

Pregledni znanstveni članek / Review article

McKENZIEJEVA METODA PRI OBRAVNAVU BOLEČINE V KRIŽU

MCKENZIE METHOD AT TREATMENT OF LOW BACK PAIN

Mateja Bulc, Mojca Divjak

KLJUČNE BESEDE: *McKenziejeva metoda, bolečina v križu, fenomen centralizacije, učinkovitost, samozdravljenje*

KEY WORDS: *McKenzie method, low back pain, centralization phenomenon, effectiveness, self-treatment*

IZVLEČEK

Izhodišča: *McKenziejeva metoda je že dolgo znana in uveljavljena fizioterapevtska obravnava bolnikov z bolečino v križu. Slednja je velik družbeni problem, saj se pojavlja že pri mladih in velikokrat preide v kronično obliko. Problem predstavlja tudi v poklicni skupini medicinskih sester, ki zaradi narave dela pogosteje zbolejajo. Namen je ugotoviti, ali McKenziejeva metoda učinkovito zmanjšuje jakost bolečine v križu oz. jo odpravi ter kakšne možnosti ponuja za kakovostno fizioterapevtsko obravnavo.*

Metode: *V ta namen je bila proučena strokovna literatura, in sicer 44 objavljenih raziskav, v časovnem obdobju od leta 1988 do 2006.*

Rezultati: *O McKenziejevi metodi poročajo, da je zelo priljubljena in da jo fizioterapevti pogosto uporabljajo. Avtorji poudarjajo individualno obravnavo bolnika ter pomembnost natančne ocene njegovega stanja in razvrstitve sindroma za nadaljno uspešno obravnavo. Velik pomen pri ocenjevanju bolnika ima centralizacija, ki spada med bistvene značilnosti metode. Ta pogosto opaženi klinični fenomen med mehničnim ocenjevanjem bolnikov lahko zgodaj in zanesljivo napove izid zdravljenja in opozori na dejavnike tveganja za razvoj kronične bolečine. Odziv simptomov na ponavljajoče se gibanje je tudi glavno vodilo pri določitvi ustreznega zdravljenja.*

Diskusija in zaključki: *Rezultati kažejo, da metoda kratkoročno učinkovito zmanjšuje ali odpravi bolečine ter poveča bolnikovo funkcionalnost. Temelj McKenziejeve metode je samozdravljenje, ki je dolgoročno odločilno pomembno za njeno učinkovitost. Zato veliko odgovornost za njen končni uspeh nosi bolnik sam. Potrjeno je, da McKenziejeva metoda ponuja številne možnosti in daje jasne smernice za kakovostno obravnavo bolnika z bolečino v križu. Upoštevati pa je treba, da lahko samo preventiva dolgoročno kljubuje tako celostnemu problemu, kot je bolečina v križu.*

ABSTRACT

Introduction: *The McKenzie method has been known for some time and is an established physiotherapeutic approach for patients with lower back pain. Back pain is a widespread problem, appearing even in young people, and it frequently progresses to chronic stages. Therefore, above all, the aim was to establish whether the McKenzie method is effective in decreasing the intensity of, or even eliminating back pain, as well as what possibilities it offers for quality physiotherapeutic treatment.*

Methods: *An expert literature examination method was undertaken; 44 research projects published from 1988 to 2006 were examined.*

Results: *The McKenzie method is a very popular and frequently applied approach among physiotherapists. It stresses individual treatment, as well as the importance of accurate diagnosis and syndrome classification for further successful treatment. The centralization phenomenon, which is one of the essential characteristics of the method, has great importance in evaluating patients. This frequently noted clinical phenomenon during the mechanical evaluation of patients can predict the outcome of treatment reliably and early, and the risk of developing chronic pain. The response of symptoms to repeated movement is also the main indicator in determining suitable therapy.*

Discussion and conclusions: *The results show that the method is efficient in decreasing or eliminating pain in the short term, as well as increasing the patient's ability to function. The basic principle of the McKenzie method is self-therapy and is of great importance for the long-term efficiency of the method. Therefore, the patient has considerable responsibility for the ultimate success of the therapy. It has been established that the McKenzie method offers numerous possibilities and provides clear guidelines for the quality treatment of patients with back pain. However, in the long run, it is only prevention which can control such a complex problem as lower back pain.*

Mateja Bulc, dipl. fiziot.,
pred. Mojca Divjak, viš. fiziot., univ. dipl. org., Univerza v Ljubljani, Visoka šola za zdravstvo, Oddelek za ortopedsko tehniko

Uvod

Mehanično diagnostiko in terapijo, bolj znanim kot McKenziejeva metoda, ki jo je razvil novozelandski fizioterapevt Robin A. McKenzie, uporabljamo pri obravnavi nespecifične bolečine v hrbtenici in drugih sklepih. Metoda je danes močno razširjena po vsem svetu. Najpogosteje jo uporabljajo za odpravo bolečine v območju križa.

Bolečina v križu ni le posameznikova težava, temveč obremenjuje celotno družbo, saj spada med najpogostnejše in zapletene zdravstvene probleme. Z njo se pogosto ukvarjajo tudi fizioterapevti. Približno 60 % vseh ljudi v življenju doživi bolečino v križu, od teh jih ima kar 40 % stalne težave (Waxman, Tennant, Hellivell, 2000). Danes vemo, da v večini primerov ne moremo določiti njene specifične etiologije (Lutz, Butzlaff, Schultz-Venrath, 2003). Bolečina v križu najpogosteje nastane kot posledica delovanja mehaničnih sil na mehkotkivne strukture, ki vsebujejo številne proste živčne končiče (McKenzie, 1981). Mehanična sila, ki je dovolj velika, da povzroči bolečino, je ponavadi posledica deformacije drže ali delovanja nenormalnih sil na telo med mirovanjem ali gibanjem (McKenzie, 1981). Torej o mehanični bolečini govorimo takrat, ko le-ta nastane kot posledica delovanja mehanične sile, ki traja dlje časa oz. je dovolj velika, da povzroči stres (npr. zaradi dolgotrajnega zadrževanja položajev slabe drže), deformacijo (npr. pri dvigovanju težkih bremen) ali poškodbo struktur.

Za razvoj bolečine je zelo pomembno tudi dogajanje v intervertebralnem disku. Motnje mehanizma lumbalnega diska so izvor bolečine pri kar 95 % bolnikov (McKenzie, 1981). Intervertebralni disk sestavljata vezivni obroč (anulus fibrosus) in jedro diska (nucleus pulposus), njegova naloga je, da medsebojno povezuje telesa vretenc in deluje kot blažilec mehaničnih sil. Položaj jedra diska se med gibanjem hrbtenice spreminja in odmika od mesta delovanja kompresijskih sil. McKenzie (1981) je na podlagi svojih dolgoletnih opazovanj dognal, da poškodba lumbalnega diska najpogosteje nastane v položaju fleksije, predvsem pri dolgotrajnem vztrajanju v tem položaju. To potrdi tudi študija (Fortuna, Kersnič, 2003), ki je ugotavljala pogostost pojavljanja bolečine v križu pri operacijskih medicinskih sestrah, saj je bilo ugotovljeno, da je kar 77 % operacijskih medicinskih sester enkrat ali večkrat občutilo bolečine v križu, ki se najpogosteje pojavljajo kot posledica dolgotrajne prisilne drže ali tudi dolgotrajnega stoječega položaja in priklanjanja. Pomembno je poudariti tudi dejstvo, da je posteriorna stena vezivnega obroča njegov najšibkejši del ter da se vsebnost vode, predvsem v jedru diska, manjša s starostjo in med večjo obremenitvijo. Razporeditev sil znotraj diska z leti tako postane neenakomerna, sile pa se prenesejo iz jedra na njegov obroč.

Mehanična diagnostika, ki je izredno pomembna za nadaljnjo kakovostno in uspešno obravnavo, zajema

ocenjevanje in testiranje bolnika. Fizioterapevt sprva pridobi potrebne informacije iz bolnikove splošne anamneze in z zastavljanjem specifičnih vprašanj o bolečini. Nato na podlagi opazovanja oceni bolnikovo držo in gibljivost. Zatem bolnik izvede še zaporedje testnih gibov, ki jih je McKenzie razvil z namenom povzročiti nadzorovan stres na mehkotkivne strukture. Bolnik izvaja testne vaje in poroča, kako taki gibi učinkujejo na njegovo bolečino. Vse to so zelo pomembne informacije za določitev sindroma. Bolečinski odzivi tudi povedo, katera smer gibanja je indicirana za terapijo in katera stanje poslabša. Testni ponavljajoči gibi so fleksija, ekstenzija in drsenje v stran, ki jih je treba izvajati v položaju stoje in leže zaradi drugačnega vpliva gravitacijske sile na sklepe ledvene hrbtenice. Terapevt dobljene informacije zapiše v za to pripravljene ocenjevalne obrazce, v katerih na telesnem diagramu označi tudi lokacijo in morebitno izžarevanje simptomov. Ocenjevalni obrazci pomagajo pri razvrstitvi bolnika in spremljanju njegovega napredka.

McKenzie (1981) je pojave mehanične bolečine v križu na podlagi odzivnih simptomov pri ponavljajočem gibanju s končnim obsegom oz. pri položaju hrbtenice razvrstil v tri sindrome: posturalni sindrom, sindrom disfunkcije in sindrom neravnovesja v disku. Pri posturalnem sindromu se bolečina pojavi kot posledica dolgotrajnega vztrajanja v statični drži ali položaju s končnim obsegom giba, ki stresno deluje na sicer normalna tkiva. Bolečina je občasna in preneha le ob spremembi položaja ali po opravljeni korekciji drže. Bolnik s posturalnim sindromom nima izžarevajoče bolečine, ne občuti je niti med testnimi gibi in je brez deformacij. Navedeni podatki pomagajo pri razlikovanju posturalnega sindroma od neravnovesja diska. Pri sindromu disfunkcije bolečina nastane zaradi preraztezanja prilagoditveno skrajšanih mehkotkivnih struktur in adhezij hrbtenice. Na koncu obsega giba se pojavita bolečina in delna izguba gibljivosti v določeni smeri. Skrajšane strukture je treba raztezati v smeri, ki je bolečino izzvala. Pri sindromu neravnovesja diska bolečino povzročajo spremembe položaja jedra in posledično nepravilno delovanje sil znotraj diska. Značilni sta omejena gibljivost hrbtenice in konstantna ali intermitentna bolečina, ki se pojavi med gibanjem. Njena jakost se lahko hitro spreminja, kar je odvisno od položaja in smeri gibanja. Za terapijo je potrebna vadba v smeri, ki olajša bolečino. McKenzie (1981) je sindrom neravnovesja diska nadalje razdelil v sedem podsindromov glede na odsotnost oz. prisotnost deformacije in njeno stopnjo ter glede na lokacijo bolečine in izžarevanje v distalne dele. Več kot 70 % bolnikov z bolečino v križu lahko razvrstimo v enega od naštetih sindromov (McKenzie, 1981). Najpogostnejša diagnoza je sindrom neravnovesja diska. Vsak sindrom je po mehanizmu nastanka svojevrsten in zato zahteva posebne postopke mehanične terapije (Hlebs, Gliha, Hrvatina, 1997).

Ena bistvenih značilnosti metode je centralizacija, ki je pogosto opažen klinični fenomen med mehničnim ocenjevanjem bolnikov. McKenzie (1981) jo definira kot stanje, pri katerem se bolečina, ki izvira iz hrbtenice in jo bolnik občuti lateralno ali distalno od hrbtenice, kot posledica ponavljanja določenega giba zmanjša in pomakne bolj centralno. Centralizacija simptomov se pojavi le pri sindromu neravnovesja diska. Gibi, ki centralizirajo bolečino, naj bi tudi mehanično zmanjšali neravnovesje diska. McKenzie (1981) na podlagi dolgoletnih kliničnih opazovanj bolnikov z bolečino v križu trdi, da je fenomen centralizacije zanesljiv kazalec dobrega izida zdravljenja. Nasprotno velja, da je izid izrazito slabši, kadar se bolečina ne centralizira ali se celo pomakne distalno oz. razširi na periferijo. Fenomen centralizacije je s terapijo v precejšnji pomoč pri ocenjevanju in zdravljenju bolnikov z bolečino v križu in izžarevajočo bolečino (Anina, May, Clare, 2004). McKenzie je zasledil, da večini bolnikov koristi ekstenzijski program terapije in le manjšemu deležu fleksijska terapija, zato je pomen ekstenzijskega principa mehanične terapije tudi bolj poudarjal. Leta 1985 je poročal, da ima večina bolnikov zmanjšano ledveno lordozo, zato je za povrnitev ledvene krivine v naravni položaj poleg vaj pomembno tudi vzdrževanje pravilne drže.

Pomembno vlogo pri nastajanju simptomov ima tudi lateralna deviacija, ki je pogost pojav pri bolnikih z bolečino v križu. McKenzie (1981) jo je opisal kot rotacijo in nagib trupa v stran glede na položaj medenice in ugotovil, da nastane kot posledica premika znotraj diska. Približno 52 % bolnikov ima deviacijo v stran jasno izraženo (McKenzie, 1981). Večina ima prisotno kontralateralno deviacijo, to pomeni, da je hrbtenica nagnjena v nasprotno stran od bolečine. Kontralateralna deviacija se hitreje odzove na manualno korekcijo kot ipsilateralna deviacija, za katere odpravo je potrebno dlje časa (Ross, 1998). Korekcija pomaga pri povrnitvi bolnikove normalne gibljivosti in je najuspešnejša v prvih 12 tednih od njenega nastanka (McKenzie, 1981). Ocena lateralne deviacije poteka v dveh postopkih. Najprej terapevt opazuje bolnikovo držo med stojom; če opazi njeno prisotnost, opravi še zaporedno testiranje drsenja v stran, ki je kombinacija giba rotacije in nagiba v stran. S testom drsenja v stran terapevt ugotovi, ali pride do spremembe lokacije ali okrepitve bolečine ali do obeh, kajti sprememba simptomov potrди, da je lateralna deviacija povezana z bolnikovimi težavami. Prisotnost deviacije v stran je velikokrat izredno težko določiti, saj je včasih komaj razpoznavna, zato je potrebno pozorno opazovanje, da ne bi ostala prezrta. Njeno odkritje je izredno pomembno, kajti nekateri gibi v prisotnosti lateralne deviacije, še posebej ekstenzija, bolečino povečajo. Zatorej je treba lateralno deviacijo odpraviti še pred uvedbo drugih postopkov za zdravljenje bolečine v križu, saj bi se sicer bolnikovi simptomi lah-

ko poslabšali. Ugotovitev lateralne deviacije je pomembna tudi zato, ker pomaga razlikovati bolnike s sindromom neravnovesja diska od tistih s posturalnim sindromom in sindromom disfunkcije, in sicer je tipična za četrti in šesti podsindrom neravnovesja diska.

McKenzie (1985) meni, da je preventiva najpomembnejša naloga njegove metode, saj je kar 90 % vseh spinalnih bolečin povratnih. McKenziejeva metoda zato zelo poudarja pomen samoterapije. Z njo bolnik prevzame aktivno vlogo v zdravljenju in je odgovoren za uspeh okrevanja (McKenzie, 1985). Fizioterapevt bolnika zanjo usposobi. Razloži mu mehanizem nastanka njegove bolečine; nauči ga, kako pravilno izvajati vaje; pove, katerih dejavnosti oz. položajev in gibov naj se izogiba, in ga poskuša motivirati. Tako bolnik postane sposoben sam obvladati bolečino, prepoznati opozorilne znake poslabšanja, preprečiti ponovni pojav bolečine in v primeru ponovitve zna ukrepati, tako da je od terapevta neodvisen (Zrnec, 1999). Namen metode je doseči pozitivne učinke le z nekaj obiski pri terapevtu. Bolnik nato sam nadaljuje redno vadbo ter vzdržuje pravilno držo doma in na delovnem mestu, kar naj bi preprečilo ponovni pojav bolečine. Samostojna vadba bolnika desetkrat na dan je bistveno boljše od obiskovanja terapevta enkrat dnevno, saj za eno serijo vaj bolnik ne potrebuje več kot eno minuto časa (Miller, Herbawy, 2002). Seveda je za uspeh samoterapije odločilna bolnikova motiviranost (Liebenson, 2005). Terapijo lahko samostojno izvaja 75 do 80 % bolnikov, 20 do 25 % jih potrebuje terapevtovo pomoč (McKenzie, 1981).

Učinkovito zdravljenje akutne bolečine v križu in zgodnje odkrivanje napovednih znakov razvoja kronične bolečine sta izredno pomembni, saj kronična bolečina zahteva dolgotrajno in veliko bolj kompleksno zdravljenje ter posledično večje stroške zdravljenja (Machado et al., 2005).

Razprava

Bolečina v križu bolnikom poleg bolečine predstavlja tudi velik problem zaradi omejitve funkcije. Glavni cilj terapije je torej bolnike spet aktivirati, jim zagotoviti olajšanje bolečine, povrniti funkcijo in jih naučiti samoterapije, vse z namenom, da bi preprečili oz. zmanjšali število ponovitev bolezni. Fizioterapevti igrajo ključno vlogo pri obravnavi bolnikov z bolečino v križu, uporabljajo številne pristope, zelo pogosto tudi McKenziejevo metodo.

Fenomen centralizacije - napovedna vrednost izida zdravljenja

Fenomen centralizacije je že dokaj raziskan pojav. Študije (Donelson et al., 1997; Karas et al., 1997; Long, 1995; Roland, Silva, Murphy, 1990; Sufka et

al., 1998; Werneke, Hart, Cook, 1999; Werneke, Hart, 2001; Werneke, Hart, 2003) potrjujejo visok odstotek pojava centralizacije pri akutni, subakutni in tudi pri kronični bolečini v križu. Položaj ali gibanje v smeri lumbalne ekstenzije je zdaleč najučinkovitejše za doseganje centralizacije simptomov, medtem ko fleksija povečini povzroči periferizacijo (Roland, Silva, Murphy, 1990). Močna je korelacija med pojavom centralizacije simptomov in dobrim oz. izvrstnim izidom zdravljenja, kar se kaže v zmanjšanju intenzivnosti bolečine, v povečani funkciji, hitrejši vrnitvi na delo in manjšem koriščenju zdravstvenih uslug. Bolniki z delno centralizacijo imajo prav tako dober rezultat zdravljenja, v primerjavi s tistimi s popolno centralizacijo je bila opažena le razlika v številu terapij (Werneke, Hart, Cook, 1999), kar se navezuje tudi na ugotovitev, da hitrejši nastop popolne centralizacije ni nujno povezan z večjim napredkom bolnika (Sufka et al., 1998). Necentralizacija napoveduje dolgotrajno zdravljenje, veliko večjo možnost za razvoj kronične bolečine in bolj pogosto potrebo po operativnem zdravljenju. Študiji (Long, 1995; Werneke, Hart, 2001), v katerih so dlje časa opazovali bolnike, sta potrdili tudi dolgoročni prognostični pomen centralizacije. Fenomen centralizacije je celo bolj zanesljiv napovedovalec uspeha okrevanja kot nekateri psihosocialni dejavniki, ki naj bi veljali za najboljše kazalce (Werneke, Hart, 2001). Donelson et al. (1997) so prikazali, da fenomen centralizacije lahko zanesljivo napove tudi morfologijo diska, in sicer je pri bolnikih s centralizacijo simptomov obroč bil dokazano intakten in pri tistih brez centralizacije poškodovan.

Simptomi imajo tako napovedno kot tudi terapevtsko vrednost, saj terapevte oskrbijo z ustreznimi informacijami, ki so vodilo za nadaljnjo specifično obravnavo. V odsotnosti drugih kliničnih znakov je centralizacija lahko enostavno ter dragoceno sredstvo za terapevte pri obravnavi nespecifične bolečine v križu. Omogoči jim tudi zgodnje odkrivanje bolnikov, ki potrebujejo bolj intenzivno obravnavo, in tistih, ki so v nevarnosti za razvoj kronične bolečine. Iz danih raziskav je razvidno, da dovolj izurjeni in izkušeni terapevti lahko pri ocenjevanju bolnika centralizacijo simptomov zanesljivo ugotovijo. Med McKenziejevimi terapevti je prišlo do soglasja, da je v primeru, ko pri prvem mehničnem ocenjevanju bolnika ne pride do spremembe lokacije simptomov, pomembno večkratno ponovno ocenjevanje (Sufka et al., 1998). Odziv bolečine je namreč lahko pri naslednjem obisku drugačen, na ta način sta doseženi pravilna klasifikacija in bolj natančna prognostična ocena. Večkratno ocenjevanje bolnika je pomembno tudi zaradi ugotovitve, da se pri velikem deležu bolnikov spremembe pokažejo šele po večkratnih obiskih, zato ne bi bilo pravilno, da bi bolnika že po prvem ocenjevanju razvrstili med tiste, ki se ne bodo odzvali na mehnič-

no terapijo. Bistvenega izboljšanja ni pričakovati šele, če se pri bolniku sprememba lokacije bolečine ne pokaže tudi po dveh do treh tednih (Werneke, Hart, 2003).

Učinkovitost McKenziejeve metode

Rezultati študij (Brotz et al., 2003; Fritz, Delitto, Erhard, 2003; Kay, Helewa, 1994; Long, Donelson, Fung, 2004; Miller et al., 2005; Skikić, Suad, 2003; Stankovic, Johnell, 1990; Udermann et al., 2004; Zrnec, 1998) kažejo, da je McKenziejeva metoda učinkovita pri kratkoročnem zmanjšanju bolečine in nezmožnosti. Mehanična terapija se je pokazala za uspešno tudi pri bolnikih s hernijo diska, čeprav je to v nasprotju s teoretičnimi osnovami metode, ki pravijo, da je predpogoj za pojav centralizacije intakten disk. Pristop torej omogoča odkrivanje bolnikov s hernijo intervertebralnega diska, ki se bodo odzvali na mehanično terapijo in se tako izognili operativnemu zdravljenju (Brotz et al., 2003). Tudi redna pasivna ekstenzija ledvenega dela zagotovi učinkovito preventivo bolečine v križu (npr. v času služenja vojaškega roka) (Larsen, Weidick, Leboeuf-Yde, 2002). Zaradi majhnega števila raziskav ali premajhnega vzorca ni možno analizirati učinkovitosti McKenziejeve terapije pri populaciji kroničnih bolnikov. Delati trdne zaključke o terapevtski učinkovitosti McKenziejeve metode je težko zaradi nezadostnih podatkov o učinku na dolgi rok ter zaradi tega, ker še nobena študija ni naredila primerjave med McKenziejevo terapijo in placebom oziroma nezdravljenjem. Opaziti je, da mnoge klinične študije, katerih namen je oceniti McKenziejevo terapijo, raje predpišejo splošno vadbo za vse bolnike kot bolnikom prilagojeno individualno vadbo, ki nam jo narekuje McKenziejev pristop, in tako ne prikažejo dejanskega rezultata. V primeru študije (Long, Donelson, Fung, 2004), v kateri so bolnikom predpisali vadbo v ustrezni smeri, za vsakega posameznika določeni na podlagi odziva bolečine, je bila terapija pri zmanjšanju ali odpravi bolečine uspešna, pri nobenem bolniku tudi ni prišlo do poslabšanja simptomov, kar kaže na to, da je individualna vadba ne samo bolj učinkovita, temveč tudi varnejša. Prav tako so nekatere druge študije (Fritz, Delitto, Erhard, 2003; Riddle, 1998) pokazale, da imajo bolniki na podlagi predhodne klasifikacije učinkovitejšo obravnavo od tistih, pri katerih se to načelo ne upošteva.

Učinkovitost McKenziejeve metode v primerjavi z drugimi pristopi

O stopnji učinkovitosti McKenziejeve metode lahko sklepamo tudi na osnovi primerjav z ostalimi terapevtskimi pristopi pri bolečini v križu. Najobsežnejša je bila primerjava med McKenziejevo metodo in izobraževanjem bolnikov v šoli za bolečino v križu,

kjer se je metoda po prvem letu ocenjevanja izkazala za izredno učinkovito (Stankovic, Johnell, 1990). Zanimiva je ponovna primerjava po preteku petih let, kjer se rezultati po McKenziejevi metodi obravnavane skupine približajo drugi skupini, še vedno pa imajo v prvi skupini manjše število ponovitev in manjšo odsotnost od dela (Stankovic, Johnell, 1995). Rezultati tako nakažejo morebitno dolgoročno koristnost metode, vendar bi bilo za potrditev te domneve potrebnih še več raziskav. Primerjava z Maitlandovo metodo ni pokazala bistvenih razlik, McKenziejeva metoda je bila nekoliko bolj učinkovita le pri zmanjšanju intenzivnosti bolečine (Kay, Helewa, 1994). Prav tako v primerjanju McKenziejeve terapije in programa stabilizacije hrbtenice statistično pomembna razlika ni bila ugotovljena, obe terapiji sta pozitivno vplivali na funkcijo in na stopnjo bolečine pri populaciji kroničnih bolnikov. Ta študija (Miller et al., 2005) tako zagotovi predhodno podporo uporabe McKenziejeve metode pri obravnavi kroničnih bolnikov.

Razlika v učinku med ekstenzijsko in fleksijsko terapijo

Lokacijo bolečine ter njeno intenzivnost lahko hitro spremenimo s ponavljajočim gibanjem s končnim obsegom v smeri fleksije ali ekstenzije. Pri skoraj polovici bolnikov lahko določimo jasno preferenco smeri na osnovi centralizacije simptomov. Pri veliki večini bolnikov se stanje izboljša z gibanjem v smeri ekstenzije (Donelson et al., 1991). Odkar je znano, da je spinalna ekstenzija gib, ki pri večini bolnikov centralizira simptome, so mnogi avtorji napačno izenačili McKenziejevo terapijo z ekstenzijsko vadbo. Zanimiv rezultat sta prikazali študiji (Dettori et al., 1995; El-naggar et al., 1991), ki sta primerjali učinek fleksijskih in ekstenzijskih vaj pri bolnikih z akutno in s kronično bolečino v križu, kajti pri obeh je bilo ugotovljeno, da v učinku ni razlik. Obe vadbi sta pozitivno vplivali na zmanjšanje bolečine in na povečanje funkcije. Prišli so torej do zaključka, da je v času bolečine v križu koristna katerakoli vadba in da vadba ne vpliva na število kasnejših ponovitev bolečine. Rezultati ostalih študij (Donelson et al., 1991; Spratt et al., 1993) so drugačni, saj kažejo na to, da je v zmanjševanju bolečine bolj učinkovita ekstenzijska terapija, prav tako se je za bolj učinkovito pokazala ekstenzijska kot fleksijska kontrola drže.

Vpliv lumbalne ekstenzije na intervertebralski disk

Lumbalna ekstenzija naj bi po mnenju McKenzieja pozitivno vplivala na bolečino v križu, ki nastane kot posledica motenj mehanizma intervertebralnega diska

zaradi premika jedra znotraj diska med gibom ekstenzije. Raziskave (Beattie et al., 1994; Fennell, Jones, Hukins, 1996; Schnebel et al., 1988) so pokazale, da se jedro znotraj nedeformiranega lumbalnega diska med gibom fleksije premakne v posteriorni smeri, medtem ko se med ekstenzijo pomakne proti anteriorni steni obroča. Torej se jedro pri zdravem disku premakne stran od mesta delovanja kompresijskih sil. Sprememba položaja jedra je najizrazitejša v nižjih segmentih ledvenega dela hrbtenice. Pri deformiranem disku je sprememba oblike in lokacije jedra minimalna ter smer premika zelo nepredvidljiva (Beattie et al., 1994; Fennell, Jones, Hukins, 1996; Schnebel et al., 1988), zato se zdi malo verjetno, da bi bil odmik jedra proč od mesta delovanja kompresijskih sil med ekstenzijo vzrok za olajšanje bolnikovih simptomov. Tako moramo možne vzroke za izboljšanje simptomov med ekstenzijo iskati drugje.

Eden od dejavnikov, ki bi lahko pozitivno vplival na simptome, je sprostitve napetosti živčnih korenin, zaradi zmanjšane delovanja kompresijskih sil med ekstenzijo. To dokaže tudi študija (Schnebel, Watkins, Dillin, 1989), opravljena na vzorcih vretenc s prisotno hernijo diska, kjer se med gibom ekstenzije živčna korenina sprosti, med fleksijo pa nanjo delujejo še večje sile kot sicer. Ugotovitve korelirajo tudi s povečanjem intenzivnosti simptomov med testom dviga stegnene noge in lumbalno fleksijo, ko pride do večjega draženja živčne korenine. Dejavniki, ki prav tako pripomorejo k bolnikovemu izboljšanju, je tudi ustrezna hidracija diska, ki je omogočena, kadar je intervertebralni disk razbremenjen, takrat se poveča tudi višina diska. Ugotovljeno je bilo, da je pri tem hiperekstenzija hrbtenice bolj učinkovita kot le pronirano ležanje. Njena optimalna izvedba je z upogibom za 20° in trajanjem 20 minut petkrat na dan (Magnusson et al., 1996). Hiperekstenzija je tako lahko koristen maneuver za začasno razbremenitev hrbtenice po obremenitvi, saj vpliva na izboljšanje hidracije ter hkrati tudi na prekrvitev diska. Hiperekstenzijo torej lahko uporabimo kot dodatek k terapiji ali zgolj za preventivo pred bolečinami v križu. Zanimivi so tudi rezultati dveh študij (Adams et al., 1998; 2000), ki sta proučevali vpliv ekstenzije na delujoče sile znotraj degeneriranega intervertebralnega diska in ugotovili, da med ekstenzijo navadno pride do zmanjšanja pritiska sil, ki delujejo na jedro diska, in povečanja pritiska na posteriorni del obroča. Toda ko je disk zelo degeneriran, je posteriorni obroč pred stresom zavarovan z nevralnim lokom. Ta zaščita naj bi bila odvisna od zmanjšanja višine diska, zožitve stene obroča in morfologije nevralnega loka. Učinek je zato zelo raznolik, s čimer lahko pojasnimo dejstvo, da vadba ni učinkovita pri vseh bolnikih, ki izkusijo McKenziejevo terapijo, in da pri nekaterih lumbalna ekstenzija poslabša bolečino v križu zaradi povečane koncentracije stresa na posteriorni del obroča.

Pogostnost fizioterapevtske uporabe McKenziejeve metode

Vsesplošno prepričanje fizioterapevtov je, da je metoda zelo učinkovita, čeprav za to še ni povsem trdnih dokazov. Tudi raziskave (Battie et al., 1994; Foster et al., 1999; Gracey, McDonough, Baxter, 2002; Jackson, 2001), ki so ugotavljale, katere pristope pri obravnavi nespecifične bolečine v križu fizioterapevti iz Velike Britanije, Washingtona in Irske uporabljajo najpogosteje, so pokazale, da je McKenziejeva metoda med fizioterapevti med najbolj priljubljenimi. Prav tako je velik obisk njenih tečajev, predvsem tečaja za obravnavo ledvenega dela hrbtenice. Fizioterapevti so mnenja, da je metoda razumljiva, enostavna za učenje, zanesljiva, zelo uporabna, učinkovita ter primerna za obravnavo večine bolnikov. Razlog, zaradi katerega se veliko fizioterapevtov odloči za ta pristop, je tudi mišljenje, da s to metodo lahko hitro izboljšajo bolnikove simptome, saj je njihov glavni terapevtski cilj predvsem naglo zmanjšanje bolečine. Na splošno lahko rečemo, da fizioterapevti stremijo k uporabi aktivnih pristopov v kombinaciji z izobraževanjem bolnikov, bolnike tudi spodbujajo k prevzemanju skrbi in odgovornosti za lastno okrevanje.

Zanesljivost ocene bolnika in razvrstitve sindroma med McKenziejevimi terapijami

Zanesljivost med McKenziejevimi terapijami pri ocenjevanju bolnika in razvrstitvi sindroma pri bolečini v križu je že dodobra proučena, saj je zanesljivost terapevta in s tem določitev pravilne diagnoze izredno pomembna za sam uspeh terapije. Pokazalo se je, da je zanesljivost v veliki meri odvisna od terapevtove stopnje izobrazbe na tem področju in izkušenosti. Terapevti, ki imajo že nekaj izkušenj na tem področju, prikažejo dobro medsebojno zanesljivost pri ocenjevanju in razvrščanju bolnikov v tri sindrome, večje nestrinjanje je pri ugotavljanju podsindromov neravnovesja v disku. Vsekakor se pokaže razlika med delno izkušenimi in tistimi, ki imajo za seboj veliko izkušenj. Zanesljivost ocenjevanja je potrdila raziskava (Razmjou, Kramer, Yamada, 2000), ki je med dvema zelo izkušenima terapevtoma prikazala odlično zanesljivost tako pri razvrstitvi sindromov kot podsindromov. Ugotovili so, da je zanesljivost povezana tudi s starostjo bolnikov, kajti pri bolnikih, ki so mlajši od 55 let, je fenomen centralizacije bolj jasno izražen, le-ta pa omogoča večjo zanesljivost. Prav tako je bila zanesljivost visoka pri določanju prisotnosti deviacije v stran in pri oceni lumbalne lordoze. Poleg izkušenj terapevtom ocenjevanje drže bolnika olajšajo tri vertikalne črte, označene npr. na steni. Pri ostalih študijah (Donahue, Riddle, Sullivan, 1996; Fedorak et al., 2003; Kilpikoski et al., 2002) sta se ugotavljanje prisotnosti lateralne deviacije in vizualna ocena

lordoze izkazala kot povsem nezanesljiva. Nekateri raziskovalci (Donahue, Riddle, Sullivan, 1996) so želeli natančnost McKenziejevega pristopa pri določevanju deviacije v stran povečati z modifikacijo z uporabo vodne tehtnice, ravnila in lepljivih markerjev, vendar rezultati niso bili nič boljši kot tisti, dobljeni zgolj z opazovanjem bolnika. Za izboljšanje ocenjevanja bolnikove drže bi torej potrebovali natančno, zanesljivo in enostavno pripravo, ki bi jo terapevti lahko uporabili v kombinaciji z vizualno oceno, saj mora biti deviacija v stran odpravljena pred pričetkom terapije, v nasprotnem primeru nadaljnja terapija ne bo učinkovita in lahko celo povzroči poslabšanje simptomov. Za učenje terapevtov so primerni tudi ocenjevalni obrazci, ki so kratki in jedrnat, vendar težko nadomestijo prave bolnike, pri katerih dobimo še vrsto vizualnih in drugih informacij (Clare et al., 2004). Terapevti so zanesljive klasifikacije sposobni tudi le na podlagi »papirnatih« bolnikov, vendar je zanesljivost manjša kot pri dejanski oceni bolnika. Obrazce bi bilo potrebno za namen izobraževanja izpopolniti s fotografijami bolnika in z drugimi informacijami, da bi približali simulacije pravim bolnikom, kajti v postopku ocenjevanja so vsekakor zelo pomembni videz, drža in dinamika bolnika.

Videti je, da je McKenziejeva metoda že dobro raziskana, vendar je problem večine raziskav majhna veljavnost rezultatov predvsem zaradi prekratkega trajanja študij in zasledovanja učinkov. Le ena raziskava (Stankovic, Johnell, 1995) je spremljala učinkovitost metode dalj časa, kar kaže na precejšnjo vrzel v literaturi glede na to, da McKenziejeva terapija poudarja dolgotrajno preventivo pred ponovitvami bolečine.

Ena izmed prednosti metode je prav gotovo fenomen centralizacije, ki se pri bolnikih med mehničnim ocenjevanjem zelo pogosto pojavi, in sicer predvsem pri gibu lumbalne ekstenzije. Izkušeni terapevti ga brez težav prepoznajo in je njihovo osnovno vodilo pri načrtovanju programa terapije. Fenomen centralizacije zgodaj in zanesljivo napove izid zdravljenja pri posameznem bolniku in opozori na tiste bolnike, ki so rizični za razvoj kronične bolečine. Proces terapije omogoči tudi zgodnje odkrivanje in izključitev tistih, ki za mehanično terapijo niso primerni oz. se nanjo ne odzovejo. Pri tistih, ki se na mehanično terapijo odzovejo, je metoda učinkovita, saj zagotavlja hitro zmanjšanje ali odpravo bolečine in posledično zvečanje funkcije. Toda da bi lahko ugotovili, kakšna je dolgoročna učinkovitost te metode in v kakšni meri je pristop uspešen pri kroničnih bolnikih, potrebujemo še dodatne študije.

Večina avtorjev je poudarila pomen specifičnosti oz. individualne prilagojenosti vadbe bolnikom. Prav zaradi individualne obravnave in začetne temeljite mehanične diagnostike McKenziejeva metoda predstavlja varen način za bolnike, saj terapevtu omogo-

ča, da določi najprimernejši program terapije za vsakega posameznika.

Prednost McKenziejevega pristopa je vsekakor tudi v tem, da bolnike spodbuja k večji aktivnosti in odgovornosti za svoje okrevanje. Kajti dejstvo je, da bolnik v kratkem času kontakta s terapevtom redko doseže maksimalno korist terapije, le-ta je možna le z nadaljevanjem terapije doma. Bolnike je zato nujno potrebno naučiti samoterapevtske vadbe in postopkov vzdrževanja pravilne drža, da bodo sami skrbeli za svoje okrevanje in zmanjšali odvisnost od že tako preobremenjenega zdravstvenega sistema. Torej čeprav je metoda do dandanes že precej raziskana, lahko vendarle opazimo, da na nekaterih področjih temu ni tako. Predvsem bi bilo potrebno ugotoviti njeno dolgoročno učinkovitost, saj je navsezadnje od vsega najbolj pomembno to, da pri bolniku ne bi prihajalo do ponovitev in kroničnosti, saj bo v nasprotnem primeru bolečina v križu še vedno ostala začaran krog.

Zaključek

Pregled raziskav potrjuje učinkovitost McKenziejeve metode pri zmanjšanju jakosti ali odpravi bolečine v križu in povečanju funkcionalnosti, in sicer predvsem v akutni in subakutni fazi, za populacijo kroničnih bolnikov pa tega še ne moremo popolnoma potrditi. Prav tako lahko govorimo le o kratkoročni učinkovitosti McKenziejeve metode, saj raziskav, ki bi proučile njeno dolgotrajnejšo učinkovitost, pravzaprav še ni. In to je gotovo področje, ki ga bo potrebno še raziskati, saj je navsezadnje prav dolgoročna učinkovitost najpomembnejša pri zmanjševanju tveganja ponovnih epizod. Postavlja se tudi vprašanje, v kolikšni meri se bolečina zmanjša ter koliko se preostale funkcije povrnejo samodejno oz. v kolikšni meri k temu prispeva terapija. Smotno bi bilo narediti raziskavo, ki bi primerjala učinek McKenziejeve terapije s placebnim učinkom. Zanimivo bi bilo tudi izvedeti, kako uspešna je samoterapija, koliko časa bolniki ostanejo motivirani za redno izvajanje vaj, koliko so uspešni pri preprečevanju ponovnega pojava bolečine v križu in koliko jih ponovno poišče pomoč terapevta. Vse to bi lahko osvetlilo in izkazalo dolgoročno učinkovitost metode. Kljub temu da morajo bolniki prevzeti odgovornost za potek bolezni in postati povsem neodvisni od terapevta, smo mnenja, da bi bilo vseeno zelo koristno, če bi prihajali vsaj nekajkrat letno na kontrole k McKenziejevemu terapevtu. Tako bi ohranili stik s terapevtom, ki bi jih vseskozi spodbujal k vadbi doma in usmerjal. Metoda bi zagotovo pridobila tudi glede dolgoročne učinkovitosti, saj bi na ta način preprečili marsikatero ponovitev bolečine v križu.

McKenziejeva metoda ponuja številne terapevtske možnosti in daje jasne smernice za kakovostno fizioterapevtsko obravnavo bolečine v križu. Tudi vsem

zdravstvenim delavcem, ki zaradi narave dela pogosto zbolevajo za bolečinami v križu, pristop vsekakor omogoča uspešno preventivo in samozdravljenje. Predvidevamo, da je poklicni skupini medicinskih sester poznavanje metode v pomoč tudi v povezavi s skrbjo za lastno zdravje. Na koncu naj ponovimo, da je uspešnost odvisna predvsem od samega bolnika, njegove odgovornosti in motiviranosti, kajti samoterapija je na dolgi rok gotovo najučinkovitejša. Ker je bolečina v križu dandanes tudi že velik problem populacije mladih, bi bilo potrebno še več truda usmeriti v izobraževanje in preventivo mladih, da bi se začeli bolj zavedati, kako obsežen in kompleksen problem je bolečina v križu. Predvsem bi morali vedeti, kaj lahko sami storijo za to, da ga preprečijo.

Literatura

1. Adams M, Morrison H, Freeman B, Dolan P. The effects of lumbar extension on intradiscal stresses: relevance to 'McKenzie' physical therapy. *J Biomech.* 1998;31(Suppl 1):103.
2. Adams M, May S, Freeman B, et al. Effects of backward bending on lumbar intervertebral discs. Relevance to physical therapy treatments for low back pain. *Spine.* 2000;25(4):431-7.
3. Anina A, May S, Clare H. The centralization phenomenon of spinal symptoms - a systematic review. *Man Ther.* 2004;9:134-43.
4. Beattie P, Brooks W, Rothstein J, et al. Effect of lordosis on the position of the nucleus pulposus in supine subjects. A study using magnetic resonance imaging. *Spine.* 1994a;19(18):2096-102.
5. Battie M, Cherkin D, Dunn R, Ciol M, Wheeler K. Managing low back pain: Attitudes and treatment preferences of physical therapists. *Phys Ther.* 1994b;74(3):219-26.
6. Brotz D, Kuker W, Maschke E, Wick W, Dichgans J, Wellier M. A prospective trial of mechanical physiotherapy for lumbar disk prolapse. *J Neurol.* 2003;250:746-9.
7. Clare H, Adams R, Maher C. Reliability of the McKenzie spinal pain classification using patient assessment forms. *Physiotherapy.* 2004;90:114-9.
8. Dettori J, Bullock S, Sutlive T, Franklin R, Patience T. The effects of spinal flexion and extension exercises and their associated postures in patients with acute low back pain. *Spine.* 1995;20(21):2303-12.
9. Donahue M, Riddle D, Sullivan S. Intertester reliability of a modified version of McKenzie's lateral shift assessments obtained on patients with low back pain. *Phys Ther.* 1996;76(7):706-16.
10. Donelson R, Grant W, Kamps C, Medcalf R. Pain response to sagittal end-range spinal motion. A prospective, randomized, multi-centered trial. *Spine.* 1991;16(6 Suppl):S206-12.
11. Donelson R, April C, Medcalf R, Grant W. A prospective study of centralization of lumbar and referred pain. A predictor of symptomatic discs and anular competence. *Spine.* 1997;22(10):1115-22.
12. Elnaggar I, Nordin M, Sheikhzadeh A, Parnianpour M, Kahanovitz N. Effects of spinal flexion and extension exercises on low back pain and spinal mobility in chronic mechanical low-back pain patients. *Spine.* 1991;16(8):967-72.
13. Fedorak C, Ashworth N, Marshall J, Paull H. Reliability of the visual assessment of cervical and lumbar lordosis: How good are we? *Spine.* 2003;28(16):1857-9.
14. Fennell A, Jones A, Hukins D. Migration of the nucleus pulposus within the intervertebral disc during flexion and extension of the spine. *Spine.* 1996;21(23):2753-7.
15. Fortuna T, Kersnič P. Bolečine v križu pri operacijskih medicinskih sestrah. *Obzor Zdr N.* 2003;37:199-206.
16. Foster N, Thompson K, Baxter D, Allen J. Management of nonspecific low back pain by physiotherapists in Britain and Ireland. *Spine.* 1999;24(13):1332-42.

17. Fritz J, Delitto A, Erhard R. Comparison of classification-based physical therapy with therapy based on clinical practice guidelines for patients with acute low back pain. *Spine*. 2003;28(13):1363-71.
18. Gracey J, McDonough S, Baxter D. Physiotherapy management of low back pain. A survey of current practice in northern Ireland. *Spine*. 2002;2(4):406-11.
19. Hlebš S, Gliha S, Hrvatin R. McKenzie pristop pri bolečini v križu - ocenjevanje. *Fizioterapija*. 1997;5(1):5-14.
20. Jackson D. How is low back pain managed? Retrospective study of the first 200 patients with low back pain referred to a newly established community-based physiotherapy department. *Phys Ther*. 2001;87(11):573-81.
21. Karas R, McIntosh G, Hall H, Wilson L, Melles T. The relationship between nonorganic signs and centralization of symptoms in the prediction of return to work for patients with low back pain. *Phys Ther*. 1997;77(4):354-60.
22. Kay MA, Helewa A. The effects of Maitland and McKenzie techniques in the musculoskeletal management of low back pain: a pilot study. *Phys Ther*. 1994;74(5 Suppl):S59.
23. Kilpikoski S, Airaksinen O, Kankaanpää M, Leminen P, Videman T, Alen M. Interexaminer reliability of low back pain assessment using the McKenzie method. *Spine*. 2002;27(8):E207-14.
24. Larsen K, Weidick F, Leboeuf-Yde C. Can passive prone extension of the back prevent back problems? A randomized, controlled intervention trial of 314 military conscripts. *Spine*. 2002;27(24):2747-52.
25. Liebenson C. Self-treatment advice and the McKenzie approach for back troubles. *Journal of bodywork and movement therapies*. 2005;9:35-9. Dostopno na: http://www.somasimple.com/pdf_files/mckenzie2.pdf (14. 10. 2006).
26. Long A. The centralization phenomenon. Its usefulness as a predictor of outcome in conservative treatment of chronic low back pain. *Spine*. 1995;20(23):2513-21.
27. Long A, Donelson R, Fung T. Does it matter which exercise? A randomized control trial of exercise for low back pain. *Spine*. 2004;29(23):2593-602.
28. Lutz GK, Butzlaff M, Schultz-Venrath U. Looking back on back pain: trial and error of diagnoses in the 20th century. *Spine*. 2003;28(16):1899-905.
29. Machado L, Maher C, Herbert R, Clare H, McAuley J. The McKenzie method for the management of acute non-specific low back pain: design of a randomised controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disord*. 2005;6(50). Dostopno na: <http://www.biomedcentral.com/1471-2474/6/50/prepub>, 16. 9. 2006.
30. Magnusson M, Aleksiev A, Spratt K, Lakes R, Pope M. Hyperextension and spine height changes. *Spine*. 1996;21(22):2670-5.
31. McKenzie RA. The lumbar spine. Mechanical diagnosis and therapy. Waikanae, NZ: Spinal publications. 1981: 1-164.
32. McKenzie RA. Treat your own back. Waikanae, NZ: Spinal publications. 1985: 1-73.
33. Miller E, Schenek R, Karnes J, Rousselle J. A comparison of the McKenzie approach to a specific spine stabilization program for chronic low back pain. *J Man Manip Ther*. 2005;13(2):103-12.
34. Miller M, Herbowsky S. The McKenzie approach. *Rehab Manag*. 2002. Dostopno na: <http://www.rehabpub.com/features/102002/6.asp> (10. 9. 2006).
35. Razmjou H, Kramer J, Yamada R. Intertester reliability of the McKenzie evaluation in assessing patients with mechanical low-back pain. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2000;30(7):368-89.
36. Riddle D. Classification and low back pain: a review of the literature and critical analysis of selected systems. *Phys Ther*. 1998;78(7):708-37.
37. Roland D, Silva G, Murphy K. Centralization phenomenon. Its usefulness in evaluating and treating referred pain. *Spine*. 1990;15(3):211-13.
38. Ross J. Management of the lateral shift of the lumbar spine. *Man Ther*. 1998;3(2):62-6.
39. Schnebel B, Simmons J, Chowning J, Davison R. A digitizing technique for the study of movement of intradiscal dye in response to flexion and extension of the lumbar spine. *Spine*. 1988;13(3):309-12.
40. Schnebel B, Watkins R, Dillin W. The role of spinal flexion and extension in changing nerve root compression in disc herniations. *Spine*. 1989;14(8):835-7.
41. Skikić EM, Suad T. The effects of McKenzie exercises for patients with low back pain, our experience. *Bosn J Basic Med Sci*. 2003;3(4):70-5.
42. Spratt K, Weinstein J, Lehmann T, Woody J, Sayre H. Efficacy of flexion and extension treatments incorporating braces for low-back pain patients with retrolisthesis, spondylolisthesis, or normal sagittal translation. *Spine*. 1993;18(13):1839-49.
43. Stankovic R, Johnell O. Conservative treatment of acute low-back pain. A prospective randomized trial: McKenzie method of treatment versus patient education in »Mini back school«. *Spine*. 1990;15(2):120-3.
44. Stankovic R, Johnell O. Conservative treatment of acute low back pain. A 5-year follow-up study of two methods of treatment. *Spine*. 1995;20(4):469-72.
45. Sufka A, Hauger B, Trenary M, et al. Centralization of low back pain and perceived functional outcome. *J Orthop Sports Phys Ther*. 1998;27(3):205-12.
46. Udermann B, Mayer J, Donelson R, Graves J, Murray S. Combining lumbar extension training with McKenzie therapy: effects on pain, disability and psychosocial functioning in chronic low back pain patients. *Gundersen Lutheran Med J*. 2004;3(2):7-12.
47. Waxman R, Tennant A, Helliwell P. A prospective follow-up study of low back pain in the community. *Spine*. 2000;25(16):2085-90.
48. Werneke M, Hart D, Cook D. A descriptive study of the centralization phenomenon. A prospective analysis. *Spine*. 1999;24(7):676-83.
49. Werneke M, Hart D. Centralization phenomenon as a prognostic factor for chronic low back pain and disability. *Spine*. 2001;26(7):758-65.
50. Werneke M, Hart D. Discriminant validity and relative precision for classifying patients with nonspecific neck and back pain by anatomic pain patterns. *Spine*. 2003;28(2):161-6. Dostopno na: http://www.aptei.com/articles/pdf/IRSAT_2.pdf (14. 10. 2006).
51. Zrnc B. Enoletni pregled dela fizioterapevtske obravnave bolečine v hrbtenici po McKenzie pristopu. *Fizioterapija*. 1998;6(2):14-6.
52. Zrnc B. Koncept mehanične diagnostike in terapije po McKenzieju. *Fizioterapija*. 1999;7(2):24-6.