Medicinske vježbe u križobolji

Sadlo, Eugen

Master's thesis / Diplomski rad

2014

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, School of Medicine / Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:105:268111

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**



Repository / Repozitorij:

Dr Med - University of Zagreb School of Medicine Digital Repository







SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
MEDICINSKI FAKULTET

Eugen Sadlo

Medicinske vježbe u križobolji

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, 2014.

Ovaj diplomski rad izrađen je u Klinici za reumatologiju, fizikalnu medicinu i rehabilitaciju Medicinskog fakulteta, Sveučilišta u Zagrebu pod vodstvom prof.dr. sc. Simeona Grazia i predan je na ocjenu u akademskoj godini 2013/2014

SADRŽAJ

UVOD 1

ANATOMIJA I BIOMEHANIKA KRALJEŽNICE 3

ETIOLOGIJA BOLI U KRIŽIMA 7

NAČELA LIJEČENJA KRIŽOBOLJE 11

TERAPIJSKE VJEŽBE U KRIŽOBOLJI 13

VJEŽBE OPĆEG KONDICIONIRANJA 14

FLEKSIJSKE VJEŽBE 15

EKSTENZIJSKE VJEŽBE 16

MCKENZIJEV KONCEPT VJEŽBI 17

VJEŽBE ISTEZANJA 19

STABILIZACIJSKE VJEŽBE 20

EDUKACIJA POSTURE 22

JOGA I PILATES 23

VJEŽBE PREMA KLASIFIKACIJI GRUPA BOLESNIKA 24

MEDICINSKE VJEŽBE U VODI 25

MEDICINSKE VJEŽBE U SKLOPU BIOPSIHOSOCIJALNOG PRISTUPA 26

ZAHVALE 27

LITERATURA 28

ŽIVOTOPIS 36

SAŽETAK

Križobolja se definira kao bol, mišićna napetost i nelagoda u području tijela između donjega rebrenog luka i donje glutealne brazde, sa širenjem u nogu ili bez. Možemo ju podijeliti na specifičnu, kojoj je uzrok neka destruktivna bolest ili neurološki deficit uzrokovan, primjerice hernijom intravertebralnog diska, i nespecifičnu, kojoj ne možemo naći uzrok. S obzirom na dužinu trajanja, križobolju možemo podijeliti na akutnu, trajanja do 3 mjeseca i kroničnu, trajanja duže od 3 mjeseca. Križobolja je pravi primjer multifaktorske bolesti, a čimbenike rizika možemo podijeliti na individualne, one povezane s opterećenjem te na psihosocijalne čimbenike. Predstavlja jedan od najučestalijih problema današnjice i veliki zdravstveni problem suvremenog svijeta. U načelu, akutna i kronična križobolja liječe se različito. Glavni je cilj liječenja akutne križobolje smanjenje boli, dok je na prvom mjestu kod kronične križobolje obnavljanje funkcije, čak i u slučaju perzistiranja boli. Medicinske su vježbe neizostavan dio prevencije i liječenja bolesnika s križoboljom. Postoje razne vrste vježbi, a sve se baziraju na određenom stupnju mišićne aktivnosti s ciljem otklanjanja bola i poboljšanja funkcije. Budući da su uzroci križobolje različiti, kao i individualne osobine svakog bolesnika, tako su i različite vježbe koje se rabe, te ne postoji univerzalni skup vježbi primjenjiv za svakog bolesnika. Cilj je ovog preglednog rada sistematizirati rezultate dosadašnjih istraživanja o razlogu, načinu i rezultatima provođenja medicinskih vježbi u bolesnika s križoboljom.

SUMMARY

Low back pain is defined as a pain, muscle tension and discomfort located between lower costal arch and lower gluteal furrow with or without eradiation in leg. It can be divided into specific, if cause is destructive process or neurological deficit, such as hernia of an intervertebral disc, and nonspecific , which cause is unknown. Considering the duration of low back pain, it can be clasiffied as acute, if it lasts up to three months and chronic, if it's duration is more than three months. Low back pain is a real example of multifactorial disease, and it's risk factors can be classified as individual, those associated with load, and psychosocial factors. Low back pain is one of the most common health problems nowadays and is the major health problem of the modern world. Acute and chronic low back pain are treated differently. The main objective of treating acute low back pain is to reduce pain, while in chronic low back pain priority is to regain function, even in case of persisting pain. Medical excercises are indispensable part of prevetion and treatment of low back pain. There are different types of medical excercises and all of them are based on muscle activity with purpose of pain reduction and improvement of function. Due to various causes of low back pain and individual characteristics of every patient, medical excercises are different for each patient and there is no unique set of excercises suitable for every patient. Aim of this review article is to systematize results of previous researches which proved benefit of medical excercises in treatment of low back pain.

UVOD

Križobolja se definira kao bol, mišićna napetost ili nelagoda u području tijela između donjega rebrenog luka i donje glutealne brazde, sa širenjem u nogu ili bez njega. Nakon obične prehlade drugi je najčešći razlog posjeta liječniku obiteljske medicine, dok je kronična križobolja, nakon kardiovaskularnih bolesti, drugi po redu uzrok onesposobljenosti uopće (Dunn KM, Croft PR, 2004). Unatoč razvoju društva, medicine i uvjeta na radnom mjestu, sve je više bolesnika s križoboljom, a porast bilježi i radna nesposobnost zbog križobolje.

Točna incidencija i prevalencija križobolje je otežana, prvenstveno zbog toga što je u većini studija određen termin bez obzira na dijagnozu ili uzrok. Uz to u različitim istraživanjima su primjenjene i različite definicije križobolje. Prema navodima iz literature, prevalencija križobolje je između 60% i 85%, dok u bilo kojem trenutku 12-45% odraslih osoba ima neku vrstu boli ili nelagode u donjem dijelu leđa(Hoy DG et al, 2012). Budući da su muskuloskeletalne tegobe prvenstveno bolesti starije populacije predviđa se da će se problem križobolje zbog postepenog starenja stanovništva još više povećati. U nekim epidemiološkim studijama navodi se da se križobolja najčešće pojavljuje između tridesete i pedesete godine života, dok neka istraživanja pokazuju da se incidencija povećava do šezdesete godine, a potom se postupno smanjuje (Hoy D et al, 2010). Križobolja znatno utječe na kvalitetu života bolesnika, ali i njegove okoline. Bolesnici s križoboljom uzrokuju velike troškove zdravstvenom sustavu i državi, bilo direktno, zbog povećanih troškova zdravstvene skrbi, bilo indirektno, zbog onesposobljenosti, gubitka produktivnosti i izostanka s radnog mjesta (Bonomi AE et al, 2000).

Obzirom na trajanje križobolju možemo podjeliti na akutnu, subakutnu i kroničnu. Akutnom križoboljom smatra se križobolja trajanja do tri mjeseca, kronična trajanja duže od tri mjeseca, dok bi subakutna bila ona trajanja između sedam i dvanaest tjedana. Prema uzroku križobolju možemo podijeliti na specifičnu, kojoj znamo uzrok, i nespecifičnu, kojoj ne možemo naći uzrok (Grazio S, 2009). Većina bolesnika u kliničkoj praksi ima nespecifičnu križobolju (Walker BR, 2000).Specifična križobolja se najčešće odnosi na destruktivnu bolest kao što je, primjerice, tumor ili infekcija, ili na stanje povezano s neurološkim deficitom, kada znamo točan uzrok križobolje (npr.

Hernija intravertebralnog diska). Također, križobolju možemo podijeliti s obzirom na mehanizam boli, i to na mehaničku (nociceptivnu), neuropatsku, te križobolju zbog drugih uzroka. U mehaničkoj križobolji uzrok boli je kralježnica i njene strukture, dok se kod neuropatske križobolje bol odnosi na simptome koji su posljedica prvenstveno promjena na živčanim strukturama. Križobolja je odličan primjer multifaktorski uzrokovane bolesti, no postoje poteškoće u potvrdi uzročno-posljedičnih veza križobolje i raznih čimbenika rizika, jer nije moguće ustanoviti u kolikoj su mjeri određeni čimbenici zaslužni za tegobe. Čimbenike rizika križobolje možemo podijeliti na individualne, psihosocijalne i one povezane s fizičkim opterećenjem. Individualni čimbenici rizika odnose se npr. na genetičke čimbenike, dob, spol, pušenje, stručnu spremu te odnos prema zdravlju. U psihosocijalne čimbenike rizika ubrajaju se npr. stres, depresija, zadovoljstvo poslom te ponašanje prilikom boli, dok su čimbenici rizika povezani s fizičkim opterećenjem npr. vrsta posla te opterećenje na poslu ili slobodnim aktivnostima, kao što su teški fizički rad i podizanje tereta, pokreti rotacije kralježnice, saginjanje, rad u noćnim smjenama, ali i nezadovoljstvo poslom, monotonost posla te niska razina suradnje i podrške od strane suradnika. Niska fizička aktivnost i sjedilački posao nije jasno uzročno - posljedično povezan s križoboljom, a pretpostavlja se da smanjenje gibljivosti i dugotrajan sjedeći položaj može smanjiti izmjenu hranjivih tvari i kisika, prvenstveno u intervertebralnim diskovima (Heneweer H et al, 2011). Tijek i prognoza križobolje su varijabilni i ovise o mnogim čimbenicima. U većini istraživanja nađeno je da je prognoza najbolja za mehaničku križobolju kratkog trajanja. Sedamdeset posto bolesnika s akutnom nespecifičnom križoboljom oporavi se nakon tjedan dana, 80% nakon dva tjedna, a 90% nakon mjesec dana (Hayden JA et al, 2011). Također je varijabilan rizik nastanka kronične križobolje, od 2% do 56%, što vjerojatno također odražava razlike u definiciji stanja (da Costa L, 2009). Recidivi su nakon akutnog napada česti. Od 44% do 78% osoba doživi ponovne bolove, a 26% do 37% je i radno nesposobno (Hestbaek L et al, 2003). Kronična križobolja općenito nema dobru prognozu. Prediktori za razvoj kronične križobolje prvenstveno su prethodno stanje povezano s kroničnom boli i slabije opće zdravstveno stanje. Novije studije navode različite psihosocijalne i individualne čimbenike rizika za prijelaz iz akutne u kroničnu križobolju, a ti čimbenici su slični onima za nastup križobolje (Smith BH et al. 2004). Jačina bolova u prva tri mjeseca, promjena intenziteta bolova, te strah od pokreta

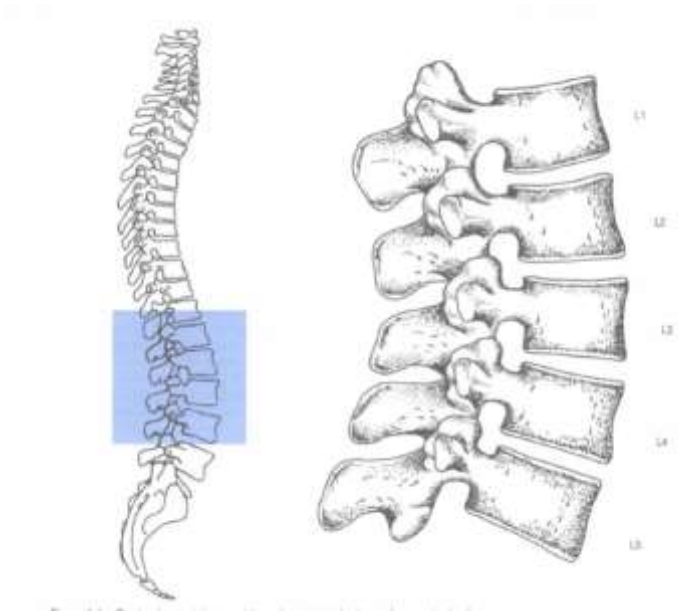
također imaju važnost. No, za razvoj kronične križobolje čini se da su najvažniji prognostički čimbenici oni koji se odnose na psihološke osobine bolesnika, socijalni status te vrstu posla (Hestbaek L et al, 2003).

ANATOMIJA I BIOMEHANIKA KRALJEŽNICE

Kralježnica, columna vertebralis je naziv za skup kostiju koji čine glavni oslonac trupa. Zadaća je kralježnice pokretanje i potpora trupa i glave, stabilizacija zdjelice, stav tijela te zaštita kralježničke moždine. Kralježnica je temeljni dio kostura koji povezuje kosti glave, udova i trupa. Sastoji se od 33 ili 34 kralješka, 7 vratnih, 12 prsnih, 5 slabinskih, 5 križnih, koji su srasli u križnu kost, i 3-5 trtičnih, koji su srasli u trtičnu kost. Međusobno su kralješci odijeljeni intervertebralnim diskovima.

Svaki se kralježak sastoji od trupa, korijena, luka, te 7 nastavaka: dva para zglobnih, par poprečnih i jedan trnasti nastavak. Zadaća trupa kralješka je da bude potpora te nosi tjelesnu težinu, tako da, što se niže ide, trupovi su masivniji. Kako se težina prenosi na zdjelicu, tako se i kralješci opet smanjuju. Korijen je prijelaz između trupa i luka. Sa kralježničkih se lukova na svaku stranu pružaju poprečni nastavci, koji služe kao hvatišta dubokih leđnih mišića. S luka se prema straga izbočuje trnasti nastavak, koji služi za hvatište ligamentima i mišićima kralješnice. Na prijelazu trupa u luk s gornje i donje strane nalaze se zglobni nastavci, koji nose zglobne plohe za zglob sa susjednim kralješkom. Iznad i ispod prijelaza trupa u luk nalazi se po jedna udubina, incisura vertebralis superior et inferior. Ti urezi dvaju susjednih kralježaka omeđuju otvor, foramen intervertebrale, kojim prolaze krvne žile i živci.

Slabinsku kralježnicu čine 5 slabinskih kralježaka koji su uzglobljeni. Dva susjedna slabinska kralješka čine ukupno tri zgloba. Jedan je između dva trupa kralješka, dok su druga dva zglobovi između donjeg zglobnog nastavka gornjeg kralješka i gornjeg zglobnog nastavka donjeg kralješka, što se naziva zigoapofizni zglob.



Slika 1: Kralježnica (cjelokupna i slabinski dio) (preuzeto iz: N.Bogduk.The Lumbar vertebrae. U: Sarena Wolfaard, Clinical anatomy of the lumbar spine and sacrum Elsevier, 2005.)

S prednje strane kralješci su odvojeni intervertebralnim diskovima, a na skupu ih drže prednji i stražnji longitudinalni ligament. Sa stražnje strane zglobni nastavci tvore zigoapofizne zglobove, dok susjedne kralješke drže supraspinozni, interspinozni i intertransverzni ligamenti, kao i žuti ligament (ligamenta flava)

Iako lumbarni kralješci mogu činiti ravnu liniju, u uspravnom stavu oni su u fiziološkoj lumbarnoj lordozi. Prvenstveni razlog za to je križna kost, na koju se oslanja lumbalna kralježnica, i njen nagib. U lumbosakralnom zglobu nema supraspinoznog ligamenta, a intertransverzalni je zamjenjen iliolumbalnim ligamentom. Oblik je lumbalne lordoze rezultat nekoliko čimbenika. Prvi je oblik lumbosakralnog intervertebralnog diska, koji je drugačiji od drugih intervertebralnih diskova, jer je klinastog oblika, te je sa stražnje strane 6-7 mm kraći nego s prednje strane. Posljedično, donja površina L5 ne leži paralelno gornjoj površini križne kosti. Drugi čimbenik je oblik L5. Kao i lumbosakralni disk, L5 je također klinastog oblika, s 3 mm višom prednjom stranicom trupa. Ostatak lumbalne lordoze sastavljen je od jednostavnog nagiba ostalih lumbalnih kralježaka. Svaki kralježak je nagnut lagano prema natrag u odnosu na kralježak ispod njega, Kao rezultat tog nagiba prednji dio vezivnog prstena i prednjeg longitudinalnog ligamenta su istegnuti. Mora se imati na

umu da oblik lumbalne lordoze u mirovanju varira od pojedinca do pojedinca, i teško je definirati što je normalna lumbalna lordoza.

Zbog nagiba gornje površine križne kosti, postoji konstantna tendencija L5, posljedično i cijele lumbarne kralježnice da sklizne prema naprijed i dolje pod utjecajem težine tijela. Zigoapofizni zglobovi svojim uzglobljavanjem tvore koštani mehanizam koji se odupire pomicanju naprijed, a stupanj otpora ovisi o smjeru zglobnih ploha. Što je više zglobna ploha okrenuta prema natrag, to više se odupire pomicanju naprijed, a manje prema aksijalnoj rotaciji. Dakle, kut od oko 45 stupnjeva je kompromisno idealan kut zglobnih ploha. Drugi mehanizam stabilizacije lumbarne lordoze je pomoću kralježničnih ligamenata.

Jedna je od prednosti zakrivljene lumbalne kralježnice njena elastičnost. Zbog zakrivljenosti, lumbalna kralježnica je zaštićena od kompresivnih sila i udara. U slučaju kad bi lumbalna kralježnica bila ravna sila bi se prenosila kroz trupove kralježaka i intervertebralne diskove, te bi jedini mehanizam zaštite bila sposobnost diskova da elastičnošću apsorbira udare. Kod kralježnice u fiziološkom položaju lordoze kompresivne sile se prenose kroz stražnje krajeve trupova, dok se prednji krajevi trupova kralježaka odvajaju, što napinje prednje ligamente, te se tako dio energije udara troši na istezanje ligamenata umjesto da se prenese izravno na trup idućeg kralješka.

Kretnje kralježnice odvijaju se u segmentima, gdje je svaki segment zglob između susjedna dva kralješka. Gibljivost jednog zgloba pojedinačno je mala, ali gibljivost kralježnice u cjelini je velika, kao rezultat pokreta svih zglobova. Slabinska je kralježnica nakon vratne drugi najpokretljiviji dio kralježnice, a mogući pokreti su oko poprečne osi, tj. antefleksija i retrofleksija, dok je gibanje oko sagitalne osi, tj. laterofleksija, te rotacija, ograničeno. Pomak koji se javlja prilikom fleksije i ekstenzije važan je čimbenik u stabilnosti leđa. Dosadašnja saznanja govore da je 2 mm pomaka normalno za područje slabinske kralježnice, dok pomak iznad 4 mm ima oznaku kliničke nestabilnosti (Pipher WL, 1990).

Razlog za proučavanje biomehanike slabinske kralježnice leži u analizi i identifikaciji promjena koje se javljaju u određenim patološkim stanjima. Povećanje pomaka

između slabinskih kralježaka uz degeneraciju intervertebralnog diska povezano je sa sindromom bolnih leđa.

Mišiće oko kralježnice korisno je klasificirati na lokalne i globalne, a s obzirom na njihovu kontrolu stabilnosti i prijenos snage između prsnog koša i zdjelice (Bergmark A, 1989). Lokalni mišići su svi oni koji imaju polazište ili hvatište na lumbalnoj kralježnici, uz izuzetak m. psoas major. Tu pripadaju interspinalni i intertransverzalni mišići, medijalna vlakna m. quadratus lumborum, te medijalna i lateralna vlakna m. erector spinae. Njihova je zadaća održavati stav kralježnice, kontrolirati zakrivljenost i mehanički stabilizirati kralježnicu. Globalni mišići polaze sa zdjelice, a imaju hvatište na prsnom košu. Među njih ubrajamo torakalni dio m. erector spinae, m. obliquus externus et internus, m. rectus abdominus te lateralna vlakna m. quadratus lumborum. Glavna je uloga globalnih mišića uravnoteženje vanjskih sila, tako da preostala sila koja djeluje na slabinsku kralježnicu bude pod kontrolom lokalnih mišića.

ETIOLOGIJA BOLI U KRIŽIMA

Gotovo svaka struktura slabinske kralježnice bila je proglašavana kao mogući izvor križobolje. Neke su teorije odbačene, neke i dalje perzistiraju, dok se neke periodično ponavljaju. Razlog za to nalazimo u indirektnim dokazima, odnosno različitim,ali uglavnom relativno slabim rezultatima koji se postižu konvencionalnom terapijom križobolje. Stoga se lako pomišlja da je neka nova teorija točna, iako nije u potpunosti potvrđena. Kao rezultat toga puno je još kontroverzi na području križobolje.

U traženju izvora boli prvenstveno je važno razlikovati nekoliko vrsta boli. Somatska bol je bol koja potiče iz muskuloskeletalnih dijelova tijela. Ona nastaje stimulacijom živčanih završetaka u kosti, ligamentima, zglobovima ili mišićima. Somatska bol je suprotna visceralnoj boli, gdje je štetni podražaj u nekom od unutrašnjih organa. Neurogena bol je ona kod koje štetni podražaj nastaje prvenstveno kao rezultat oštećenja ili podraživanja aksona ili tijela stanica perifernog živca.

Prenesena bol je bol koju bolesnik percipira u regiji inerviranoj drugim živcima nego stvarni izvor boli (Merskey H, Bogduk N, 1994). Kao takva, može biti percipirana udaljeno od izvora boli, ali često se i percipira u susjednoj regiji, tako da se može činiti da konfluira sa stvarnim izvorom boli. Primjer toga je križobolja povezana s boli u glutealnoj regiji. U tom slučaju čini se da se križobolja širi u glutealnu regiju, pa iako lumbosakralna regija i glutealna regija imaju sličnu segmentalnu inervaciju (L4,L5,S1), leđa su inervirana dorzalnim korijenima, dok su duboka tkiva glutealne regije inervirana ventralnim korijenima, (n. gluteus superior et inferior). Fiziološka osnova prenesene boli naziva se konvergencija. U nedostatku drugih senzornih informacija mozak nije u stanju razlučiti od kojeg neurona dolazi signal. Kad je izvor boli u visceralnom tkivu, prenesena bol može biti percipirana u dijelu tijela sa sličnom segmentalnom inervacijom. Klinički, somatska prenesena bol je jaka, duboka i teška za lokalizirati. Radikulopatija je neurološko stanje u kojem je provođenje živčanih impulsa blokirano u aksonu spinalnog živca ili u njegovom korijenu. Blok u senzornom aksonu rezultira ispadom osjeta, dok blok u motornom aksonu rezultira slabošću. Može biti izazvana kompresijom ili ishemijom aksona. Važno je shvatiti da radikulopatija ne uzrokuje bol, već je to stanje neurološkog gubitka. Radikularna bol

je bol koja nastaje kao rezultat iritacije spinalnog živca u njegovom korijenu. Može biti povezana s radikulopatijom, ali i ne mora. Vjerovanja da je uzrok radikularne boli kompresija živčanih korijena nisu točna, budući da pritisak na korijene živaca uzrokuje kratkotrajno pražnjenje neurona i poslije toga gubitak provodnosti neurona (Howe JF et al. 1971.)

Kralježak je inerviran živčanim vlaknima koji dolaze iz pleksusa iz prednjeg i stražnjeg longitudinalnog ligamenta, no nije poznato jesu li ti intraosealni živci isključivo vaskularni, tj. vazomotorni ili vazosenzitivni, ili trup kralješka ima senzornu inervaciju. Vertebralni periost je jasno osjetljiv na bol, te bol može nastati prilikom rastezanja periosta, primjerice kod upale. Trup kralješka može biti zahvaćen boli, npr. koštanom metastazom, no nije točno jasno na koji način nastaje ta bol. Kod fraktura trupova kralježaka, koje ne moraju nužno biti bolne, teško je razlučiti dolazi li bol od same frakture ili iz abnormalnih položaja zglobova ili mišića zbog deformiteta. Stražnji elementi slabinskih kralježaka također mogu biti uzrok boli, s tim da postoji nekoliko bolesti koje uzrokuju lezije na stražnjim elementima slabinskih kralježaka. U prvom redu tu je Baastrupov fenomen (Baastrup CI,1933), koji nastaje pri pretjeranoj slabinskoj lordozi, kada se spinozni nastavci susjednih kralježaka taru jedan od drugi. Spondiloliza, odnosno pretjerani pomak jednog kralješka prema susjednom, je također mogući uzrok boli.

Mišići oko slabinske kralježnice dobro su inervirani, te mogu također biti izvor boli, u stanjima istegnuća mišića, spazma, mišićnog disbalansa između fleksora i ekstenzora trupa, te u tzv.okidač - točkama (eng. trigger points), za koje se vjeruje da nastaju ponavljanim istezanjem mišića (Simons DG,1981). Torakolumbarna fascija također je dobro inervirana na hvatištima supraspinoznih ligamenata, no malo je poznato o inervaciji njenih centralnih dijelova, ali kako ona obuhvaća mišiće leđa, pretpostavlja se da može uzrokovati „compartment“ sindrom, kada mišići oteknu zbog aktivnosti, a bol nastaje zbog pretjeranog rastezanja fascije. Stražnji sloj torakolumbalne fascije fenestriran je zbog prolaska kožnih ogranaka dorzalnih korjenova, te ta područja mogu biti povezana s bolnom hernijacijom masnog tkiva. Kliničkim eksperimentima dokazano je da je dura mater osjetljiva na mehaničku i kemijsku stimulaciju (El Mahdi MA et al, 1981), a u oba slučaja stimulacija je izazvala bol u leđima i prenesenu bol u glutelanu regiju. Budući da hernijacija diska može

izazvati kemijsku upalu korjenova živaca i perineuralnog tkiva, te da disk sadrži visoke koncentracije fosfolipaze A2, koja ima proupalno djelovanje (Franson Re et al, 1992), razumljivo je da ta upala može zahvatiti i duru mater. Epiduralne vene također mogu biti izvor boli, prilikom njihove distenzije zbog smanjenja protoka krvi, prvenstveno u slučaju masivne hernijacije intervertebralnog diska.

Mnogi bolesnici s križoboljom imaju kliničke znakove analogne bolesnicima s ligamentnim ozljedama skeleta, te se istegnuće ligamenta nameće kao legitimna dijagnoza. No uz tu dijagnozu postavlja se pitanje kojeg ligamenta. Naime, intertransverzalni ligament nije ligament u pravom smislu, okružen je s m.erector spinae te m. quadratus lumborum. Malo je vjerojatno da postoji klinički test kojim bi razlikovali lezije intertransverzalnog ligamenta od lezija okolnih mišića. Ligamenum flavum je slabo inerviran (Yahia LH et al, 1989), a uz to je jako elastičan, te time otporan na ozljede, pa je teško moguće da je on sam po sebi izvor boli. Supraspinozni ligament potječe od torakolumbarne fascije, aponeuroze m.erector spinae i tetiva m.multifidus spinae, ali najveći dokaz protiv supraspinoznog ligamenta kao izvora boli je što on sam po sebi nedostaje na razini L4 i L5, gdje se većini bolesnika javljaju bolovi. Stražnji i prednji longitudinalni ligamenti su srasli s anulusom fibrozusom IV diska te nije moguće razlikovati poremećaje u ligamentu odvojeno od poremećaja u anulusu fibrozusu. Sumarno, podatci koji postoje ukazuju da bi među ligamentima jedino iliolumbalni i interspinozni ligamenti mogli biti izvor križobolje. Interspinozni ligamenti inervirani su od medijalnih grana slabinskih dorzalnih korjenova. Eksperimentalna stimulacija interspinoznog ligamenta izaziva križobolju i prenesenu bol u donjim ekstremitetima(Kellgren JH,1939.) Postmortalna istraživanja su pokazala da su interspinozni ligamenti često degenerirani u njihovim središnjim dijelovima (Rissanen PM,1960), ali nije poznato jesu li takve lezije bolne. Zadaća iliolumbalnog ligamenta je da stabilizira L5 i sprječava njegovu antefleksiju, retrofleksiju, rotaciju i laterofleksiju, i može biti istegnut tokom takvih pokreta, no za tvrdnju da je iliolumbalni ligament izvor križobolje nema dovoljno dokaza.

Sakroilijačni zglob prilikom lezije može izazvati somatsku bol iznad zgloba, te varijabilnu prenesenu bol u donje udove (Fortin JO et al,1994). Prepoznate bolesti koje zahvaćaju sakroilijačni zglob uključuju ankilozantni spondilitis i druge spondiloartropatije, infekcije te metaboličke bolesti.

Zigoapofizni zglobovi dobro su inervirani od strane medijalnih ogranaka slabinskih dorzalnih korijena, te je dokazano da uzrokuju bol. Prenesena bol slabinskih zigoapofiznih zglobova nastaje prvenstveno u glutealnoj regiji i bedru, ali ne slijedi neki pouzdan uzorak (McCall IW, 1979). Istraživanja su pokazala da je prevalencija boli u zigapofiznim zglobovima od 15 do 45% (Manchikanti L, 1999.). Ona može nastati zbog promjena uslijed reumatoidnog artritisa, ankilozantnog spondilitisa, ili nesraštenih epifiza donjeg zglobnog nastavka, osteoartritisa ili ozljede. Postmortalne su studije pokazale da su slabinski zigapofizni zglobovi često zahvaćeni osteoartritisom (Shore LR, 1935).

Intervertebralni disk sastavljen je od relativno mekane jezgre, nucleus pulposus i snažnog vanjskog fibroznog prstena, anulus fibrosus. Prednji i lateralni dio fibroznog prstena deblji su nego stražnji dio. Disk je inerviran, pa stoga neka patološka stanja mogu biti uzrok diskogene boli. Unutarnji razdor diska često je proučavan uzrok križobolje. Morfološki, karakterizirana je degradacijom jezgrinog matriksa i prisustvom radijalnih fisura koje se šire u prsten. Razdor diska nije difuzni proces koji zahvaća cijeli disk, nego žarišni poremećaj koji zahvaća jedan dio fibroznog prstena. Fisure se klasificiraju u tri stupnja s obzirom koliko prodiru u prsten (Sachs BL et al. 1987). U prvom stupnju je zahvaćena samo unutarnja trećina. U drugom stupnju zahvaćena je srednja trećina, dok se u trećem stupnju pukotine šire u vanjsku trećinu diska. Prvi stupanj tipično ne uzrokuje bol, drugi stupanj može uzrokovati bol, dok se treći stupanj u oko 70% slučajeva očituje boli (Vanharanta H et al 1987) što korelira s gustoćom inervacije diska. Razdor diska je proces nezavisan od degeneracije diska, koja se događa starenjem i koja nije povezana s boli. Prilikom sile koja djeluje na rotaciju intervertebralnog zgloba, mogu nastati ozljede diska. Prilikom prekomjerne rotacije dolazi do stvaranja sekundarne osi kroz zahvaćeni zigoapofizni zglob, i moguće je pucanje diska s lateralne strane. Kombinacijom torzije i lateralnog pucanja dolazi do dodatnog pucanja. Rizik od ozljede još je veći ako je kralježnica u fleksiji.

NAČELA LIJEČENJA KRIŽOBOLJE

Načela liječenja akutne i kronične križobolje su različita. Cilj je liječenja akutne križobolje prvenstveno smanjenje i kontrola boli, što bolesniku omogućuje bolju kvalitetu života i svakodnevnog funkcioniranja. Kontrolom boli bolesnik dobiva podršku i samopouzdanje, što je ključno za ostvarivanje što brže mobilizacije bolesnika, jer je tako i šansa za oporavak veća. Osim toga, smanjenje boli je poželjno i zbog negativnih učinaka periferne i centralne senzitizacije, odnosno sprječavanja prelaska u kronično bolno stanje. U liječenju boli koristi se pristup multimodalne balanasirane analgezije, što podrazumijeva metode i lijekove različitih mehanizama djelovanja. Kronična križobolja je nepovoljna za liječenje i ima loše rezultate, prvenstveno zbog povezanosti s depresijom, emocionalnim stresom te neuspješnim prihvaćanjem uloge bolesnika, pa je za liječenje tih bolesnika s visokim stupnjem nesposobnosti najbolji multidisciplinarni pristup (Grazio S, 2009.).

Edukacija bolesnika značajno utječe na ishod liječenja i pojavu onesposobljenosti. Bolesnikovo poznavanje osnova anatomije, glavnih uzroka križobolje, pravilnog izvođenja svakodnevnih aktivnosti te prilagodbe radnog mjesta značajno poboljšava dugoročnu prognozu. U edukaciju spada i objašnjenje prednosti što ranijeg vraćanja normalnih aktivnosti.

Medikamentno liječenje standard je lječenja križobolje. Najčešći lijekovi koji se primjenjuju su nesteroidni antireumatici, paracetamol i slabi opioidi, a u rjeđim slučajevima koriste se miorelaksansi, antidepresivi, topički anestetici ili lokalno glukokortikoidi. Nesteroidni antireumatici su najčešće korišteni lijekovi, a u akutnoj križobolji može biti značajan njihov protuupalni učinak. Paracetamol je lijek izbora za starije osobe i za bolesnike koji imaju druge pridružene bolesti (Grazio, 2009). U slučaju neučinkovitosti ili kontraindikacija mogu se propisat slabi opioidi, kao što je tramadol ili morfin hidroklorid. Primjena miorelaksansa u križobolji nije česta, ali neka su istraživanja pokazala njihov dobar učinak u bolesnika sa spazmom paravertebralnih mišića, pa ih se može pokušati primijeniti, dok se antidepresivi koriste u cilju sniženja praga boli (Malanga G, Wolff E, 2008). Kronična križobolja, uz nociceptivnu, ima i neuropatsku komponentu, pa dolazi u obzir kombinacija lijekova s različitim mehanizmima djelovanja (Chou R, Huffman HL, 2007). Uz paracetamol i

NSAR, koji djeluju na nociceptivnu komponentu, mogu se pokušati primijeniti opioidi i antidepresivi, koji bi načelno u toj vrsti boli trebali imati bolji učinak, premda nema zaključaka o pozitivnom djelovanju kod njihove dugotrajne uporabe.

Spinalna manipulacija se u nekim radovima pokazala kao učinkovita metoda, ali nema jasnih dokaza koji joj daju prednost pred ostalim postupcima liječenja (Brontford G et al, 2004). Kombinacija s terapijskim vježbama dodatno poboljšava ishod liječenja i može smanjiti učestalost rekurentnih križobolja (Aure OF et al,2003), no nema klinički značajne razlike između spinalne manipulacije i drugih intervencija kod bolesnika s kroničnom križoboljom (Ferreira ML et al, 2002). Noviji sistemski pregled literature koji je obuhvatio 26 randomiziranih kontroliranih studija govori da je učinak spinalne manipulacije kod bolesnika s kroničnom križoboljom vrlo malen te klinički beznačajan (Rubinstein SM et al, 2011).

Masaža može biti korisna u liječenju bolesnika sa subakutnom i kroničnom križoboljom (Furlan AD et al, 2010), a učinci masaže se povećavaju u kombinaciji s terapijskim vježbama i edukacijom. Financijski, nije isplativa u odnosu na ostale terapije, ali može biti prihvatljiva zbog dugotrajnih povoljnih učinaka (Cherkin DC et al, 2003).

Trakcija samostalno u mnogim kliničkim studijama nije pokazala učinkovitost (Gay RE, Brault JS,2008), dok neki podatci upućuju da je trakcija slabinskih segmenata učinkovitija u redukciji simptoma križobolje ako se kombinira s terapijskim vježbama i lokalnom primjenom topline (Borman P et al, 2003).

Fizikalna terapija je uspješna u liječenju i prevenciji križobolje. Razni oblici fizikalne terapije sa različitim fizikalnim čimbenicima kao što su toplina, hladnoća i električna struja. Problem u objektivnoj procjeni učinka fizikalne terapije u liječenju i rehabilitaciji bolesnika s križoboljom malen je broj kvalitetnih kliničkih ispitivanja (Luijsterburg PA et al, 2007). Neke od oblika fizikalne terapije kao što je primjena topline ili hladnoće može primijeniti i sam bolesnik, a dokazano su korisni u smanjenju bolova kod akutne križobolje (French SD et al, 2006). Od elektroterapijskih metoda najčešće se koristi transkutana električna živčana stimulacija (engl. TENS). Moguće je također primijeniti i druge metode poput lasera i infracrvenih zraka, ali istraživanja nisu dokazala značajan učinak (Facci LM et al, 2001).

TERAPIJSKE VJEŽBE U KRIŽOBOLJI

Terapijske vježbe su nedvojbeno dokazano učinkovite u prevenciji i liječenju bolesnika s križoboljom(Hayden JA et al, 2005) U praksi se provode razne vrste vježbi za koje postoji niz dokaza da su učinkovite u smanjenju boli i poboljšanju funkcije. Važno je napomenuti da ne postoji univerzalan sustav vježbi primjenjiv za sve bolesnike, kao što ne postoji ni jedinstveni uzrok križobolje. Osim odabira odgovarajućih vježbi, važno je vježbe pravilno tehnički izvoditi, što je česta pogreška kada bolesnik dobije samo pisane materijale.

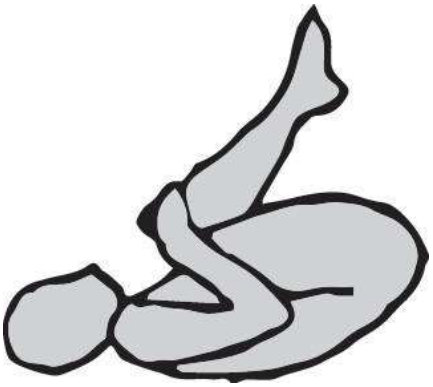
U načelu, uz aerobne opće kondicijske vježbe, sustav vježbi u križobolji obuhvaća vježbe snage, izdržljivosti, istezanja, opsega pokreta te vježbe kontrole držanja i balnsa. Vježbe se mogu izboditi na suhom i u vodi. Specifične kineziterapijske metode kod križobolje možemo klasificirati kao tradicionalne vježbe abdominalnih ili leđnih mišića, tj. fleksijske i ekstenzijske, McKenzijeve vježbe, specifične vježbe slabinske stabilizacije, te vježbe na kineziterapijskoj lopti, gdje se izvode pokreti male amplitude i tijelo se prilagođava na nestabilnost. Općenito, nema dovoljno informacija o intenzitetu, opterećenju i frekvenciji vježbanja, kao ni da je ijedan tip vježbi bolji u odnosu na druge. Danas prevladava mišljenje da je najkorisniji aktivni, individualni terapijski program i to onaj koji nadzire stručna osoba (Nemčić T, 2009). Mora se napomenuti da je učinak vježbanja u bolesnika s kroničnom križoboljom uglavnom malen do umjeren, a to se objašnjava ujednačenim pristupom heterogenoj problematici križobolje. Odnos boli, funkcije i fizičkih performansi je složen. Iako neke studije ukazuju na povezanost tih varijabli (Melin G, 1985), druge ne nalaze odnos između promjena u jačini bolova i funkcije i performansi (Steiger F et al, 2012). Nedavno je predloženo alternativno objašnjenje malog učinka vježbi u kroničnoj križobolji, a jedno od njih govori da se najvažnije promjene pri vježbanju događaju u središnjem živčanom sustavu, a ne u muskuloskeletalnim strukturama(Flor H et al, 1997). Promjene u središnjem živčanom sustavu, kao što je smanjenje gustoće sive tvari na funkcijskoj magnetskoj rezonanciji (MR), u bolesnika s kroničnom križoboljom podupiru tu teoriju (Siddal PJ et al, 2006). Terapijske vježbe mogu dovesti do poboljšanja kontrole boli, prihvaćanja bolesti, mijenjanja motoričkih uzoraka zbog preraspodjele osjeta, promjene kortikalne organizacije ili poboljšanja odnosa sa terapeutom, što sve može biti korisno u smanjenju boli i onesposobljenosti. Za razliku

od kronične križobolje, u akutnoj križobolji terapijske vježbe se nisu pokazale učinkovitima, pa je opći dogovor da terapijske vježbe nisu indicirane kod akutne križobolje (Hayden JA, 2011), već se takvim bolesnicima savjetuje da nastave sa svojim uobičajenim aktivnostima koliko je to moguće (Koes BW et al, 2010). Dodatna važna prednost vježbi je njihova financijska isplativost (Hollinghurst S et al, 2008).

VJEŽBE OPĆEG KONDICIONIRANJA

Vježbe općeg kondicioniranja u križobolji uključuju općenito fizičku aktivnost, aerobne vježbe poput hodanja i trčanja, ali tu se mogu ubrojiti i razne druge vježbe, poput pilatesa, vježbe na stabilizacijskoj lopti i drugih. Princip na kojem se zasnivaju vježbe je jačanje mišića, povećanje stabilnosti mekih tkiva, povratak raspona pokreta, povećanje kardiovaskularnih kapaciteta, poboljšanje propriocepcije te smanjenje straha od pokreta. Frost i suradnici (Frost et al, 1995) su dokazali da desetotjedni program fizičke aktivnosti sastavljen od 15 različitih aerobnih vježbi i vježbi snage rezultira znatno manjom onesposobljenošću nego kontrolna skupina. Iako treba zaključke uzeti s oprezom s obzirom na relativno malen broj kvalitetno provedenih studija, svakako je preporučljivo bolesnike savjetovat o modificiranju stila života, što osim fizičke aktivnosti uključuje i prestanak pušenja, gubitak suvišne tjelesne težine te smanjenje stresa.

FLEKSIJSKE VJEŽBE



Slika: Primjer fleksijske vježbe

Još 1937. Dr. Paul Williams objavio je svoj program fleksijskih vježbi za bolesnike s kroničnom križoboljom i degenerativnim promjenama kralježnice (Williams PC, 1937). Po njegovom mišljenju evolucijski zbog uspravnog hoda došlo je do deformacije zbog redistribucije opterećenja u stražnji dio intervertebralnog diska. Na vertebralnoj razini L4 i L5, po njemu, postoji veliki pritisak na stražnji dio kralješka koji se prenosi na intervertebralni disk, što dovodi do njegove rupture pa se materijal iz nukleusa pomiče u kralježnički kanal i izaziva pritisak i iritaciju živaca. Fleksijske vježbe su prvotno bile namijenjene bolesnicima mlađima od 50 godina i bolesnicama mlađima od 40 godina s pojačanom lumbalnom lordozom i radiološkim dokazom suženja intravertebralnog diska, koji imaju kronične simptome manjeg intenziteta. Cilj je ovih vježbi smanjenje bolova i povećanje stabilnosti donjeg dijela kralježnice jačanjem abdominalnih, glutealnih te mišića stražnje lože (m. biceps femoris, m. semitendinosus, m. semimembranosus), uz istezanje fleksora kuka (prvenstveno m. iliopsoas, ali i m. rectus femoris, m. sartorius, m.tensor fasciae latae). Time se osigurava balans između fleksornih i ekstenzornih posturalnih mišića. Dugo su vremena ove vježbe bile standardni tretman križobolje. Izvode se ležeći na leđima na podu. Postoje razne varijacije, ali primarni manevar sastoji se u hvatanju nogu i povlačenju koljena na prsa, te zadržavanjem u tom položaju nekoliko sekundi. Primarne dobrobiti ovih vježbi uključuju otvaranje intervertebralnih foramena, istezanje ligamentnih struktura i razdvajanje zigapofiznih zglobova. Dokazano je da fleksijske vježbe nisu efikasne u akutnoj križobolji, ali nema studija koje uspoređuju fleksijske vježbe s nekim aktivnim ili inaktivnim tretmanom. (van Tulder M et al,

2000.). I fleksijske i ekstenzijske vježbe su se pokazale učinkovitim u smanjenju boli i mobilnosti torakolumbalne kralježnice, ali nije dokazana razlika u učinkovitosti među njima (Elnaggar IM et al, 1991).

EKSTENZIJSKE VJEŽBE

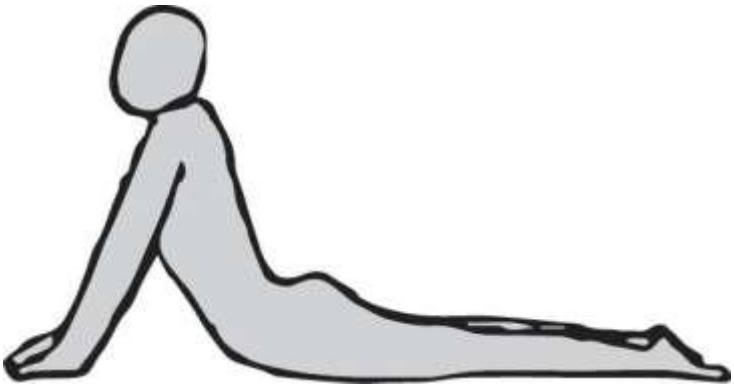


Slika: Primjer ekstenzijske vježbe na klupici (preuzeto sa: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:RomanChairBackExtension.JPG)

Učinak ekstenzijskih vježbi u teoriji možemo usporediti sa fleksijskim vježbama. Teoretski, ekstenzijske vježbe imaju veći učinak na prednji dio vertebralnog segmenta, budući da preko stražnjeg longitudinalnog ligamenta pomiču ispupčeni intervertebralni disk prema naprijed. Njihova je prvenstvena zadaća jačanje mišića leđa, dok hiperekstenzijske vježbe povećavaju i pokretljivost slabinske kralježnice. Ekstenzijske i hiperekstenzijske vježbe koriste se kao vježbe izbora kod slabosti mišića posture, ali i kod protruzije intravertebralnog diska jer se njima ostvaruje vraćanje izbočenog nukleus pulpozusa na njegovo fiziološko mjesto. Često se provode zajedno s fleksijskim vježbama, kada sinergistički jačaju mišiće trupa, što ima važno mjesto u prevenciji i liječenju križobolje zbog rasterećenja i stabilizacije slabinske kralježnice. Kombiniranje je važno i zbog uspostavljanja ravnoteže između fleksora i ekstenzora, budući da su ekstenzori uvijek snažniji od fleksora. Ekstenzijske vježbe se ne primjenjuju u osoba nakon operacijskih zahvata, kod spinalne stenoze, spondilolisteze te kod izraženih degenerativnih promjena zigapofiznih zglobova zbog mogućnosti suženja intervertebralnog otvora pri vježbanju. Prema načinu izvođenja postoje 4 skupine ekstenzijskih vježbi: vježbe na spravama, vježbe na klupici, vježbe sa slobodnim utezima te vježbe na podu i

stabilizacijskoj lopti. Rezultati su pokazali da su ekstenzijske vježbe korisne za jačanje ekstenzora kralježnice i smanjenje boli kod kronične križobolje (Risch SV et al, 1993) . Iako ne postoji dovoljno podataka o učinkovitosti ekstenzijskih vježbi koji bi dokazali njihovo korištenje, u svakodnevnoj praksi one često nalaze mjesto u postupcima kompleksnog liječenja križobolje.

MCKENZIJEV KONCEPT VJEŽBI



Slika: primjer vježbe po McKenzijevom konceptu

McKenzijev koncept vježbi dobio je ime po njegovom utemeljitelju, Robinu McKenzieju. Krajem 1950-ih on je razvio sustav vježbi čija je svrha liječenje i prevencija recidiva križobolje. Po njegovom shvaćanju profilaksa bolnih recidiva križobolje počinje s učenjem bolesnika da sam smanji bol, a to je moguće samo kada bolesnik osjeća bolove. McKenzijev protokol koristi se kod bolesnika koji imaju intermitentne bolove, dok bolesnici s konstantnim bolovima koje nije moguće smanjiti određenim pokretima ili u određenoj poziciji, nisu prikladni za ovaj koncept vježbi. McKenzijev koncept sastoji se od 3 koraka: evaluacija, tretman i prevencija. Evaluacija se provodi nizom ponavljanih pokreta i zadržanih pozicija, s ciljem pronalaženja uzroka bolnih odgovora, što se naziva centralizacija simptoma. Jedno ponavljanje vježbe će izazvati bol, no nakon nekoliko ponavljanja bol bi se trebala smanjiti. Simptomi su klasificirani u 3 podskupine: posturalni sindrom, disfunkcijski sindrom i *dearangment* sindrom, a svaka podskupina ima svoje principe liječenja. Posturalni sindrom se odnosi na bol koja nastaje zbog mehaničke deformacije normalnog mekog tkiva zbog dugotrajnih položaja ili pozicije. Bol je obično lokalizirana i dobiva se u krajnjim položajima normalnoga opsega kretnji, npr. u

pogrbljenom držanju, dok u drugim položajima nestaje. Ponavljani pokreti po McKenzie konceptu ne mijenjaju simptome i odgovor bolesnika na primjenu tih ponavljanih pokreta je vrlo brz. Intervencije uključuju edukaciju bolesnika, korekciju držanja te izbjegavanje provocirajućih položaja. Disfunkcijski sindrom odnosi se na bol koja je rezultat mehaničke deformacije kao kod ožiljka ili adherencija vezivnih niti u području vezivnoga tkiva koja uzrokuje nelagodu u krajnjim položajima ograničenih pokreta. Terapija uključuje mobilizirajuće vježbe u smjeru disfunkcije, ili u smjeru koji izaziva bol.

Dearangement sindrom najčešći je u kliničkoj praksi. Njegovo je glavno obilježje osjetljivost pri točno određenim pokretima i preferiranje djelomičnih obrazaca pokreta. Pri izvođenju određenih pokreta poput fleksije ili ekstenzije simptomi križobolje postaju centraliziraniji i manje intenzivni. Ovaj sindrom može biti reducibilan i nereducibilan. U nereducibilnom su prisutni svi znakovi *derangement* sindroma, ali nijedan postupak ne dovodi do promjene simptoma. U reducibilnom *dearangement* sindromu postoji obično jedan pokret pri testiranju ponavljanim pokretima koji umanjuje simptome ili centralizira bol. Suprotan pokret pogoršava simptome ili periferizira bol u distalniji dio ekstremiteta.

McKenzijeve metode su dokazano učinkovitije od same edukacije bolesnika (Stankovic R, Johnell O, 1990), dok nije pokazana razlika u odnosu na intenzivne dinamičke treninge snage (Petersen T et al, 2002). U sistemskom pregledu literature (Machado LA et al, 2006.) navodi se da postoje dokazi da je McKenzijeva metoda učinkovitija od pasivne terapije u akutnoj križobolji, ali bez kliničke značajnosti. Učinkovitost klasifikacije još nije potvrđena.

VJEŽBE ISTEZANJA

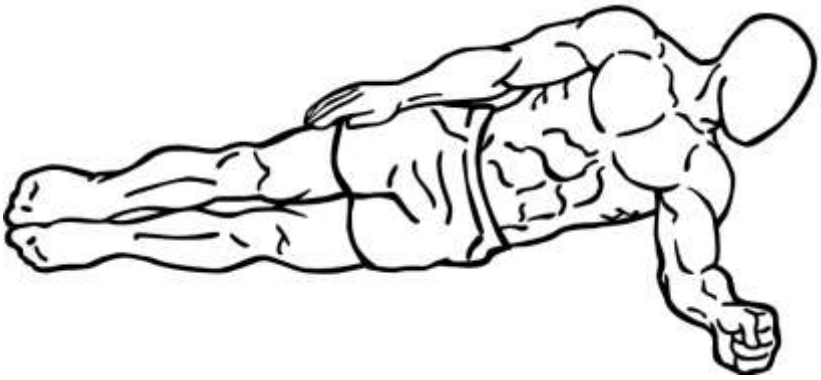


Slika: Primjer vježbe istezanja (preuzeto sa: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d2/Stretching_1200823.jpg)

Istezanje se definira kao svrhoviti, sistematski pokreti kojima se mišići rastežu preko svoje fiziološke duljine koju imaju u mirovanju. (Pećina M, 1992). Rezultat je osjećaj povećane mišićne kontrole, fleksibilnosti i povećanog raspona pokreta. Povećanje fleksibilnosti kroz istezanje jedno je od osnovnih načela tjelesne kondicije. Istezanje je uobičajeno kod sportaša prije i poslije vježbanja kako bi se smanjio rizik od ozljeda te povećala učinkovitost (Prentice WE, 2003). Smatra se da vježbe istezanja, uz povećanje opsega pokreta, povećavaju i pasivnu napetost te mišićni tonus (Knudson D, 2006). Više je oblika vježbi istezanja: dinamički, balistički, statički, aktivni, pasivni, izometrički te proprioceptivna neuromuskularna facilitacija. S jedne strane, dugo je istraživan učinak istezanja na fleksibilnost, dok je, s druge strane, relativno svježe proučavanje akutnih i kroničnih učinaka na biomehaničke parametre mišićne funkcije. Čini se da je akutni učinak istezanja znatno povećan raspon pokreta prvenstveno zbog povećane tolerancije na istezanje i značajne redukcije u većini oblika mišićne izvedbe. U svom akutnom obliku istezanje također dovodi do akutne redukcije pasivne napetosti mišića, ali ne utječe na tonus i elastičnost, dok u dugoročnom obliku dovodi do značajnog povećanja opsega pokreta, ali i povećava pasivnu napetost i tonus muskulature (Knudson D, 2006). Tijekom istezanja određene mišićne regije dolazi do istezanja i drugih mišića – sinergista. Zato je potrebno prvo istezati mišiće koji su sinergisti u većini vježbi istezanja. Na taj se način bolje istežu

one mišiće koji se vježbaju istezanjem, jer je sinergistima onemogućeno da pružaju značajan otpor kod istezanja (Pećina M, 1992). U rehabilitaciji vježbe istezanja imaju svrhu da, djelujući na istezanje mišićnog tkiva i okolnih mekotkivnih struktura, povećaju amplitudu pokreta i poboljšaju cirkulaciju, te na taj način ubrzaju uklanjanje otpadnih produkata metabolizma, a povećaju dotok kisika i hranjivih tvari. Najčešće su indikacije za vježbe istezanja dugotrajna imobilizacija ili smanjena mobilnost. U okviru križobolje, dolazi do razvoja smanjene mobilnosti, slabosti i skraćenja muskulature leđa i abdomena, koje su uvjetovane i samom boli, a takva mišićna slabost usporava oporavak od križobolje, dok se snaženje muskulature povezuje s kliničkim poboljšanjem križobolje (Hodges PW, Richardson CA, 1996). Međutim, prekomjerno ili nepravilno istezanje, pogotovo kod smanjene gipkosti, može biti štetno te dovesti do ozljeda. S obzirom da nema čvrstih znanstvenih dokaza o pozitivnom učinku istezanja na ublažavanje križobolje, potrebno je provesti daljnja istraživanja, ali je svakako preporučljivo staviti ove vježbe u kontekst korisnosti medicinskih vježbi općenito (Pećina M, 1992).

STABILIZACIJSKE VJEŽBE



Slika: Primjer stabilizacijske vježbe (preuzeto sa: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/0a/Side-plank-2.png)

Za mišićnu kontrolu stabilnosti kralježnice postoje dva sustava mišića. Prvi, lokalni, čine duboki paravertebralni mišići, koji se hvataju izravno na kralješke, a osnovna funkcija im je stabilizacija pojedinih vertebralnih segmenata, sprječavanjem mikropokreta u zglobovima. Primarni stabilizatori slabinske kralježnice su m.

transversus abdominis i m. multifidus. Drugi sustav je sastavljen od površinskih mišića, koje sekundarno stabiliziraju kralježnicu, dodatno smanjujući učinak kompresivnih sila. Glavna je funkcija tog sustava kontrola aksijalnih pokreta, a sekundarno doprinose i segmentalnoj stabilnosti. Hides i suradnici su otkrili znatnu ipsilateralnu atrofiju m. multifidus kod bolesnika s jednostranom križoboljom, dok u kontrolnoj skupini s pojedincima bez križobolje je otkriveno vrlo malo asimetrije (Hides JA et al, 1996). Ključ stabilnosti slabinske kralježnice leži u koordinaciji mišićne kontrole i postizanja neutralnih položaja zglobova kralježnice. Glavni je cilj vježbanja zaštita pojedinih segmenata kralježnice od ponovnog ozljeđivanja pomoću uspostavljanja i jačanja mišićne kontrole. Stabilizacijske vježbe uključuju vježbe za jačanje m. multifidus i m. transversus abdominis, uz dodatne vježbe za mišiće male zdjelice, kontrolu disanja, spinalne posture i pokreta. Pri vježbanju može se koristiti ultrazvuk, površinska elektromiografija ili dodir, sve u svrhu povratne informacije o kontrahiranosti mišića.

Randomizirana kontrolirana studija (Cairns MC et al, 2006) usporedila je bolesnike koji su provodili stabilizacijske vježbe sa bolesnicima koji su provodili konvencionalnu fizikalnu terapiju. Nakon 12 mjeseci bol i onesposobljenost su bili znatno smanjeni u obje grupe, ali nije bilo značajnih razlika između grupa.

U kroničnoj križobolji stabilizacijske su vježbe, kratkoročno i dugoročno, učinkovitije u smanjenju boli i nesposobnosti nego liječenje obiteljskog liječnika, ali su jednako učinkovite kao i drugi fizioterapijski modaliteti liječenja. Ako se primjenjuju zajedno s drugim fizioterapijskim tretmanima jednako su učinkovite u smanjenju boli, a učinkovitije u smanjenju nesposobnosti u odnosu na zasebnu primjenu drugih tretmana (Rackwitz B et al, 2006). Zaključno, na temelju podataka iz stručne literature može se zaključiti da su stabilizacijske vježbe u liječenju križobolje učinkovitije od liječenja obiteljskog liječnika, ali nisu učinkovitije od drugih fizioterapijskih intervencija (Kriese M et al, 2010). Dodatna istraživanja su potrebna za identificiranje optimalnih vježbi i bolesnika najprikladnijih za ovaj tip vježbi, budući da su istraživanja provedena uglavnom na heterogenim skupinama bolesnika sa nespecifičnom križoboljom, te tako nemamo podataka koja podgrupa bolesnika bi imala više koristi od stabilizacijskih vježbi.

EDUKACIJA POSTURE

Definicija posture je pozicija ili stav tijela koji zahtjeva minimalnu mišićnu energiju za održanje zglobova. Uspravnim stavom održavamo težište tijela na optimalnoj razini. Prilikom dugotrajnog sjedenja sa lošom posturom, fleksori kukova i prsni mišići postanu kruti, a leđa postanu slaba. Gubitak snage i fleksibilnosti će dovesti do poremećaja u stavu i držanju.

Postura je rezultat utjecaja lokalnih i globalnih mišića. Lokalni mišići imaju funkciju segmentalne spinalne kontrole, prilagodbe malim posturalnim pomacima i kretnjama te disanju. Lokalni mišići imaju tendenciju hipotonije i atrofije. Globalni mišići imaju ulogu u kretnjama većih amplituda, veće snage i brzine. Oni imaju tendenciju lakog aktiviranja, čvrstoće i skraćivanja. Bolesnici s križoboljom pokazuju promjene u aktivnosti između ta dva sustava, što rezultira nebalansiranom aktivnošću koja se odražava promijenjenom kontrolom mišićne aktivnosti te poremećajem na organiziranju poravnanja tijela. Pri tome sudjeluje kortikosubkortikalni motorički centar u središnjem živčanom sustavu, te muskuloskeletalni sustav.

Terapija se bazira na modifikaciji simptoma do kojih dovodi uobičajeno držanje. To se postiže prilagodbom na dnevne aktivnosti, te terapijskim vježbama. Terapijske vježbe bi trebale biti specifične za problem i ispravljati disfunkciju segmentalne motoričke kontrole. Nekoliko pasivnih i aktivnih posturalnih aktivnosti uz nekoliko osnovnih vježbi motoričke kontrole često donosi bolje rezultate. U provođenju se može koristiti i lopta, čija je specifičnost u tome što se tijelo bolesnika nalazi istovremeno na podu i na lopti, što omogućava bolesniku veću mobilnost i proprioceptivnu kontrolu. Vježbe treba izvoditi polako, bez boli i bez naglaska na snagu mišića. Kontroliranje neutralnog držanja se pokazalo kao učinkovita metoda prevencije napada križobolje (Suni J et al, 2006). Garcia i suradnici su pokazali da je edukacija posture ipak manje učinkovita metoda od McKenzijeve metode u smanjenju nesposobnosti, ali ne i u kontroli intenziteta boli (Garcia AN et al, 2013)

JOGA I PILATES



Slika: Primjer joga vježbe (preuzeto sa: https://c2.staticflickr.com/4/3717/8823977250_fba931258c_z.jpg)

Joga je sustav duhovnih i tjelesnih vježbi, nastalih u drevnoj Indiji. Sastoji se od fizičkih vježbi i vježbi disanja. Temelj joge je postizanje dugovnog mira. Terapijski mehanizam joge nije jasan, ali se smatra da djeluje na smanjenje utjecaja fizičkih i mentalnih uzročnih čimbenika nespecifične kronične križobolje. Sistematski pregled literature (Cramer H et al, 2013) je pokazao dobre dokaze na kratkotrajne učinke joge u smislu smanjenja boli i umjerene dokaze za dugotrajne učinke. Randomizirana studija bolesnika s kroničnom križoboljom u kojoj su uspoređeni istezanje, joga i knjižice o samopomoći (Sherman KJ et al, 2011) kao zaključak navodi da je joga efikasnija od knjižica o samopomoći, ali ne i od istezanja, u popravljanju funkcije i smanjenju simptoma kronične križobolje. Zaključiti možemo da prakticiranje joge može biti korisno u bolesnika s nespecifičnom križoboljom, no za definitivnu potvrdu potrebna su dodatna istraživanja.

Pilates je metoda vježbanja čiji je cilj povećanje fleksibilnosti, snage, posture i ravnoteže. Temeljna načela pilatesa su koncentracija, kontrola, centriranje, usklađivanje pravilnih pokreta, preciznost i disanje. Može se izvoditi na spravama ali i na podu, tzv. Mat pilates. U sistematskom pregledu literature (Myamoto GC et al, 2013) zaključeno je da je pilates bolji od minimalne intervencije za smanjenje boli i nesposobnosti u pacijenata s kroničnom križoboljom, ali nije bolji nego drugi tipovi vježbe u smislu kratkotrajnog smanjenja boli.

VJEŽBE PREMA KLASIFIKACIJI GRUPA BOLESNIKA

Oko 85% bolesnika s križoboljom nema specifični uzrok križobolje, jer je vrlo teško identificirati koji je glavni uzrok, s obzirom da većina bolesnika ima križobolju uzrokovanu s više čimbenika, kao što su loša postura, slabost leđnih mišića, emocionalni stres, ali i promjene uvjetovane starenjem muskuloskeletalnog sustava kao npr. degenerativne promjene intervertebralnog diska ili osteoartritis zigapofiznih zglobova. Trenutno se promovira primjena klasifikacijskih kriterija križobolja po podgrupama, prema kojima bi se određivala vrsta vježbi, pratila uspješnost terapije, te prepoznali prognostički čimbenici. Neki autori preporučuju klasifikaciju križobolje u podgrupe prema anamnezi, položajima koji provociraju simptome, te prema kliničkim znakovima, a sve u cilju prilagodbe provođenih vježbi individualno samom bolesniku. Klasifikacijski modeli koriste se za bolesnike s križoboljom u akutnoj, subakutnoj i kroničnoj fazi, sa ili bez prisutne radikulopatije. Najpoznatiji sustav klasifikacije je onaj od Delitta i suradnika (Dellito et al. 1995), gdje se bolesnike prvo razvrsta na one koji trebaju skrb specijalista koji nisu direktno usmjereni na mišićnokođšštani sustav, kao npr. psihijatara, i one koji mogu biti liječeni samo fizikalnom terapijom. No postoje i bolesnici koji ne zadovoljavaju kriterije podgrupa. Prema nekim podacima 26% bolesnika sa subakutnom i kroničnom križoboljom, kao i 50% onih s akutnom križoboljom nije moguće klasificirati (Stanton TR et al, 2013). Također, križobolja nejasne klasifikacije u pravilu duže traje, s manjom onesposobljenosti i manjim strahom pokreta, a klasifikacija takvih bolesnika nije učinkovita.

U slučaju križobolje s radikulopatijom može se primjenjivati tehnika neurodinamike. Osnova te tehnike je poznavanje biomehanike međudjelovanja skeletomuskularnog okvira slabinske kralježnice, živčanih korijenova i inerviranih mišića. Princip je tehnike testiranje položaja koji olakšavaju simptome, ponavljano testiranje kao vježba, te retestiranje. Nakon retesta slijedi progresija u izboru težine neurodinamičke tehnike, čija je osnova korištenje 4 osnovna modula: otvarača, klizača, zatezača i zatvarača. Regresijom simptoma sistematički se prelazi na zahtjevnije module. Klasifikacijski sustavi križobolje i neurodinamičke tehnike su intervencije koje se široko koriste u liječenju bolesnika s križoboljom. Znanstvena istraživanja iz ovog područja su ograničena, jer su studije provedene uglavnom na malom broju ispitanika, koje je

dobro uzeti u obzir, ali za definitivni zaključak su potrebna daljnja istraživanja, no također valja imati na umu i eventualnu samolimitirajuću regresiju simptoma križobolje bez obzira na terapiju.

MEDICINSKE VJEŽBE U VODI

Voda se sustavno koristi od početka dvadesetog stoljeća kao medij u liječenju muskuloskeletalnih bolesti. Terapijski učinak vode postiže se prvenstveno fizikalnim svojstvima vode: sila uzgona, hidrostatski tlak, gustoća vode, termalno i mehaničko djelovanje, a kombinira se s terapijskim vježbama. Smanjenje opterećenja zglobova pridonosi olakšanju pokreta, uz smanjenje boli i spazma, čime se postiže bolji učinak terapijskih vježbi uz smanjenje rizika od ozljeda. Toplina i trenje vode podražajem termoreceptora i mehanoreceptora dovode do vazodilatacije i analgezije. Osim tih učinaka, ne treba zanemariti ni psihološki učinak, a pretpostavlja se da je posredovan centralnim procesom u retikularnom aktivacijskom sustavu. Vježbe u vodi se primjenjuju u bolesnika koji ne mogu podnijeti opterećenje na tlu, bilo zbog manjka snage ili postojanja rizika (npr. kompresivna fraktura zbog osteoporoze). Vježbe u vodi su učinkovite u smanjenju boli, poboljšanju pokretljivosti, općem dobrom osjećanju pacijenata, ali još uvijek ne postoje jasne smjernice o specifičnosti doza i trajanja programa vježbi u liječenju bolesnika s križoboljom, pa su u tom smislu potrebna daljnja istraživanja. Naime, u dostupnoj literaturi gotovo da nema preporuka o tipu vježbi u vodi za specifičnu etiologiju križobolje. Spominje se da se principi stabilizacijskih vježbi koji se provode na tlu mogu provoditi i u vodi. Ti programi pridonose snazi i dinamičkoj kontroli kralježnice, kao i fleksibilnosti, ali trebali bi biti individualno prilagođeni. Sistematski pregledi randomiziranih studija uglavnom navode pozitivne učinke vježbanja u vodi u bolesnika s kroničnom križoboljom. Najveći broj studija bavi se usporedbom učinaka vježbanja u vodi u odnosu na vježbanje na tlu ili druge terapijske postupke. Utvrđeno je da bolesnici s križoboljom rado prihvaćaju hidroterapiju, ali rezultati su načelno slični drugim intervencijama. U sistematskom pregledu literature (Waller B et al, 2009) pokazan je koristan učinak vježbi u vodi, ali bez statističke značajnosti u odnosu na druge intervencije. Slični rezultati postignuti su i u Hrvatskoj (Nemcić, Grazio, 2013).

MEDICINSKE VJEŽBE U SKLOPU BIOPSIHOSOCIJALNOG PRISTUPA

Rehabilitacija bolesnika s kroničnom križoboljom nije usmjerena samo na smanjenje boli i poboljšanje pokretljivosti kralježnice, već i na utjecaje dugotrajne boli na funkcioniranje bolesnika. Zbog toga se u rehabilitacijski tim uključuju i liječnici srodnih specijalnosti i drugi zdravstveni djelatnici s osnovnim ciljem usvajanja strategija nošenja s bolešću unatoč perzistirajućoj boli. Multidisciplinarna funkcionalna rehabilitacija je protokol u kojem, osim fizikalnih, nalazimo i druge dimenzije, najčešće psihološke i socijalne. Načela takvih programa su prihvaćanje boli, upravljanje s boli, strategije aktivnog nošenja s boli i „progresija vježbi prema ugovoru". Terapijske vježbe bi se trebale kombinirati s općim kondicijskim vježbama jer njihova sinergija može povoljno djelovati na ukupni funkcionalni kapacitet lokomotornog sustava (Anema JR et al, 2007). Glavno obilježje vježbanja je upravo princip „progresija prema ugovoru", kod kojeg bol nije ograničavajući čimbenik, vježbe se provode kako je planirano, a za svaku vježbu intenzitet i broj ponavljanja određuju se prema bodovima iz pretprogramskog testa, bez obzira na tegobe bolesnika. Time se potiče vraćanje bolesnika aktivnostima svakodnevnog života, kao glavnog cilja u rehabilitaciji bolesnika s kroničnom križoboljom. U nekim programima u prvim je tjednima naglasak na vježbama istezanja, a kasnije na vježbama snage i na aerobnim vježbama, s tim da je prosječno trajanje terapijskih vježbi 30-50 sati tjedno. Sistematski prikaz iz 2001. navodi da multidisciplinarna biopsihosocijalna rehabilitacija značajno poboljšava funkciju i umjereno smanjuje bol u usporedbi s nemultidisciplinarnim liječenjem (Guzman et al, 2001). Rezultati su bolji za stope povratka na posao nego za bol. Čini se da je nepostizanje zadovoljavajućeg povratka na posao u subakutnoj fazi križobolje više posljedica nemogućnosti postizanja modifikacije radnog mjesta nego fizičkog stanja bolesnika. Multidisciplinarni rehabilitacijski programi mogu biti naporni i dugotrajni i zahtijevaju kvalitetnu suradnju između bolesnika i rehabilitacijskog tima te suradnika na radnom mjestu, a povezani su i s visokim troškovima (Henchoz Y et al, 2010). Osim visoke cijene, najčešće zahtijevaju sekundarnu ili tercijarnu razinu skrbi. Stoga je važno utvrditi koji bi bolesnici s kroničnom križoboljom bili pogodni za taj oblik intervencija, a ponajprije bi, čini se, bili oni s visokim stupnjem nesposobnosti, koji nisu odgovarajuće reagirali na jednostavnije oblike liječenja.

ZAHVALE

Zahvaljujem mentoru prof. dr. sc. Simeonu Graziju na velikoj strpljivosti i vremenu koje je uložio pomažući mi napisati diplomski rad.

Zahvaljujem se i svojoj obitelji, roditeljima Marijanu i Mariji te sestri Bernardi i bratu Matiji, kao i svojoj djevojci Vedrani, na najvećoj potpori i razumijevanju koje su mi pružali.

LITERATURA

Anema JR, Steenstra IA, Bongers PM, de Vet HC, Knol DL, Loisel P, van Mechelen W (2007) Multidisciplinary rehabilitation for subacute low back pain: graded activity or workplace intervention or both? Spine 32: 291-8.

Aure OF, Nilsen JH, Vasseljen O (2003) Manual therapy and exercise therapy in patients with chronic low back pain: a randomized, controlled trial with 1-year follow-up. Spine 28: 525-32.

Baastrup CI (1933) On spinous processes of the lumbar vertebrae and soft tissues between them, and on pathological changes in that region. Acta Radiologica 14: 52-54.

Bergmark A (1989) Stability of the lumbar spine. A study in mechanical engineering. Acta Orthop Scand Suppl 230: 1-54.

Bonomi AE, Shikiar R, Legro MW (2000) Quality-of-Life Assessment in Acute, Chronic, and Cancer Pain: A Pharmacist's Guide. J Am Pharm Assoc 40: 402-16.

Borman P, Keskin D, Bodur H (2003) The efficacy of lumbar traction in the management of patients with low back pain. Rheumatol Int 23: 82-6.

Bronfort G, Haas M, Evans RL, Bouter LM (2004) Efficacy of spinal manipulation and mobilization for low back pain and neck pain: a systematic review and best evidence synthesis. Spine 4: 335-56.

Cairns MC, Foster NE, Wright C (2006). Randomized controlled trial of specific spinal stabilization exercises and conventional physiotherapy for recurrent low back pain. Spine 31: 670-681.

Cherkin DC, Sherman KJ, Deyo RA, Shekelle PG (2003) A review of the evidence for the effectiveness, safety, and cost of acupuncture, massage therapy, and spinal manipulation for back pain. Ann Intern Med 138: 898-906.

Chou R, Huffman HL (2007) Medications for Acute and Chronic Low Back Pain: A Review of the Evidence for an American Pain Society/American College of Physicians Clinical Practice Guideline. Ann Intern Med 147: 505-14.

Costa Lda C, Maher CG, McAuley JH, Hancock MJ, Herbert RD, Refshauge KM, Henschke N (2009) Prognosis for patients with chronic low back pain: inception cohort study. BMJ 339: b3829.

Cramer H, Lauche R, Haller H, Dobos G (2013) A systematic review and meta-analysis of yoga for low back pain. Clin J Pain 29(5):450-60.

Dellito A, Erhard RE, Bowling RW (1995) A treatment-based classification approach to low back syndrome: identifying and staging patients for conservative treatment. Phys Ther 75(6): 470-85.

Dunn KM, Croft PR (2004) Epidemiology and natural history of low back pain. Eura Medicophys 40: 9-13.

EI Mahdi MA, Latif FYA, Janko M (1981) The spinal nerve root innervation, and a new concept of the clinicopathological interrelations in back pain and sciatica. Neurochirurgia 24:137-141.

Elnaggar IM, Nordin M, Sheikhzadeh A, Parnianpour M, Kahanovitz N (1991) Effects of spinal flexion and extension exercises on low-back pain and spinal mobility in chronic mechanical low-back pain patients. Spine 16(8):967-72.

Facci LM, Nowotny JP, Tormem F, Trebisani VF (2001) Effects of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) and interferential currents (IFC) in patients with nonspecific chronic low back pain: randomized clinical trial. Sao Paulo Med J 129: 206-16.

Ferreira ML, Ferreira PH, Latimer J, Herbert R, Maher CG (2002) Does spinal manipulative therapy help people with chronic low back pain? Aust J Physiother 48: 277-84.

Flor H, Knost B, Birbaumer N (1997) Processing of pain- and body-related verbal material in chronic pain patients: central and peripheral correlates. Pain 73: 413-21.

Fortin JO, Dwyer AIP, West S, Pier J (1994) Sacroiliac joint: pain referral maps upon applying a new injection/arthrography technique. Part I Asymptomatic volunteers. Spine. 19:1475-1482.

Franson RC, Sanl JS, Saal JA (1992) Human disc phospholipase A2 is inflammatory. Spine. 17(6 Suppl): S129-32.

French SD, Cameron M, Walker BF, Reggars JW, Esterman AJ (2006) Superficial heat of cold for low back pain. Cochrane Database Syst Rev (1): CD004750.

Frost H, Klaber Moffett JA, Moser JS, Fairbank JC (1995) Randomised controlled trial for evaluation of fitness programme for patients with chronic low back pain. BMJ. 310: 151–4.

Furlan AD, Imamura M, Dryden T, Irvin E (2010) Massage for low-back pain. Cochrane Database Syst Rev (6): CD001929.

Gay RE, Brault JS (2008) Evidence-informed management of chronic low back pain with traction therapy. Spine 8: 234-42.

Garcia AN, Costa Lda C, da Silva TM, Gondo FL, Cyrillo FN, Costa RA, Costa LO (2013) Effectiveness of back school versus McKenzie exercises in patients with chronic nonspecific low back pain: a randomized controlled trial. Phys Ther. 93(6): 729-47.

Grazio S (2009) Epidemiologija, rizični čimbenici i prognoza križobolje. U: Grazio S, Buljan D, Križobolja. Jastrebarsko:Naklada Slap, str. 25-40.

Grazio S. (2009) Lijekovi u liječenju križobolje osim psihofarmaka.U: Grazio S, Buljan D, Križobolja. Jastrebarsko: Naklada Slap, str. 277-302.

Grazio S. (2009) Principi liječenja bolesnika s križoboljom. U:Grazio S, Buljan D, Križobolja. Jastrebarsko:Naklada Slap, str. 265-76.

Guzmán J, Esmail R, Karjalainen K, Malmivaara A, Irvin E, Bombardier C (2001) Multidisciplinary rehabilitation for chronic low back pain: systematic review. BMJ. 23;322(7301):1511-6

Hayden JA, Dunn KM, van der Windt DA, Shaw WS (2010) What is the prognosis of backpain? Best Pract Res Clin Rheumatol. 24: 167-79

Hayden JA, van Tulder MW, Malmivaara A, Koes BW (2011) Exercise therapy for treatment of non-specific low back pain (Review). Cochrane Database Sys Rev. (2):CD000335.

Hayden JA, van Tulder MW, Tomlinson G (2005) Systematic review: Strategies for using exercise therapy to improve outcomes in chronic low back pain. Ann Intern Med 142: 776-85.

Henchoz Y, de Goumoens P, So AK, Paillex R (2010) Functional multidisciplinary rehabilitation versus outpatient physiotherapy for non specific low back pain: randomized controlled trial. Swiss Med Wkly 22; 140:w13133

Heneweer H, Staes F, Aufdemkampe G, van Rijn M,Vanhees L (2011) Physical activity and low back pain: a systematic review of recent literature. Eur Spine J 20: 826-45.

Hestbaek L, Leboeuf-Yde C, Manniche C (2003) Low back pain: what is the long-term course? A review of studies of general patient populations. Eur Spine J 12: 149-65.

Hides JA, Richardson CA, Jull GA (1996) Multifidus muscle recovery is not automatic after resolution of acute, first-episode low back pain. Spine 21: 2763-2769.

Hodges PW, Richardson CA (1996) Inefficient muscular stabilization of the lumbar spine associated with low back pain. A motor control evaluation of transversus abdominis. Spine 21(22): 2640-50.

Hollinghurst S, Sharp D, Ballard K, Barnett J, Beattie A, Evans M, Lewith G, Middleton K, Oxford F, Webley F, Little P (2008) Randomised controlled trial of Alexander technique lessons, exercise, and massage (ATEAM) for chronic and recurrent back pain: economic evaluation. BMJ 337: a2656.

Howe JF, Loeser JO, Calvin WH (1977) Mechanosensitivity of dorsal root ganglia and chronically injured axons: a physiological basis for the radicular pain of nerve root compression. Pain 3: 25-41.

Hoy D, Brooks P, Blyth F, Buchbinder R (2010) The epidemiology of low back pain Best Pract Res Clin Rheumatol. 24(6): 769-81.

Hoy D, Bain C, Williams G, March L, Brooks P, Blyth F, Woolf A, Vos T, Buchbinder R (2012) A systematic reviewof the global prevalence of low back pain. Arthritis Rheum 64(6): 2028-37

Kellgren JH (1939) On the distribution of pain arising from deep somatic structures with charts of segmental pain areas. Clin Sci 4: 35-46.

Knudson D (2006) The biomechanics of stretching. J Exerc Sci Physioth. 2: 3-12.

Koes BW, van Tulder M, Lin CWC, Macedo LG, McAuley J, Maher C (2010) An updated overview of clinical guidelines for the management of non-specific low back pain in primary care. Eur Spine J 19: 2075-94.

Kriese M, Clijsen R, Taeymans J, Cabri J (2010) Segmental stabilization in low back pain: a systematic review. Sportverletz Sportschaden 24(1): 17-25

Luijsterburg PA, Verhagen AP, Ostelo RW, van Os TA, Peul WC, Koes BW (2007) Effectiveness of conservative treatments for the lumbosacral radicular syndrome: a systematic review. Eur Spine J 16: 881-99

Machado LA, de Souza MS, Ferreira PH, Ferreira ML (2006) The McKenzie method for low back pain: a systematic review of the literature with a meta-analysis approach. Spine 2006 31(9): E254-62.

Malanga G, Wolff E (2008) Evidence-informed management of chronic low back pain with nonsteroidal anti-inflammatory drugs, muscle relaxants, and simple analgesics. Spine 8: 173-84.

Manchikanti L, Pampati V, Fellows B, Bakhit CE (1999) Prevalence of lumbar facet joint pain in chronic low back pain. Pain Physician 2:59-64.

McCall lW, Park WM, O'Brien JP (1979) Induced pain referral from posterior lumbar elements in normal subjects. Spine 4: 441-446.

Mellin G (1985) Physical therapy for chronic low back pain: correlations between spinal mobility and treatment outcome. Scand J Rehabil Med 17: 163-6.

Merskey H, Bogduk N (1994) Classification of chronic pain. Descriptions of chronic pain syndromes and definitions of pain terms, 2nd edn. Seattle: lASP Press. str. 6-36.

Myamoto GC, Costa LO, Cabral CM (2013) Efficacy of the Pilates method for pain and disability in patients with chronic nonspecific low back pain: a systematic review with meta-analysis. Braz J Phys Ther 17(6):517-32

Nemcić T, Budisin V, Vrabec-Matković D, Grazio S (2013) Comparison of the effects of land-based and water-based therapeutic exercises on the range of motion and physical disability in patients with chronic low-back pain: single-blinded randomized study. Acta Clin Croat. 52(3):321-7.

Nemčić T. Medicinska gimnastika. U: Grazio S, Buljan D. Križobolja. Jastrebarsko, Naklada Slap, 2009, str. 333-64.

Paul C. Williams (1937) Chronic Traumatic (Postural) Destruction of the Lumbosacral Intervertebral Disc *J Bone Joint Surg Am* 19(3): 690-703

Pećina, M. (1992). Vježbe istezanja (stretching). Globus, Zagreb

Petersen T, Kryger P, Ekdahl C, Olsen S, Jacobsen S (2002) The effect of McKenzie therapy as compared with that of intensive strengthening training for the treatment of patients with subacute or chronic low back pain: a randomized controlled trial. Spine 27: 1702-1709.

Pipher WL (1990) Clinical instability of the lumbar spine, J Manipulative Physiol Ther. 13(8): 482-5.

Prentice WE. Principles of Athletic Training. McGraw Hill, New York

Rackwitz B, de Bie R, Limm H, von Garnier K, Ewert T, Stucki G (2006) Segmental stabilizing exercises and low back pain. What is the evidence? A systematic review of randomized controlled trials. Clin Rehabil. 20(7): 553-67.

Risch SV, Norvell NK, Pollock ML, Risch ED, Langer H, Fulton M, Graves JE, Leggett SH (1993) Lumbar strengthening in chronic low back pain patients. Physiologic and psychological benefits. Spine 18(2): 232-8.

Rissanen PM (1960) The surgical anatomy and pathology of the supraspinous and interspinous ligaments of the lumbar spine with special reference to ligament ruptures. Acta Orthop Scand 46: 1-100.

Rubinstein SM, van Middelkoop M, Assendelft WJ, de Boer MR, van Tulder MW (2011) Spinal manipulative therapy for chronic low-back pain: an update of a Cochrane review. Spine 36: E825-46

Sachs BL, Vanharanta H, Spivey MA, Guyer RD, Videman T, Rashbaum RF, Johnson RG, Hochschuler SH, Mooney V (1987) Dallas discogram description: a new classification of CT Idiscography in low-back disorders. Spine 12: 287-294

Sherman KJ, Cherkin DC, Wellman RD, Cook AJ, Hawkes RJ, Delaney K, Deyo RA (2011) A randomized trial comparing yoga, stretching, and a self-care book for chronic low back pain. Arch Intern Med 171(22): 2019-26.

Shore LR (1935) On osteoarthritis in the dorsal intervertebral joints: a study in morbid anatomy. Sr J Surg 22: 833-49.

Siddall PJ, Stanwell P, Woodhouse A, Somorjai RL, Dolenko B, Nikulin A, Bourne R, Himmelreich U, Lean C, Cousins MJ, Mountford CE (2006) Magnetic resonance spectroscopy detects biochemical changes in the brain associated with chronic low back pain: a preliminary report. Anesth Analg 102(4): 1164-8.

Simons DG (1981) Myofascial trigger points: a need for understanding. Arch Phys Med Rehab 62:97-99

Smith BH, Elliott AM, Hannaford PC, Chambers WA, Smith WC (2004) Factors related to the onset and persistence of chronic back pain in the community. Results from a general population follow-up study. Spine. 2004 May 1;29(9): 1032-40.

Stankovic R, Johnell O (1990) Conservative treatment of acute lowback pain. A prospective randomized trial: McKenzie method of treatment versus patient education in “mini back school.” Spine 15: 120-123.

Stanton TR, Hancock MJ, Apeldoorn AT, Wand BM, Fritz JM (2013) What characterizes people who have an unclear classification using a treatment-based

classification algorithm for low back pain? A cross-sectional study. Phys Ther. 93(3): 345-55

Steiger F, Wirth B, de Bruin ED, Mannion AF (2012) Is a positive clinical outcome after exercise therapy for chronic nonspecific low back pain contingent upon a corresponding improvement in the targeted aspect(s) of performance? A systematic review. Eur Spine J 21: 575-98.

Suni J, Rinne M, Natri A, Statistisian MP, Parkkari J, Alaranta H (2006) Control of the lumbar neutral zone decreases low back pain and improves self-evaluated work ability: a 12-month randomized controlled study. Spine 31(18): 611-20

van Tulder M, Malmivaara A, Esmail R, Koes B (2000) Exercise therapy for low back pain. A systematic review within the framework of the Cochrane Collaboration Back Review Group. Spine 25: 2784–96.

Vanharanta H, Sachs BL, Spivey MA, Guyer RD, Hochschuler SH, Rashbaum RF, Johnson RG, Ohnmeiss D, Mooney V (1987) The relationship of pain provocation to lumbar disc deterioration as seen by CT discography. Spine 12: 295-298.

Walker BR (2000) The prevalence of low back pain: a systematic review of the literature from 1966 to 1998. J Spinal Disord. 13: 205-17

Waller B, Lambeck J, Daly D (2009) Therapeutic aquatic exercise int he treatment of low back pain: a systematic review. Clin Rehabil. 23(1): 3-14

Yahia LH, Newman NA (1989) A light and electron microscopic study of spinal ligament innervation. Z mikroskop anal Forsch Leipzig 103: 664-674

ŽIVOTOPIS

Eugen Sadlo rođen je 24. prosinca 1989.godine u Slavonskom Brodu. U rodnome gradu provodi djetinjstvo te pohađa osnovnu školu i prirodoslovno - matematičku gimnaziju „Matija Mesić.“Za vrijeme srednjoškolskog obrazovanja sudjelovao je na županijskom natjecanju iz fizike te osvojio prvo mjesto. Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu upisao je 2008. godine. Govori engleski i njemački jezik, a iz područja medicine želja mu je baviti se fizikalnom medicinom i rehabilitacijom ili nuklearnom medicinom.