

Multidisciplinárny prístup v diagnostike vertebrogénnych ochorení z pohľadu rádiológa a intervenčného algeziológa

prof. MUDr. Jiří Neuwirth, CSc., MBA¹, MUDr. Martin Griger, FIPP², MUDr. Róbert Rapčan, PhD., MBA, FIPP³, MUDr. Miloslav Dvorák, PhD.⁴, MUDr. Ľudovít Želinský, PhD.⁵, MUDr. Vlastimil Horný⁴, MUDr. Ladislav Kočan, PhD.⁶

¹Katedra radiologie IPVZ, Praha

²EuroPainClinics, Bratislava

³EuroPainClinics, Bardejov

⁴Neurologické oddelenie, NsP Spišská Nová Ves, Svet Zdravia, a. s., Spišská Nová Ves

⁵Klinika liečebnej rehabilitácie, Nemocnica Košice-Šaca 1. súkromná nemocnica, Košice

⁶Klinika anestéziológie a intenzívnej medicíny, Východoslovenský ústav srdcových a cievnych chorôb, a. s., Košice

Bolesti chrbta zahŕňajú veľkú rôznorodú skupinu ochorení a klinických symptómov. Sú najčastejšou príčinou bolesti a dôvodom invalidizácie modernej ľudskej populácie. Stratégia diagnostiky a liečby je často nekoncepčná. Cieľom tohto príspevku je informovať o možnostiach multidisciplinárnej diagnostiky neurológom, fyziatrom, algeziológom a rádiológom. Táto klinická entita je po ochoreniach dýchacích ciest druhou najčastejšou príčinou návštevy lekára. V produktívnom veku sú vertebrogénne ochorenia majoritnou príčinou práceneschopnosti, piatou príčinou hospitalizácie a tretím najčastejším dôvodom chirurgickej intervencie.

Kľúčové slová: bolesti chrbta, radikulárny syndróm, intervencie, MRI zobrazovacie metódy.

A multidisciplinary approach in the diagnostics of vertebrogenic diseases from a radiologist's and interventional pain management specialist's perspective

Back pain includes a big variety of diseases and clinical symptoms. They are the most common cause of pain and disability in the recent human population. The strategy of diagnostics and treatment is often ill-conceived. The aim of this paper is to inform about the options of multidisciplinary diagnostics by a neurologist, physiotherapist, pain management specialist and radiologist. This clinical entity is the second most common reason for a doctor's visit. In the productive age, vertebrogenic diseases are the major cause of sick leave, the fifth most common cause of hospitalisation, and the third most common cause of a surgical intervention.

Key words: back pain, radicular syndrome, interventions, MRI imaging techniques.

Úvod

Diagnostické postupy vertebrogénnych ochorení sa špecialistami z rôznych odborov esenciálne opierajú o nálezy zobrazovacích vyšetrení, a to hlavne výpočtovej tomografie (CT) a magnetickej rezonancie (MRI). Avšak napriek možnej prítomnej alebo absentujúcej patológii je nutné interpretovať danú diagnózu kom-

plexne. Vyšetrujúci lekár porovnáva klinický stav pacienta s aktuálnym nálezom získaným zobrazovacími technikami. Diagnostický algoritmus v intervenčnej algeziológii stojí na 4 hlavných pilieroch hodnotiacich klinický stav pacienta. Patrí sem správne odobratá anamnéza, fyzikálne a ciele neurologické vyšetrenie, zhodnotenie nálezu zobrazovacích vyšetrení (najčastej-

šie magnetickej rezonancie v T1 a T2 vážených obrazoch) a následne USG, CT alebo RTG navrhovaných intervenčných diagnostických výkonov. Výsledky týchto vyšetrení nám vytvárajú záverečný obraz na finálne stanovenie klinickej diagnózy a pomáhajú zvoliť optimálnu kauzálnu terapiu. V prípade nemožnosti kauzálnej liečby je vhodná aj komplexná symptomatická terapia.

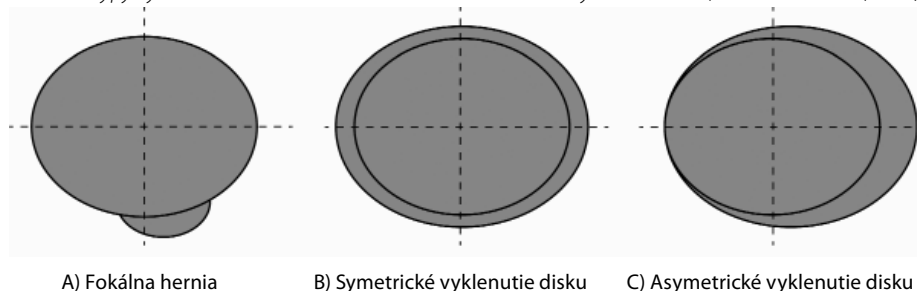
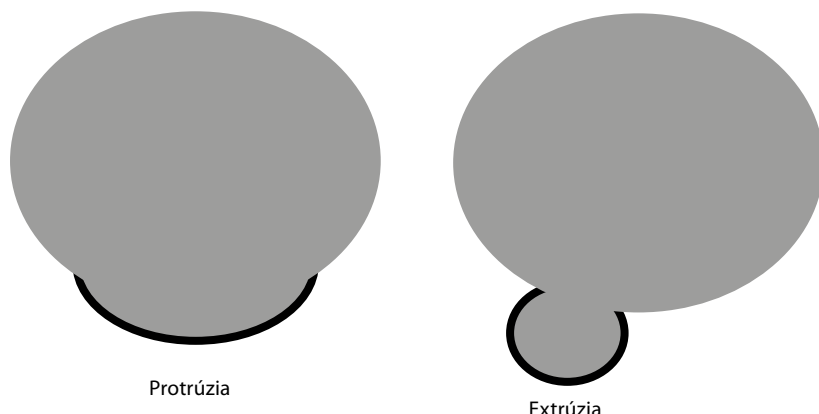
KORESPONDENČNÁ ADRESA AUTORA:

prof. MUDr. Jiří Neuwirth, CSc., MBA, neuwirthj@gmail.com
Katedra radiologie IPVZ, Ruská 85, 100 05 Praha

Cit. zkr: Neurol. praxi 2019; 20(6): ???

Článok prijat redakci: 7. 4. 2019

Článok prijat k publikaci: 20. 8. 2019

Obr. 1. Typy vyklenutia medzistavcového disku vzhľadom na symetriu disku (Fardon et Milette, 2001)**Obr. 2.** Grafický rozdiel medzi protrúziou disku a extrúziou (Fardon et Milette, 2001)

Rádiodiagnostika a zobrazovacie metódy

Rádiografické vyšetrenia, či už vyšetrenie magnetickou rezonanciou (MRI), alebo výpočtovou tomografiou (CT), sú indikované vždy pri akútnej netraumatickej bolesti v oblasti krčnej, ako aj bedrovej oblasti. Hlavnou úlohou zobrazovacích metód je zhodnotiť anatomicke pomery v danej oblasti, presne lokalizovať morfologické degeneratívne zmeny na kĺboch chrbta, zhodnotiť morfológiu a tkanivové zmeny medzistavcových platničiek. Zároveň zobrazovacie metódy spoľahlivo vylúčia organické ochorenia chrbta špecifickej nedegeneratívnej povahy (infekcie, systémové ochorenia postihujúce chrbticu, neoplazmy, zlomeniny a iné). Vyšetrojúci lekár sa potom snaží nájsť koreláciu medzi klinickým obrazom a nálezom pri zobrazovacích metódach (Neuwirth et Šprindrich, 2016).

Indikácie

Vhodnosť indikácie jednotlivých zobrazovacích metód (ZM) závisí od lokálnych rádiologických štandardov, dostupnosti jednotlivých metód a tiež od konkrétnej klinickej situácie. Najpodrobnejšie analyzuje vhodnosť a prínos jednotlivých metód Americká rádiologická spoločnosť (American College of Radiology)

v tzv. Kritériách vhodnosti (ACR Appropriateness Criteria). Kritériá v jednotlivých situáciách určujú vhodnosť/nevhodnosť jednotlivých ZM a expertné skupiny opakovanne vykonávajú revíziu týchto odporúčaní podľa recentných publikácií.

Najmenej anatomických detailov poskytuje jednoduchý snímok chrbta vykonaný v predozadnej a bočnej projekcii. Je to však jediná ZM, ktorá zobrazí postavenie stavcov v stoji pri normálnom zaťažení. Súčasne možno vykonať bočné snímky vo flexii a extenzii a zhodnotiť posun stavcov oproti sebe navzájom. To má význam predovšetkým pri spondylolýze v lumbálnej oblasti.

Detailné zobrazenie krčnej chrbtice umožní CT. Najlepšie zobrazí artrotické zmeny nielen v oblasti fazetov, ale tiež artrotické zmeny unkovertebrálnych kĺbov a zmeny foramenov, a reaktívne zmeny stavcových tiel v okolí platničiek – spondylofyty, syndezmofyty, kalcifikácie ligamentov a zmeny krycích platní. Nordin et al. na základe analýzy 95 vedeckých prác prišli k záveru, že CT má väčšiu validitu než skiografické vyšetrenie. Súčasne dochádzajú k záveru, že nie je žiadny presvedčivý dôkaz o existencii špecifického MRI nálezu spojeného s bolesťou krku a krčnej chrbtice pri cervikogénnej bolesti hlavy alebo takzvaných švihových poraneniach – whiplash (Nordin et al., 2009).

Pre prípady bedrovej radikulárnej bolesti je najvhodnejšia zobrazovacia metóda MRI, hoci priamu koreláciu morfologických MRI nálezov s ťažkosťami spochybňujú mnohé literárne práce (Neuwirth et Šprindrich, 2016).

Rádiologická nomenklatúra

Moderná nomenklatúra typov morfologických zmien medzistavcovej platničky bola opísaná v časopise Spine v roku 2001 (Fardon et Milette, 2001). Je to jediná všeobecne akceptovaná klasifikácia v anglickom písomníctve v posledných 18 rokoch a v slovenskej monografii je podrobne opísaná napr. Neuwirthom a Šprindrichom (Neuwirth et Šprindrich, 2016). Keďže sa ale v klinickej praxi často zamieňa protrúzia platničky (jeden z dvoch typov herniácie) za jemné vydutie (bulging), v ďalšom texte uvádzame všetky morfologické typy. Jemné vydutie, tzv. bulging, sa nepovažuje za formu hernie platničky. Vzniká pri oslabení anulus fibrosus, keď sa platnička hladko vydúva všetkými smermi, ale toto vydutie nepresahuje 3 mm v rovine rovnobežnej s kryciami platňami stavcových tiel. Platnička sa vydúva za okraje obvodu stavcového tela v rozsahu väčšom než je polovica obvodu disku (180–360°). Nucleus pulposus má naďalej nižšie T1 a vyššie T2 signály, pri postupujúcej degenerácii sa ale T2 signál znižuje. Duralný vak v chrbtovom kanáli má konkrétnu ohraničenie. Prolaps, respektíve hernia alebo aj vyklenutie je vždy podmienený aspoň čiastočnou ruptúrou annulus fibrosus. Cez túto ruptúru dôjde k presunu tkaniva platničky za hranicu medzistavcovej platničky. Podľa rozsahu ruptúry je niekedy možné odlíšiť nekryté vyklenutie – úplnú ruptúru annulus fibrosus, a kryté vyklenutie, pri ktorom je zachovaná vonkajšia vrstva annulus fibrosus (obrázok 1) (Fardon et Milette, 2001).

Morfologických typov herniácie je niekoľko. Protrúzia znamená, že vzdialenosť medzi laterálnymi okrajmi herniácie platničky je viac ako ventrodorzálna šírka vyklenutia. Delíme ju na protrúziu so širokou bázou, keď je herniácia medzi 90°–180°, teda 25–50 % obvodu platničky, a ohraničenú, tzv. fokálnu protrúziu, s menej ako 90° a menej ako 50 % obvodu platničky. Extrúziu rozoznávame v prípade, ak je vzdialenosť medzi laterálnymi okrajmi herniácie platničky menšia ako ventrodorzálna šírka vyklenutia (obrázok 2) (Fardon et Milette, 2001).

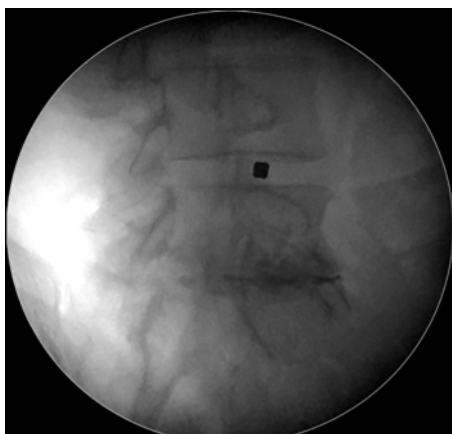
Obr. 3. Poloha ihiel vzhľadom na kostné štruktúry stavca pri blokáde mediálnych ramienok (archív autorov)



Obr. 4. Projekcia na blokádu mediálnych ramienok v C chrbtici (archív autorov)



Obr. 5. Diskografická ihla v disku L4/5 – šikmá projekcia (archív autorov)



Podľa smeru hernie platničky delíme herniácie platničky v axiálnej rovine na:

- centrálné dorzálne (v minulosti používaný opis centrálné mediálne) – nie sú časté (8 %), pretože annulus fibrosus dorzálne centrálné pevne adharuje k platničke ligamentum longitudinale posterior a väz je tu najhrubší,

- subartikulárne (v minulosti používaný opis paramediálne) – smerujúce do oblasti laterálneho recessu, ide o najčastejší typ vyklenutia (49 %), pretože v oblasti laterálneho recessu je najslabšia časť ligamentum longitudinale posterior,
- foraminálne vyklenutie sa vyskytuje v 10%, ale je vždy v kontakte so spinálnym koreňom,
- extraforaminálne (v minulosti používaný opis laterálne) – je už mimo foramenu a vyskytuje sa zriedkavo.

Nové pomenovania propagácie dorzálneho vyklenutia platničiek v sagitálnej rovine delí propagáciu vyklenutia na:

- suprapedikulárnu,
- pedikulárnu,
- infrapedikulárnu,
- v úrovni medzistavcovej platničky.

Pokiaľ nedôjde k dorzálnemu vyklenutiu, ale len prerušeniu annulus fibrosus v mieste kontaktu s krycimi platňami, ide o takzvaný intraosálny výhrez – Schmorlov uzol.

Sekvester platničky opisuje úplné oddelenie prolabovanej časti od platničky do epidurálneho priestoru s ruptúrou ligamentum longitudinale posterior. V 25 % sa šíri kraniálne, inak kaudálne. Na ZM by vždy malo byť viditeľné prerušenie medzi platničkou a sekvstrom aspoň v jednej z dvoch rovín (sagitálna, axiálna).

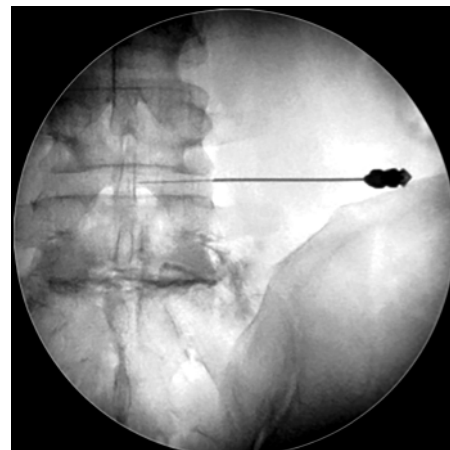
Intervenčná algeziológia

Ďalším medicínskym odborom zaoberajúcim sa diagnostikou a liečbou vertebrogénnych ochorení je intervenčná algeziológia. Pomocou RTG vizualizácie kostných štruktúr chrbtice je možné realizovať cieľnú kauzálnu alebo symptomatickú terapiu daných anatomických štruktúr zmenených patofyziologickým procesom spôsobujúcim bolesť.

Algeziologické intervenčné postupy v diagnostike vertebrogénnych ochorení

Niekedy aj dokonale odobratá anamnéza v kombinácii s kvalitným fyzikálnym vyšetrením a zobrazovacími metódami nedokáže jednoznačne identifikovať zdroj pacientových bolestí. V takejto situácii je možné použiť intervenčné prístupy, ktoré pomôžu jednak presnejšie identifikovať štruktúru zodpovednú za generova-

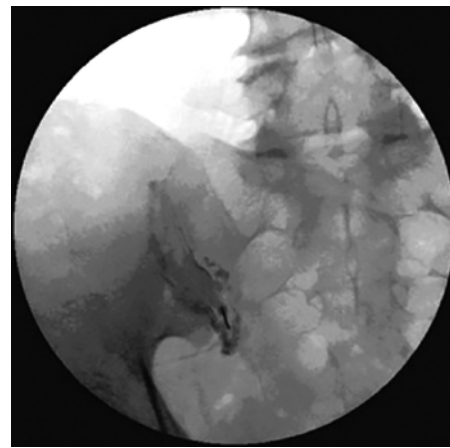
Obr. 6. Diskografická ihla v disku L4/5 – AP projekcia (archív autorov)



Obr. 7. Transforaminálne podanie kortikosteroidov ku koreňu S1 (archív autorov)



Obr. 8. Podanie kontrastnej látky do SI kĺbu (archív autorov)



nie bolesti a jednak je potom možné takúto štruktúru aj kauzálné ošetriť (Rapčan et al., 2018).

Fazetová bolesť

Bolesti chrbta bez vyžarovania do horných alebo dolných končatín môže spôsobovať aj fazetový syndróm (Cohen et al., 2018). Prevalencia ochorenia stúpa s vekom. Keďže ide o artrózu fazetových kĺbov (Manchikanti et al., 2004), môže

sa vyskytnúť aj v mladšom veku, najmä po úrazoch typu whiplash, pri ktorých dôjde k preťaženiu a poškodeniu fazetových kĺbov. Typickým prejavom je ranná stuhnutosť, potreba „rozhýbať sa“, relatívne voľná anteflexia a problematická retroflexia. Typické je škvrnité vyžarovanie bolesti do dolných končatín, v anglosaskej literatúre sa označuje ako „patching pain distribution“ (škvrnitá distribúcia bolesti). Ide o tzv. nedermatómovú distribúciu bolesti, ktorá sa nešíri v línii daného dermatómu. Pacient túto bolesť nevie zakresliť v jednej línii fixou na končatinu.

Napriek týmto pomerne jasným klinickým znakom nie je anamnéza dostatočne spoľahlivým kritériom na stanovenie diagnózy. Jediným skutočne preukázaným testom na fazetovú bolesť je selektívna blokáda mediálneho ramienka, ktoré senzitivne inervuje fazetový kĺb (Nath S, Nath Ch et Pettersson, 2008). Mediálne ramienko (ramus medialis) pochádza zo zadnej vetvy miechového koreňa, na lumbálnych stavcoch prebieha v ohybe medzi procesus transversus a horným artikulárnym výbežkom (Han et al., 2017). Pri nastavení RTG projekcie vyzerá cieľové miesto pre ihlu ako obraz psa a ihlu umiestňujeme do jeho oka, tzv. Scottie dog (obrázok 3).

Pri teste sa používa iba lokálne anestetikum, finále šírenie potvrdzujeme kontrastnou látkou. Pozitívna odpoveď je minimálne 70 % zlepšenie pacientovej typickej bolesti v korelácii s dĺžkou trvania účinku použitého lokálneho anestetika.

Podobný princíp platí aj pri diagnostike krčného fazetového syndrómu, iba technický prístup k blokáde je o niečo odlišný. Používa sa presne laterálna projekcia krčnej chrbtice a ihla sa zavádza do priesečníka pomyselných spojnic rohov laterálnej projekcie artikulárneho výbežku (obrázok 4). V prípade pozitívnej odpovede na testovanie je možné vykonať rádiografickú denerváciu – tepelnú deštrukciu (koaguláciu) príslušných mediálnych ramienok tak v lumbosakrálnej, ako aj krčnej oblasti (Wahezi et al., 2018).

Diskogénna bolesť

Ďalšou častou príčinou bolesti chrbta bez vyžarovania do dolnej končatiny je diskogénna bolesť. Vo vekovej skupine pod 65 rokov tvorí až 40 % bolesti. Zlatým štandardom pri diagnostike tohto typu bolesti je aj napriek určitej kontroverzii (Carragee et al., 2009) stále provokačná diskografia (Derby et al., 2005).

Princíp diagnostiky spočíva v zavedení diskografickej ihly pod RTG kontrolou do nucleus pulposus platničiek, na ktoré máme podozrenie, že generujú pacientovu bolesť, plus do jednej kontrolnej platničky (obrázok 5 a obrázok 6). Pomocou manometra sa následne zmeria tzv. otvárací tlak, t. j. tlak, pri ktorom začne kontrastná látka prúdiť do platničky a spozorujeme ju na RTG obraze. Ďalej sa sleduje provokačný tlak, teda tlak vyšší ako otvárací, pri ktorom pacient udáva vznik bolesti, ktorá je aspoň na úrovni 7 (z 10 bodovej stupnice). Diskografia je pozitívna vtedy, keď v podozrivej platničke vyprovokuje bolesť a v dvoch kontrolných nie. Meranie tlaku je dôležité preto, že existuje tzv. chemicky senzitivná platnička, ktorá reaguje bolestivo aj pri tlaku rovnajúcem sa otváraciemu. Tieto platničky často reagujú bolestivo aj na samotnú inzerciu ihly. Skutočne pozitívna platnička reaguje na tlak od 1–9 psi (1 psi „pound per square inch“ = 6,89475729 kPa). Fyzikálna jednotka psi sa častokrát používa v klinických štúdiách, ako aj v klinickej praxi pri testovaní úrovne poškodenia medzistavcovej platničky diagnostickou metódou – diskografiou (Manchikanti et al., 2013). Pri tlaku 50 a viac psi je takmer 100 % pravdepodobnosť falošnej pozitivity. Diskografia okrem mechanického dráždenia poskytuje aj informáciu o štruktúre jadra a fibrózneho anulu. V prípade pozitívnej identifikácie bolestivej platničky je možné ju ošetriť niektorým z dostupných zákrokov ako disc-fx, IDET (intradiskálna elektrotermálna terapia), biakuloplastika a podobne.

Bolesť chrbta s vyžarovaním do dolnej končatiny (radikulárna bolesť)

Pomerne častým problémom pri diagnostike radikulárnej bolesti je presné určenie úrovne, z ktorej bolesť vychádza. Všeobecne známy Lasegueov manéver, hoci vysoko senzitivný, má veľmi malú špecifitu, iba 26 %. Jeho pozitivita teda v žiadnom prípade nepotvrdzuje diagnózu radikulárnej bolesti. Rovnako nízku spoľahlivosť pri určení postihnutého koreňa má aj popis dermatomálnej distribúcie bolesti (Murphy et al., 2009). Je súčasným trendom, že pacienti s izolovanou axiálnou a axiálnou bolesťou s vyžarovaním do končatín sú indikovaní po neúspešnej konzervatívnej 14-dňovej farmakoterapii na MRI vyšetrenie. Toto vyšetrenie umožní lekárovi vylúčiť prítomnosť tzv. červených vlajok

(tumor, chronické a akútne zápalové ochorenie, trauma), ktoré sú pre intervenčného algeziológa kontraindikáciou ďalšieho výkonu. V praxi sa stáva, že MRI slúži skôr na vylúčenie závažnej patológie, ako na určenie presnej úrovne iritácie, pretože závažnosť nálezů na MRI obraze častokrát nekoreluje s intenzitou bolesti pacientov (Bosscher et Heavner, 2012). V takýchto prípadoch môže byť veľmi užitočnou diagnostickou metódou (a často aj terapeutickou) selektívna blokáda nervového koreňa, takzvané PRT (periradikulárna terapia). Presnejší názov tejto techniky by bol transforaminálne epidurálne podanie kortikosteroidov (TFESI), pretože počas nej podávame okrem lokálneho anestetika aj kortikosteroid priamo do predného epidurálneho priestoru, s cieľom stlmenia zápalu indukovaného uniknutým intradiskálnym materiálom. Pozitívnu odpoveď potom predstavuje aspoň krátkodobé zmiernenie pacientovej bolesti (obrázok 7).

Dysfunkcia sakroiliakálneho (SI) kĺbu

Dysfunkcia sakroiliakálneho kĺbu je stav, pri ktorom bolesť vychádza zo sakroiliakálneho kĺbu, pričom nie je prítomná žiadna dokázateľná lézia. Predpokladá sa, že v kĺbe je prítomná biochemická abnormalita zodpovedná za generovanie bolesti, prípadne kĺb zlyháva pri mechanickom prenose síl z chrbtice na panvu, a spôsobuje tak preťažovanie okolitých štruktúr a bolesti. Predpoklad je, že približne 13 % pacientov s perzistentnou bolesťou chrbta má pôvod tejto bolesti v SI kĺbe (Laslett, 2008). Častokrát nie je možné jednoznačne potvrdiť zdroj bolesti v kĺbe len pomocou vyšetrenia a zobrazovacích metód. Vtedy je výhodné použiť diagnostickú infiltráciu podozrivého kĺbu (obrázok 8). Opäť sa používa kombinácia lokálneho anestetika a kortikosteroidu, čo môže mať okrem diagnostického aj terapeutický efekt. V prípade dobrej, ale krátkodobej odpovede na diagnostickú blokádu je možné zvážiť aj denerváciu posteriórnej časti SI. V rámci diferenciálnej diagnostiky treba spomenúť syndróm musculus piriformis, ktorý môže imitovať bolesť z SI kĺbu a môže spôsobovať aj iritáciu n. ischiadicus, a imitovať radikulárnu bolesť v príslušnej končatine. Ďalší potenciálne liečiteľný, ale často nerozpoznaný syndróm môže byť útlak kluneálnych nervov (Aly et al.,

2002; Maigne et Doursounian, 1997). Klinicky ide o unilaterálnu bolesť chrbta s vyžarovaním okolo panvovej kosti až do sedacích svalov. Intervenčná diagnostika sa v tomto prípade zakladá na plošnej infiltrácii predpokladaného odstupu týchto nervov. V prípade pozitívnej

odpovede je niekedy účinná mobilizácia fascie, niekedy je nutná až chirurgická intervencia.

Záver

Vertebrogénne ochorenia predstavujú široký interdisciplinárny problém. Pre správnu

diagnostiku a nasledujúcu adekvátnu liečbu je potrebná medziodborová spolupráca. Špecifický pohľad a prístup neurológa, fyziatra, algeziológa a rádiológa je dnes už medzinárodným zlatým štandardom v efektívnej diagnostike a liečbe vertebrogénnych ochorení.

LITERATÚRA

1. Aly T, Tanaka Y, Aizawa T, Ozawa H, Kokubun S. Medial Superior Cluneal Nerve Entrapment Neuropathy in Teenagers: A Report of Two Cases. *The Tohoku Journal of Experimental Medicine*. 2002; 197(4): 229–231.
2. Bosscher HA, Heavner JE. Diagnosis of the vertebral level from which low back or leg pain originates. A comparison of clinical evaluation, MRI and epiduroscopy. *Pain Practice*. 2012; 12(7): 506–512.
3. Brinjikji W, Luetmer PH, Comstock B, Bresnahan BW, Chen LE, Deyo RA, Halabi S, Turner JA, Avins AL, James K, Wald JT, Kallmes DF, Jarviah JG. Systematic literature review of imaging features of spinal degeneration in asymptomatic populations. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2015; 36(4): 811–816.
4. Carragee EJ, Don AS, Hurwitz E, Cuellar J, Carrino J, Herzog R. ISSLS prize winner: does discography cause accelerated progression of degeneration changes in the lumbar disc: a ten-year matched cohort study. *Spine*. 2009; 34(21): 2338–2345.
5. Cohen SP, Hooten WM. Advances in the diagnosis and management of neck pain. *BMJ*. 2017; 358: j3221.
6. Cohen SP, Doshi TL, Constantinescu OC, Zhao Z, Kurihara C, Larkin TM, Griffith SR, Jacobs MB, Kroski WJ, Dawson TC, Fowler IM, White RL, Verdun AJ, Jamison DE, Anderson-White M, Shank SE, Pasquina PF. Effectiveness of Lumbar Facet Joint Blocks and Predictive Value before Radiofrequency Denervation: The Facet Treatment Study (FACTS), a Randomized, Controlled Clinical Trial. *Anesthesiology*. 2018; 129(3): 517–535.
7. Derby R, Kim B, Lee S, Chen Y, Seo K, Aprill Ch. Comparison of discographic findings in asymptomatic subject discs and the negative discs of chronic LBP patients: can discography distinguish asymptomatic discs among morphologically abnormal discs? *The Spine Journal*. 2005; 5(4): 389–94.
8. Fardon, DF, Milette PC. Nomenclature and Classification of Lumbar Disc Pathology. *Spine*. 2001; 26(5): E93–E113.
9. Han SH, Park KD, Cho KR, Park Y. Ultrasound versus fluoroscopy-guided medial branch block for the treatment of lower lumbar facet joint pain: A retrospective comparative study. *Medicine (Baltimore)*. 2017; 96(16): e6655.
10. Laslett M. Evidence-Based Diagnosis and Treatment of the Painful Sacroiliac Joint. *The Journal of Manual & Manipulative Therapy*. 2008; 16(3): 142–152.
11. Maigne J, Doursounian L. Entrapment Neuropathy of the Medial Superior Cluneal Nerve: Nineteen Cases Surgically Treated, With a Minimum of 2 Years' Follow-Up. *Spine*. 1997; 22(10): 1156.
12. Manchikanti M, Boswell V, Singh V, Pampati V, Damron KS, Beyer C. Prevalence of facet joint pain in chronic spinal pain of cervical, thoracic, and lumbar regions. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2004; 5(1): 15.
13. Manchikanti L, Benyamin RM, Singh V, Falco FJ, Hameed H, Derby R, Wolfer LR, Helm S 2nd, Calodney AK, Datta S, Snook LT, Caraway DL, Hirsch JA, Cohen SP. An update of the systematic appraisal of the accuracy and utility of lumbar discography in chronic low back pain. *Pain Physician*. 2013; 16(2 Suppl): SE55–95.
14. Murphy D, Hurwitz E, Gerrard J, Clary R. Pain patterns and descriptions in patients with radicular pain: Does the pain necessarily follow a specific dermatome? *Chiropractic & Osteopathy*. 2009; 17(1): 9.
15. Nath S, Nath Ch, Pettersson K. Percutaneous Lumbar Zygapophysial (Facet) Joint Neurotomy Using Radiofrequency Current, in the Management of Chronic Low Back Pain: A Randomized Double-Blind Trial. *Spine*. 2008; 33(12).
16. Neuwirth J, Šprindrich J. Kompendium muskuloskeletálneho zobrazovania. Triton 2016.
17. Nordin M, Carragee EJ, Hogg-Johnson S, Weiner SS, Hurwitz EL, Peloso PM, Guzman J, van der Velde G, Carroll LJ, Holm LW, Côté P, Cassidy JD, Haldeman S. Assessment of neck pain and its associated disorders: results of the Bone and Joint Decade 2000–2010. *Spine*. 2009; 34(3): 640.
18. Rapčan R, Kočan L, Mláka J, Burianek M, Kočanová H, Rapčanová S, Hess M, Hammond A, Griger M, Venglarčík M, Gajdoš M, Vašková J. A Randomized, Multicenter, Double-Blind, Parallel Pilot Study Assessing the Effect of Mechanical Adhesiolysis vs Adhesiolysis with Corticosteroid and Hyaluronidase Administration into the Epidural Space During Epiduroscopy. [online]. *Pain Medicine*. 2018; 19(7): 1436–1444. [cit. 2019–04–04]. Dostupný z <https://academic.oup.com/painmedicine/article/19/7/1436/4953041>.
19. Wahezi SE, Alexeev E, Georgy JS, Haramati N, Erosa SA, Shah JM, Downie S. Lumbar Medial Branch Block Volume-Dependent Dispersion Patterns as a Predictor for Ablation Success: A Cadaveric Study. *PM R*. 2018; 10(6): 616–622.