

# DIAGNOSTIKA A LIEČBA BOLESTIVÝCH SVALOVÝCH SPAZMOV PRI VERTEBROGÉNNÝCH PORUCHÁCH

Hedviga Jakubíková

Neurologická klinika a ambulancia chronickej bolesti FNsP J. A. Reimana, Prešov

Bolestivé svalové spazmy sú reflexným dejom, ktorý často sprevádza vertebrogénne ochorenia. Podstatou liečby je prerušenie začarovaného kruhu spazmus – bolesť – spazmus, ktoré skraca aj dobu pacientovej neschopnosti. Ovlivniť ich môžeme medikamentózne a rehabilitačnými postupmi. Medicína založená na dôkazoch presadzuje názor, že svalové relaxanciá sú vhodné na krátkodobé použitie pri akútnych bolestiach chrbtice.

**Kľúčové slová:** muskuloskeletálny, svalový spazmus, bolesti lumbosakrálnej oblasti, svalové relaxanciá, farmakoterapia.

## DIAGNOSTICS AND THERAPY OF PAINFUL MUSCLE SPASM IN DISEASES OF VERTEBRAL COLUMN

Painful muscle spasms present reflex action, that is a component of the diseases of vertebral column. The main aim of the therapy is breaking of spasm-pain-spasm cycle, which shortens patients disability. We can use pharmacotherapy and rehabilitation techniques. Evidence based medicine supports suggestion that muscle relaxants are available for short-term use in acute back pain.

**Key words:** musculoskeletal, muscle spasm, low back pain, muscle relaxants, pharmacotherapy.

Via pract., 2007, roč. 4 (6): 303–306

### Úvod

Tak ako ubúda v našej pretechnizovanej spoločnosti pohybu, tak pribúda civilizačných ochorení, medzi ktoré môžeme zaradiť aj bolesti chrbta. Bolesti chrbta patria medzi najčastejšie príčiny privádzajúce pacientov do ambulancií praktických lekárov a trpia nimi viac než 75 % svetovej populácie. Predstavujú pomerne heterogénnu skupinu ochorení, od nezávažných funkčných kĺbových blokáde, až po stavy, ktoré vyžadujú urgentný neurochirurgický zákrok. Je úlohou lekára, aby v prípade bolesti chrbta vylúčil závažnú organickú príčinu a zvolil správnu liečbu.

### Anatomické poznámky

Paravertebrálne ako aj brušné svaly zabezpečujú posturálnu stabilitu u človeka. Okrem toho tieto svaly vykonávajú vlastné pohyby chrbtice. Motoneuróny týchto svalov sú umiestnené v predných rohoch miechy. Ich činnosť je riadená descendentnými dráhami z oblasti mozgového kmeňa, ale tiež z cerebrálneho kortexu, prevažne z jeho frontálnej oblasti.

Z funkčného hľadiska možno paravertebrálne svaly v zjednodušenej forme rozdeliť do 2 skupín. Prvú skupinu predstavujú *stabilizátory chrbtice*, ktoré sú usporiadané do kónického tvaru okolo lumbálnej chrbtice. Patria tu tieto svaly: psoas major, quadratus lumborum, interspinales, intertransversarii lumborum, longissimus thoracis a multifidus. Druhá skupina svalov uskutočňuje *pohyby trupu vo vzťahu k panve* a tvoria ju nasledujúce svaly: rectus, obliquus externus, internus a transversus abdominis, latissimus dorsi, longissimus thoracis, iliocostalis (1).

### Etiológia bolesti chrbta

Medzi štruktúry, ktoré majú nociceptívne nervové zakončenia a môžu byť zdrojom bolesti pociťovanej

v oblasti chrbta patria chrbticové venózne pletene, duálny vak, zygoapofyzárne kĺby, väzy, paravertebrálne svaly a ich fascie, telá stavcov a ich periost, oblúky stavcov, pozdĺžne väzy a platničky. Zdrojom bolesti môžu byť ďalej samotné nervové korene. Najčastejšou príčinou sú svalové a ligamentózne lézie a degeneratívne zmeny diskov a facetových kĺbov (2).

V procese vzniku vertebrogénnych ochorení sa kombinuje proces starnutia, sprevádzaný zmenami narastajúcimi s vekom pacienta, týkajúcimi sa celularity a medzibunkovej hmoty, vedúci k deformujúcej spondylóze, ako aj proces degenerácie, ktorý zahŕňa morfológické zmeny chrbtice spojené s nadmerným fyzickým zaťažením a je charakterizovaný reparačnými dejmi (3).

V mnohých prípadoch je ťažké identifikovať presnú príčinu bolesti chrbta. Asi u 85 – 90 % pacientov s bolesťami chrbta sa nepodarí zistiť presnú patologicko-anatomickú diagnózu a používa sa všeobecná diagnóza – bolesť chrbta. Vo všeobecnosti, u 70 % pacientov s akútnymi bolesťami chrbta sa stav upravuje do 3 týždňov a 90 % pacientov je bez bolesti do 2 mesiacov (4).

### Svalové spazmy

Svalové spazmy sú pravdepodobne navodené reflexným mechanizmom. Ide o zvýšený pokojový tonus svalu, ktorý je palpačne bolestivý. Môže byť buď lokálny v mieste funkčnej poruchy, alebo môže postihovať väčšie svalové skupiny, napr. paravertebrálne svaly. Funkčné poruchy chrbtice sú reverzibilné zmeny vznikajúce pri preťažení pohybovej sústavy náhlymi pohybmi, nefyziologickými polohami, hlavne profesionálnymi, najčastejšie však na podklade chybných motorických stereotypov. Dochádza tak ku svalovej dysbalancii so skrátením a oslabením niektorých svalov,

k myofasciálnemu, úponovému a ligamentóznemu preťaženiu a ku vzniku kĺbových blokáde v pohybových segmentoch chrbtice. Poruchy sa reťazia, sú sprevádzané reflexnými svalovými spazmami, bolestivými bodmi na perioste, kožnými hyperalgetickými zónami a vazomotorickými zmenami (5).

Pri vertebrogénnych ochoreniach pôvodne proktívne pôsobiace zvýšenie napätia paravertebrálneho svalstva, ktoré malo zabezpečovať imobilizáciu a šetrenie segmentu, vyvoláva rozvoj bolesti v postihnutej oblasti. Tým dochádza k obmedzeniu pohybu v danej lokalite, zhoršuje sa prekrvenie, čo aj so samotnou bolesťou reflexne ďalej zvyšuje napätie svalstva a začarovaný kruh spazmus – bolesť – spazmus sa ďalej posilňuje (2, 6).

Dôsledkom svalovej dysbalancie bývajú rôzne poruchy trupového a končatinového svalstva, čo má nepriaznivý vplyv na celý organizmus. Nerovnováha s prevahou tonických svalov vedie k predsunutému držaniu hlavy, elevácii lopatiek, kyfotizácii hrudnej chrbtice, k anteverzii panvy s ochabnutým brušným svalstvom a zníženým tonusom gluteálnych svalov. Predpokladá sa, že zmeny paravertebrálnych tkanív sú najčastejšie spojené s manipulovateľnými léziami chrbtice a podľa niektorých autorov sú diagnostickým indikátorom intervertebrálnej dysfunkcie (7, 8).

### Diagnostika

Možnosti klinického posudzovania poruchy funkcie paravertebrálnych svalov sú obmedzené. Pri objektívnom vyšetrení si skôr všimame charakter zakrivenia chrbtice a rozsah jej hybnosti. Podrobnejším *manuálnym vyšetrením* môžeme zistiť blokádu v určitom segmente, prípadne úseku chrbtice. Palpačne si potvrdíme prítomnosť svalového hypertonu a identifi-

kujeme bolestivé spúšťové body. Spúšťové body sú najčastejšie v mieste prechodu svalu do šľachy, ale môžu byť aj uprostred bruška svalu. Hmatáme ich ako zdurené snopčeky veľkosti šošovice (9). *Palpácia* sa vykonáva kolmo na priebeh svalových vlákien. Svalový spazmus je na rozdiel od skrúteného svalu palpačne bolestivý. V niektorých prípadoch sa svalový spazmus prejavuje bolesťou na jeho úponoch, vtedy hovoríme o periostových bodoch (10). *Výšetrenie* paravertebrálnych svalov *ihlovými elektródami* nám môže poskytnúť informácie o prítomnosti primárne myogénnej alebo periférno-neurogéennej lézii. *Kineziologické elektromyografické vyšetrenia* nám poskytnú informácie o prítomnosti abnormných pohybových vzorcov (1).

### Diferenciálna diagnostika

Diferenciálna diagnostika algických vertebrógených syndrómov má za úlohu predovšetkým určiť prípadné poškodenie nervových štruktúr a odlíšiť iné závažné ochorenia. Prítomnosť ktoréhokoľvek z nasledujúcich príznakov nesmieme podceňovať a pacienta musíme odoslať na odborné vyšetrenie. Ide o *progredujúci neurologický deficit, syndróm kaudy, novovzniknutú inkontinenciu moča alebo stolice, alebo nestišiteľnú bolesť*. Bolesťami projektovanými do oblasti chrbta sa môžu prejavovať aj iné závažné, život ohrozujúce ochorenia, ako je *aneuryzma aorty, epidurálny absces, nefrolitiáza* a iné (4).

Nervová sústava sa však podieľa na rozvoji algického syndrómu aj fixáciou bolesti prostredníctvom jej afektívnej komponenty, ktorá je niekedy dokonca hlavným článkom patogenetických mechanizmov bolesti (u neurotikov, pacientov s depresiou a poruchami osobnosti, pri psychosociálnom distrese) (5).

#### Podľa pôvodu bolesti rozlišujeme:

- **lokálnu bolesť** z iritácie senzitívnych nervových zakončení, pri patologickom procese v chrbtici býva pociťovaná v mieste postihnutia a v blízkosti okolí. Často vyvoláva ochranné spazmy paravertebrálnych svalov v zodpovedajúcich segmentoch, ktoré majú chrániť ohrozené tkanivá pred ďalším poškodením pohybom,
- **prenesená bolesť**, nazývaná aj **pseudoradikulárna**, vzniká iritáciou súboru neurónov, ktoré inervujú chrbticu, svaly, podkožie, kožu a orgány v príslušnom telovom segmente. Má difúznejší charakter, než bolesť lokálna, môže byť povrchová aj hlboká, je málo závislá na polohe a pohyboch,
- **myogénna bolesť** vzniká iritáciou nervových zakončení vo svale pri ischémií spôsobenej spazmom. Býva pociťovaná v mieste prechodu bruška svalu do úponovej šľachy alebo až v mieste úponu na periost. Tzv. pseudoradikulárny syndróm je v podstate kombináciou prenesenej a myogénnej bolesti,

- **koreňová bolesť** je bolesť neurogénna, vznikajúca iritáciou aferentných vlákien miechového koreňa. Je väčšinou intenzívna, ostrá, páľivá, šklbavá, mraziavá, tepavá, trhavá a krčovitá. Vystreľuje z chrbtice distálne do koreňovej zóny. Môžu ju sprevádzať poruchy citlivosti, hypotónia svalov, zníženie reflexov pri poškodení zadného koreňa, spazmy a fascikulácie alebo vyhasnutie reflexov a periférne parézy s atrofiami pri lézii predného koreňa.

### Medikamentózna liečba

Terapeutické ovplyvnenie patologicky zvýšeného svalového napätia je možné prostredníctvom **fyziologickej terapie, cvičenia a farmakoterapie**. Hoci analgetická liečba je metódou prvej voľby, na úľavu pri bolestiach chrbta je potrebné často aj podávanie myorelaxancií na ovplyvnenie svalových spazmov. Obdobie, počas ktorého má pacient bolesti a je neschopný práce, býva dlhšie vtedy, keď začarovaný kruh spazmus – bolesť – spazmus nie je prerušený včas. Skoré odstránenie spazmov pomáha zlepšiť funkčný stav pacienta rýchlejšie (4).

**Svalové relaxanciá** sú heterogénnou skupinou liekov používanou na 2 rôzne typy symptómov – spasticitu v dôsledku poškodenia horného motoneurónu a svalovej bolesti a spazmov v dôsledku periférnych muskuloskeletálnych ochorení.

Podľa Cochranovej databázy zameranej na liečbu bolesti chrbta majú myorelaxanciá krátkodobý efekt pri akútnych bolestiach lumbosakrálnej oblasti, nebol potvrdený ich efekt na chronické bolesti chrbta, ani vyššia účinnosť oproti nesteroidným antiinfektívam či iným analgetikám.

Myorelaxanciá sa môžu použiť ako monoterapia, alebo v kombinácii s analgetikami, či rehabilitačnými postupmi. V klinických dávkach nemajú myorelaxanciá depresívny efekt na neuronálne vedenie, neuromuskulárny prenos a svalovú excitabilitu (11).

Z myorelaxancií je vhodné voliť tie, ktoré nemajú tlmivý vplyv na pacienta a nie sú návykové. Tieto látky sa však nemajú podávať dlhú dobu (2).

### Dostupné a často používané myorelaxanciá

Myorelaxanciá delíme na **benzodiazepínové** – diazepam, tetrazepam a **nebenzodiazepínové** – carisoprodol, tizanidín, mefenoxalon, tolperison, baclofen, orphenadrín, guaifenesin, niektoré s doteraz nie celkom známymi mechanizmami účinku na úrovni miechy či mozgového kmeňa (12).

### Benzodiazepíny

Majú mnoho indikácií a obmedzene boli testované aj v terapii chronickej bolesti. Používajú sa častejšie pri krátkodobej bolesti spojenej s úzkosťou, psychickým napätím pri psychosomatických ochoreniach a všade

tam, kde je prítomná tenzná a spastická zložka svalovej bolesti. Výhodné je ich použitie u bolestí spojených s insomniou. V liečbe chronickej bolesti by mali byť podávané len krátkodobo pre nebezpečenstvo návyku a narušenia mnestickej funkcie, hlavne u starších pacientov. K najčastejšie užívaným patria **diazepam, alprazolam a oxazepam**. K preparátom z tejto skupiny, ktoré možno používať aj dlhodobšie pre údajne menšie nebezpečenstvo návyku, patrí **tetrazepam**, ktorý je indikovaný pri poruchách svalového tonusu s insomniou. Dlhodobé užívanie benzodiazepínov je však spojené so vznikom tolerance a závislosti, a tak vhodnou indikáciou by mohlo byť ich akútne nasadenie pri neuropatických bolestiach do tej doby, než sa prejaví účinok liekov prvej voľby – tricyklických antidepresív, či antikonvulzív (13).

### Nebenbenzodiazepínové centrálné myorelaxanciá

Centrálné myorelaxanciá pôsobia na zvýšenie svalového tonusu alebo spazmy prostredníctvom vplyvu na CNS, kde vyvolávajú útlm mono- a polysynaptických miechových reflexov alebo útlm descendných dráh v mozgovom kmeni. Ich použitie je široké – v neurologii, ortopédii, traumatológii i reumatológii. Je nutné počítať s výraznými rozdielmi v individuálnej znášanlivosti preparátov. Najbežnejšie sa užíva **tolperison, mefenoxalon, tizanidín a baclofen**.

**Tolperisoni hydrochloridum (Mydocalm)** je chemickou štruktúrou podobný lidokaínu, má schopnosť stabilizovať bunkové membrány. Odporúčaná denná dávka je 150 – 450 mg, rozdelená do troch jednotlivých dávok podľa individuálnych potrieb a tolerance pacienta. Tieto dávky možno užívať aj dlhodobo (niekoľko mesiacov alebo rokov) bez redukcie dávkovania. U starších ľudí ani pri zníženej funkcii pečene alebo obličiek nie je nutná redukcia ani modifikácia dávkovania.

Tolperison sa nesmie podávať pacientom s myasteniou gravis alebo so známou precitlivosťou na tolperison. Na rozdiel od mnohých iných centrálnych pôsobiacich myorelaxancií, tolperison neovplyvňuje kórové funkcie a úroveň aktivácie, preto sa môže podávať spolu s hypnotikami, sedatívami a trankvilizérmi. O znížení dávky treba uvažovať, keď sa tolperison podáva spolu s inými centrálnymi pôsobiacimi myorelaxanciami. Tolperison nevyvoláva somatickú ani psychickú závislosť, nezosilňuje ani nemení účinky alkoholu na funkcie centrálného nervového systému. Najbežnejšie nežiaduce účinky, ktoré sa tiež vyskytujú zriedkavo, sú bolesti hlavy, závraty, svalová slabosť a únava. Niekedy sa vyvinie mierna hypotenzia.

**Mefenoxalonum (Dorsiflex, Dimexol)** – liek s anxiolytickým a sedatívnym účinkom. Mefenoxalon znižuje tonus priečne pruhovaného kostrového svalstva tým, že inhibuje polysynaptické reflexné mechanizmy, ktoré spôsobujú zvýšené napätie. Má len veľmi slabé centrálny anxiolytické účinky.

Liek môže zosilňovať tlmivý účinok sedatív, hypnotík, anxiolytík, neuroleptík, analgetík a alkoholu. Dávkovanie u dospelých a mladistvých: 1 – 2 tablety á 200 mg 3 x denne, maximálne 4 x denne. Najčastejšie nežiaduce účinky sú únava, ospalosť, zriedkavo ataxia, nauzea, pyróza, cefalea.

**Baclofenum (Baclofen)** potencuje inhibíciu na úrovni miechy, používa sa v liečbe spastických stavov kostrového svalstva rôzneho pôvodu, hlavne pri ochoreniach mozgu a miechy. Liečba sa zahajuje dávkou 3 x denne 5 mg, dávka sa môže zvyšovať v 3-dňových intervaloch o 5 mg do dosiahnutia žiaduceho efektu. Pri náhlom vysadení sa vyskytli halucinácie, preto je pri vysadzovaní potrebné znižovať dávku postupne.

Medzi kontraindikácie patrí precitlivosť na liek, kojenie, vek do 12 rokov. Z nežiaducich účinkov boli pozorované GIT ťažkosti, poruchy vigility, zmätenosť, závraty, hypotenzia. Opatrne je treba postupovať u pacientov s krčmi, alebo s obličkovými a pečeneňovými poškodeniami.

**Tizanidin (Sirdalud)** patrí do skupiny imidazolov, hlavné miesto jeho účinku je v mieche, kde stimuláciou presynaptických alfa2 receptorov inhibuje uvoľňovanie excitačných aminokyselín, ktoré stimulujú NMDA receptory. Prenos polysynaptických signálov na miechovej úrovni je tak inhibovaný a svalový tonus znížený. Využíva sa v liečbe bolestivých svalových spazmov pri statických a funkčných poruchách chrbtice a v liečbe spasticity pri neurologických poruchách. Obvyklá dávka na zmiernenie bolestivých svalových spazmov je 2 – 4 mg 3 x denne.

Kontraindikácie: precitlivosť na tizanidin, významné zhoršenie pečeneňových funkcií, súčasné podávanie s fluvoxaminom. Alkohol, sedatíva a ďalšie látky tlmiace CNS môžu zosilniť tlmivý účinok tizanidinu. Súčasnú podávanie s antihypertenzívami vrátane diuretik, môže viesť ku hypotenzii a bradykardii.

Pri nízkych dávkach odporúčaných na zmiernenie svalových spazmov sú nežiaduce účinky zriedkavé a prechodné. Vyskytuje sa ospalosť, únava, závrat, sucho v ústach a mierny pokles tlaku.

**Guaifenesinum (Guajacuran)** patrí do skupiny centrálnych myorelaxancií odvodených od propandiolu. Znižuje psychické a emočné napätie s pocitom úzkosti, má slabé upokojujúce účinky a uľahčuje vykašliavanie. Vo vyšších dávkach tlmí krčce a napätie kostrového svalstva. Dospelí užívajú zvyčajne 3 x denne 1 tabletu, výnimočne 2 – 5 x denne 2 tablety. Guaifenesin sa neužíva pri precitlivenosti na guaifenezín alebo na niektorú pomocnú látku, ďalej pri myastenii gravis a myastenickom syndróme.

Guaifenesin sa v odporúčaných dávkach veľmi dobre znáša, počas liečby sa vzácne môžu vyskytnúť nežiaduce účinky ako nevoľnosť, vracanie, závraty, únava, ospalosť, ľahká svalová slabosť, ojedinele ľahké kožné prejavy či prechodné zníženie agregácie trombocytov.

**Carisoprodolum (Scutamil C)** je u nás dostupný v kombinácii s paracetamolom, ide o kombináciu myorelaxans a analgetika/antipyretika na ovplyvnenie bolestivých spazmov a kontraktúr kostrového svalstva. Carisoprodol inhibuje polysynaptické reflexy na úrovni miechy a subkortikálne, a tak uvoľňuje tonus kostrového svalstva bez výraznejšieho ovplyvnenia hybnosti a autonómnych funkcií. Neovplyvňuje vedenie v periférnych nervoch, ani nervosvalový prenos.

Kontraindikácie sú intoxikácia alkoholom, hypnotikami, analgetikami, neuroleptikami, alergická na meprobamat, ťažké renálne insuficiencie. Dávkovanie u dospelých je 3 – 4 tbl. denne rozdelené do viacerých dávok, s väčšou dávkou na noc. Nežiaduce účinky: príležitostne sucho v ústach, nauzea, vertigo, malátnosť. Súčasné užívanie alkoholu interferuje s metabolizmom v pečeni a môže spomaliť vylučovanie oboch látok.

**Orphenadrin (Neodolpasse)** je súčasťou infúzneho intravenózneho roztoku, ktorý je kombináciou analgeticky účinného nesteroidového antiflogistika, antireumatika – diklofenaku s látkou, ktorá uvoľňuje spazmus kostrového svalstva (orfenadrín). Orfenadrín je vysokoúčinný myorelaxans s centrálnym účinkom, ktorý pôsobí iba na patologicky zvýšený tonus svalov. Orfenadrín má aj parasympatolytické, lokálne anestetické a slabé antihistaminové účinky. Prípravok je určený na liečbu ťažkého akútneho syndrómu bolesti. Používa sa na akútne bolestivé a zápalové stavy, ako sú koreňové a vertebrogénne bolesti, reumatické bolesti, pokojové ischiálne po neurochirurgických zákrokoch. Denná dávka je vo všeobecnosti 250 ml infúzneho roztoku, vo výnimočných prípadoch je možné podať denne aj 2 infúzie po 250 ml. Dĺžka liečby je spravidla 5 – 10 dní. Pri zníženej funkcii obličiek sa dávka musí redukovať. Kontraindikácie sú: precitlivosť na použité liečivá alebo pomocné látky v infúznom roztoku, pacienti, u ktorých došlo po podaní kyseliny acetylsalicylovej

a iných blokátorov syntézy prostaglandínov k astmatickým záchvatom, alebo urtikárii, poruchy zrážania krvi, porfýria, hemoragická diatéza, stenózy alebo ulkusy v oblasti tráviaceho traktu, myastenii gravis, bulbárna paralýza, glaukóm s úzkym uhlom, retencia moču pri adenóme a hypertrofii prostaty alebo obštrukcia hrdla močového mechúra, paralytický ileus, megakolon, tachyarytmia, ťažké poškodenie obličiek a pečene, srdcová nedostatočnosť, deti.

Ako najčastejšie nežiaduce účinky sa zistili spavosť, závraty, suchosť slizníc, gastrointestinálne príznaky a svrbenie.

### Iné možnosti liečby bolestivých spazmov

Škála ostatných liečebných postupov je dosť rozsiahla a patrí do kompetencie fyziatra. Manuálna medicína využíva manipulácie, mobilizácie a myofasciálne techniky. V rámci rehabilitácie sa široko využívajú aj možnosti fyzikálnej liečby a liečebnej telesnej výchovy.

### Záver

Bolesti chrbta sú veľkým problémom z pohľadu pacienta, lekára aj spoločnosti. V určitom období života postihujú väčšiu časť populácie a patria k hlavným dôvodom práceneschopnosti. Jednotlivé aspekty prevencie a liečby majú významné ekonomické dôsledky a mali by byť starostlivo zvažované. Treba klásť dôraz na pochopenie nielen patofyziologických, ale aj psychosociálnych faktorov súvisiacich s fenoménom bolesti chrbta. Všetky momenty treba zohľadniť v rozhodovacom procese pri indikácii medikamentózneho, fyzikálnej a manipulačnej liečby, operačnej indikácie, či pri sociálno-kompenzačnom rozhodovaní u pacienta (3).

**MUDr. Hedviga Jakubíková**

Neurologická klinika a ambulancia chronickej bolesti FNŠP  
J. A. Reimana, Hollého 14, 081 81 Prešov  
e-mail: hjakub@gmail.com

### Literatúra

- Lisý L. Fyziológia a patofyziológia paravertebrálnych a brušných svalov vo vzťahu k vertebrogénnym algickým syndrómom v bedrovej oblasti. Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie 58/91; 1995, 2: 55–59.
- Lisý L. Lumboischialgia a jej liečba. Medineews 2004; 1, Reprint: 3–4.
- Barsa P, Suchomel J. Anatomické, patofyziologické a klinické súvislosti bolesti zad. Bolest 2003; 3: 162–168.
- Toth PP, Urtis J. Commonly Used Muscle Relaxant Therapies for Acute Low Back Pain: A Review of Carisoprodol, Cyclobenzaprin Hydrochloride, and Metaxalone, Clinical Therapeutics. 2004, Vol. 26, No. 9: 1355–1367.
- Pěničková V, Velísková J. Klinická diferenciální diagnostika alogických lumbosakrálních syndromu. Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie 58/91; 1995/2: 60–64.
- Hirayama J, Yamagata M, Ogata S, Shimizu K, Ikeda Y, Takahashi K. Relationship between low-back pain, muscle spasms and pressure pain thresholds in patients with lumbar disc herniation, Eur Spine J 2006; 15: 41–47.
- Fryer G, Morris T, Gibbons P. Paraspinal muscles and intervertebral dysfunction: part one. Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics Vol. 27, No. 4: 267–274.
- Fryer G, Morris T, Gibbons P. Paraspinal muscles and intervertebral dysfunction: part two, Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics. Vol. 27, No. 5: 348–357.
- Cvrček P. Bolest a funkční poruchy pohybového systému. Bolest 4/99: 168–170.
- Dvorák M, Horný V, Matušová I, Vyletelka J. Neoperační léčba diskopatií v lumbální oblasti, Petrus Bratislava: 63–90, 162–163.
- Beebe FA, Barkin RL, Barkin S. A Clinical and Pharmacological Review of Skeletal Muscle Relaxants for Musculoskeletal Conditions, American Journal of Therapeutics 12; 2005: 151–171.
- Bednařík J, Kadaňka Z. Bolesti v zádech. In: Bolest – monografie algeziologie. Praha: Tigris 2006: 485–507.
- Votava M, Doležal T, Kozák J, Vondráčková D. Adjuvantní léčiva v terapii bolesti. In: Bolest – monografie algeziologie. Praha: Tigris 2006: 147–155.