš Kvasnička¹, Jiří Jandura¹, Eva Štěpánová³, Jana Hruběšová⁴, Svatopluk Řehák²

Komplikace perkutánní augmentace

Komplikace celkové

- Hypotenze
- Alergická reakce na cement
- Masivní plicní embolizace
- Embolizace do CNS
- Přechodná paraparéza
- Septický stav při spondylodiscitis

Komplikace místní

- Symptomatické
 - Fraktura žebra
 - Fraktura sternu
 - Epidurální únik
 - Epi či subdurální krvácení
 - Poranění míchy či durálního vaku
- Asymptomatické
 - Paravertebrální únik
 - Únik do MOP

Co je dobré znát

- Před zákrokem:
 - Klinika odpovídající grafice – vyšetřit si nemocného
 - Laboratoř – INR, APTT, KO, Dif, CRP, prokalcitonin
 - Lze zkusit facetový blok dané oblasti
 - Změřit šíři pediklů – není fraktura?
- Aplikace cementu vždy pod přímou skiaskopickou kontrolou! CT skiaskopie nestačí.
- Transpedikulární přístup je bezpečnější
- Začínat vždy nejlépe na obratlech L1-3
- Komplikace mohou být až fatálního charakteru

Závěr:

- Indikace vertebroplastiky u osteoporotických zlomenin je striktně individuální – „čím dříve tím lépe“
- Je potřeba posoudit stav nemocného, jeho bolesti a korelovat je s grafickým nálezem na MR případně scintigrafii skeletu
- VT je indikována u nemocných s metastatickým onemocněním či hemangiomem páteře
- Doporučuji indikaci sakroplastiky u IFS
- U starších lidí (nad 50 let) je potenciál pro ošetření ak. stabilních zlomenin
- Má jednoznačný benefit pro nemocné starších 70 let s osteoporotickou výtrzně bolestivou frakturou páteře.



Děkuji za pozornost

pavel.ryska@fnhk.cz

