

Z DOKAZI PODPRTA REHABILITACIJA BOLNIKOV PO NIHAJNI POŠKODBI VRATU

EVIDENCE-BASED MEDICINE IN REHABILITATION OF WHIPLASH- ASSOCIATED DISORDERS

mag. Duša Marn-Vukadinović, dr. med.
Univerzitetni rehabilitacijski inštitut Republike Slovenije – Soča, Ljubljana

Izvleček

Nihajne poškodbe vratu in z njimi povezane motnje (NPV) zaradi svoje pogostnosti zelo obremenjujejo javno zdravstvo. S prehodom poškodbe v kronično fazo se močno povečajo stroški za medicinsko in socialno oskrbo bolnikov. V prispevku smo opisali metode fizikalne in rehabilitacijske medicine, s katerimi obravnavamo bolnike z akutno, subakutno in kronično NPV. Pripravili smo tudi pregled literature z dokazi o učinkovitosti vpliva posameznega ukrepa na okvaro pri bolniku, na njegovo dejavnost in sodelovanje in pri tem upoštevali osebne dejavnike in dejavnike okolja.

Ključne besede:

nihajna poškodba vratu, rehabilitacija, fizikalna in rehabilitacijska medicina, metode, dokazana učinkovitost

Abstract

Whiplash-associated disorders (WAD) are a frequent public health problem. A large proportion of patients develop chronic WAD with significant disability-related expenses, social, economic and legal services costs. Effective therapies to prevent chronicity are essential. The present article shows commonly used noninvasive interventions during acute, subacute and chronic WAD. The evidence based effectiveness of these rehabilitative treatments is listed according to their influence on impairment, activity and participation of patients after WAD considering environmental and personal factors, too.

Key words:

whiplash-associated disorder, rehabilitation, noninvasive intervention, evidence-based medicine

UVOD

Nihajne poškodbe vratu in z njimi povezane motnje (NPV, angl. whiplash and associated disorder – WAD) letno doletijo v različnih okoljih od 1 do 3 osebe na 1000 prebivalcev. Pri dveh tretjinah primerov je vzrok prometna nesreča (1, 2). Ob hitrem pospeševanju in zaviranju pri vožnji avtomobila človekova glava zaniha, vrat pa se med nihanjem zvije ali nategne, raztegnejo in natrgajo se vezi, poškodujejo se vratne arterije (3) in nastanejo še druge poškodbe, ki jih večinoma ne diagnosticiramo (4).

Težave nastopijo po 24. do 48. urah. Osnovni simptomi so bolečine in tog vrat ter možne spremljajoče motnje, kot so glavobol, vrtoglavica, slabost, utrujenost, nespečnost, parestezije in oslabelelost zgornjih udov, motnje zbranosti, pozabljivost, naglušnost, zvonjenje v ušesih, motnje požiranja in čeljustnega sklepa ter čustvene motnje (5). Pogoj za

uspešno zdravljenje je opredelitev obsega in časa poškodbe tkiva. Vemo, da poškodovana mišica boli med napenjanjem. Bolečina, ki se prenese iz vezi in sklepne ovojnice, se ob raztezanju poveča. Bolečina zaradi zloma kosti onemogoča gibanje sosednjega sklepa.

Še vedno je veljavna prva Quebeška klasifikacija iz leta 1995, ki določa stopnjo akutne NPV (manj kot 2 tedna po poškodbi) (5):

- stopnja 0: ni simptomov niti znakov poškodbe;
- stopnja I: bolečina, togost ali občutljivost vratu, brez znakov poškodbe;
- stopnja II: simptomi stopnje I in mišično-skeletni znaki, kot so slaba gibljivost in boleče točke;
- stopnja III: simptomi in znaki stopnje II in periferni nevrološki znaki;
- stopnja IV: zlom vretenca.

Omenjena monografija (5) pa ne opredeljuje, kdaj je vratna poškodba ozdravljena, kar so kasneje poskušali prikazati

z modelom Mednarodne klasifikacije funkcioniranja, zmanjšane zmožnosti in zdravja – MKF (WHO-ICF, 6), ki upošteva vpliv na zdravje in funkcioniranje prek treh ključnih področij: strukturne in funkcijske okvare, telesne dejavnosti in omejitev v sodelovanju (7). Ocenjujejo, da je le 50 % bolnikov po enem letu brez bolečine (1). V švedski raziskavi ugotavljajo, da ima dve leti po poškodbi še 43 % poškodovancev težave med delom (2) oz. po različnih raziskavah le-ta preide v kronično stanje pri 18 do 60 % poškodovancev (8). Kronično NPV (dalj kot 3 mesece po poškodbi) označuje zmanjšana telesna zmogljivost zaradi bolečine v vratu ali glavobola, telesne okvare (mišična oslabelost, omejena sklepna gibljivost, slabost, zvonjenje v ušesih), zaradi strahu pred gibanjem, kognitivnih motenj, nespečnosti, utrujenosti in čustvenih motenj (depresija, tesnoba, popoškodbeni stres). Pogosto na omenjene spremembe vplivajo še različne oblike zahtev teh bolnikov po nadomestilih (odškodnine, zavarovalnine, tožbe proti povzročiteljem nesreče) (9).

Rehabilitacijsko obravnavo na primarni ravni priporočamo, ko gre za stopnjo 0 in I po Quebeški klasifikaciji, medtem ko se zdi za bolnika z NPV II. in III. stopnje boljše, da ambulantno obravnavo vodi specialist za fizikalno in rehabilitacijsko medicino (10). V nedavno objavljenem preglednem članku (11) ugotavljajo, da primerna in učinkovita fizikalna obravnavo akutne NPV obsega zdravljenje bolečine, vaje za vzdrževanje gibljivosti vratu, moči in koordinacije, nadzor drže, samoobvladovanje zmanjšane zmogljivosti in spremljanje izida obravnave. Bolnika seznanimo z značilnostmi poškodbe in z večinoma dobro napovedjo okrevanja ter preprečimo, da bi le-ta prešla v kronično stanje. Fizioterapevtske postopke NPV v kronični fazi čim bolj smiselno prilagodimo oziroma uporabimo kratko fizikalno terapevtsko metodo – kot podporo k vedenjski terapiji, ki pa v Sloveniji za te bolnike večinoma še ni dostopna.

V prispevku smo opisali metode fizikalne in rehabilitacijske medicine, s katerimi obravnavamo bolnike z akutno, subakutno in kronično NPV. Pripravili smo tudi pregled literature z dokazi o učinkovitosti vpliva posameznega ukrepa na okvaro pri bolniku, na njegovo dejavnost in sodelovanje ter na osebne dejavnike in dejavnike okolja. Ugotovitve smo zgoščeno povzeli v tabeli 1 za vsako od faz po nihajni poškodbi vratu.

METODE, KI VPLIVAJO NA STRUKTURNO IN FUNKCIJSKO OKVARO

Bolniku z akutno NPV med rehabilitacijsko obravnavo zmanjšamo bolečino in znake vnetja s pasivnimi ukrepi, kot so toplota, led, električna in magnetna stimulacija, terapija z laserjem, masaža, miofascialno sproščanje in mehanično raztezanje (12). Z njimi le olajšamo sodelovanje bolnika med aktivnim rehabilitacijskim programom, ki ga sestavljajo npr. različne vrste terapevtskih vaj. V naših razmerah je

to ambulantna terapija 3-krat tedensko, ki traja od 4 do 8 tednov (10). Nato pričakujemo, da bo poškodovanec doma samostojno nadaljeval z vadbo.

Vadba

Pri poškodovancih z akutno NPV so aktivne vaje in vaje z vidnim nadzorom na splošno bolj učinkovite kot pasivne fizikalne metode ali uporaba vratne ortoze (9, raven dokazov I). Niti vadba niti nošenje vratne ortoze ne vplivata dolgotrajno na ozdravljenje po akutni NPV. Vendar kaže, da program vadbe pomembno učinkoviteje kot ortoze kratkotrajno in za daljši čas zmanjša bolečino (13, raven dokazov I). Posamezne randomizirane kontrolirane raziskave pri bolnikih po subakutni NPV navajajo učinkovitost vestibularne vadbe na zmanjšanje občutka lastne nezadostnosti in izboljšanje drže (14, raven dokazov II). Pri poškodovancih z NPV, ki ni akutna, se z nadzorovano vadbo hitreje izboljša njihova učinkovitost ter zmogljivost, ki se je zmanjšala zaradi bolečine in strahu pred gibanjem (9, 15, raven dokazov II). Samo-raztezanje in aerobna vadba zmanjšata kronično NPV manj učinkovito kot krepitev (16, raven dokazov II). Vaje so bolj učinkovite pri bolnikih s kronično NPV in s hujšo bolečino na začetku ter slabšo zmogljivostjo (17). Kljub metodološko šibkim raziskavam, ki so jih vključili v zadnjo objavljeno metaanalizo (18), avtorji povzemajo, da vaje vsaj za kratek čas učinkovito zmanjšajo bolečino pri bolnikih s kronično NPV (raven dokazov I). Omejeni dokazi na ravni II v raziskavi z vključeno majhno skupino bolnikov s kronično NPV potrjujejo, da bi lahko terapija z biološko povratno zanko (biofeedback) ugodno vplivala na zmanjšanje mišične napetosti (18).

Pasivne fizikalne metode

Kljub podatku, da TENS z višjo jakostjo in frekvenco draženja pri polovici bolnikov pomembno zmanjša akutno nociceptivno bolečino (19), ni ustreznih dokazov o uspešnosti zdravljenja bolnikov z NPV za večino pasivnih fizikalnih metod (termoterapija, nizkofrekvenčna elektroterapija, nizkoenergijsko lasersko zdravljenje) (9). Laserska akupunktura ni bolj učinkovita kot placebo (13). Poročajo o nezadostnih dokazih o učinkovitosti nizkoenergijske visokofrekvenčne pulzne magnetoterapije na kratkotrajno zmanjšanje bolečine in povečanje gibljivosti vratu po akutni NPV (9, 13, raven dokazov II).

Manualna terapija in raztezanje

Leta 2007 so v metaanalizi (20) osmih preglednih člankov preverili učinkovitost manipulacije ali mobilizacije, z masažo ali brez nje in večinoma skupaj z drugimi fizikalnimi metodami za zdravljenje NPV. V zaključkih so ugotovili, da je manualna terapija dober dodatek k pristopu s hkratno

VPLIV DEJAVNIKOV OKOLJA – REHABILITACIJSKEGA PROGRAMA

Ker čustvena napetost povečuje bolečino, je v kronični fazi indicirana individualna ali skupinska psihološka obravnava. Duševne težave so bolj posledica kot pa vzrok telesnih simptomov, ki jih navajajo bolniki (25). Psiholog ugotavlja čustveno odzivnost na kronično bolečino in morebitne vplive okolja. Bolniku in družini nudi podporo, poškodovanca nauči sproščanja in ga usmerja v primernejše aktivnosti ter vpliva na njegovo odzivanje na bolečino. Med psihološko obravnavo posameznika s kronično bolečino ni pomembno zmanjšanje bolečine, pač pa njegovo vračanje v aktivno življenje in zmanjšanje njegovih potreb po medicinski pomoči. Quebeška skupina je ugotovila, da je pri poškodovancih v kronični fazi bolečine po nihajni poškodbi vratu potreben interdisciplinarni pristop, ki ga predlagajo tudi že v subakutni fazi (5). Gre za vedenjsko in kognitivno terapijo skupaj z več različnimi terapevtskimi metodami in tehnikami, pretežno aktivno fizikalno in delovno terapijo, psihološko in socialno obravnavo. Program vključuje ergonomske prilagoditve, telesno aktivnost, zavedanje svojega telesa, sproščanje, poučevanje bolnikov o bolečini, zdravlilih, stresu, duševnih posledicah bolečine in obisk delovnega mesta. Program običajno poteka skupinsko z uporabo tehnik reševanja težav (26). Po svetu je v multidisciplinarnih bolečinskih klinikah dostopna dokazano uspešna interdisciplinarna obravnava različnih vrst kronične bolečine (27, 28) in tudi večina raziskav podpira ugoden vpliv interdisciplinarnih ukrepov pri bolnikih s kronično NPV, vendar niso enotnega mnenja o njeni učinkovitosti (18).

Izobraževanje z ustnimi navodili in video posnetki (ne pa s pisnimi navodili), v katerih poudarjajo, naj poškodovanci ohranjajo enake dejavnosti kot pred poškodbo, ter bolnike seznanjajo z vedenjskimi in sprostitevskimi tehnikami ter vadbo, je dolgoročno ugodno vplivalo na zmanjšanje bolečine po akutni NPV (9, raven dokazov II). Ni dokazov, da daljša ali zgodnejša obravnava izboljša prognozo NPV v primerjavi s kasnejšo (9). Obravnava z več različnimi terapevtskimi metodami in tehnikami: z učenjem sproščanja in drže, psihološko podporo, manualno terapijo in vajami z vidnim nadzorom pri bolnikih s subakutno NPV omogoča hitrejšo vračanje le-teh na delo in večje zadovoljstvo z okrevanjem v primerjavi z pasivno obravnavo (9, 21, 29, raven dokazov III). Ugodni učinki interdisciplinarne rehabilitacije bolnikov po dolgotrajni kronični NPV so se pokazali v tem, da bolniki bolje nadzorujejo bolečino in ponovno prevzemajo svoje delovno in družbeno vlogo (8, raven dokazov III).

VPLIV OSEBNIH DEJAVNIKOV

Neugodni prognostični dejavniki, kot so ženski spol, nizka izobrazba, huda bolečina v vratu na začetku oziroma okvara, pogosti obiski pri zdravniku, veliko znakov somatizacije in motnje spanja napovedujejo slabo prognozo po

uporabo več terapevtskih metod in tehnik ter da je tudi manipulacija kot samostojni terapevtski postopek učinkovita v zgodnji obravnavi akutne NPV, če so bili preiskovanci ustrezno izbrani (raven dokazov I). Klinična sprememba bolečine je bila zaradi mobilizacije ali manipulacije večja – za več kot 1,5 do 2 od 10 na vidni analogni lestvici – od pričakovane spremembe zaradi poteka bolezni, kar pa ne velja za masažo, če jo uporabimo kot samostojen terapevtski postopek. Niso preiskovali, katera tehnika manualne terapije je učinkovitejša in v večini raziskav ni dokazov, s katerimi bi potrdili, da je ena tehnika manualne terapije bolj učinkovita od druge. Tudi kasneje so ugotavljali (9), da so obravnave, ki vključujejo mobilizacijo, učinkovitejše od nasveta ali običajne obravnave in prehodne uporabe vratne ortoze (raven dokazov I). Po zadnjem pregledu literature omenjajo, da so močni dokazi o tem, da aktivna mobilizacija (sklepna mobilizacija, obravnava mehkih tkiv, prožilnih točk, drže in električna stimulacija) zmanjša bolečino in omejeni dokazi o učinkovitosti mobilizacije za boljšo gibljivost vratu pri bolnikih z akutno NPV (13, raven dokazov I). Zmerni dokazi na ravni I potrjujejo učinkovitost manipulacije pri subakutni NPV (21). O tem, da bi manipulacija kratkotrajno izboljšala zmogljivost bolnikov s kronično NPV pa ni zadostnih dokazov (18, raven dokazov II).

V smernicah večinoma priporočajo uporabo manualne terapije, čeprav še ni popolnega soglasja o njeni vlogi med konservativnimi metodami zdravljenja posledic akutne in kronične NPV (20). Po podatkih iz Cochranove knjižnice je kakovost metodologije v izbranih randomiziranih in kontroliranih raziskavah preslaba in pristopi preveč raznoliki, da bi lahko dokazali ali zavrnili učinek posamezne konservativne metode med zdravljenjem akutne, subakutne ali kronične NPV (22).

METODE, KI VPLIVAJO NA DEJAVNOST IN SODELOVANJE BOLNIKOV Z NPV

Ni znanstvenih dokazov, da bi katerikoli preventivni ukrep ali kombinirano uporabljene metode fizikalne in rehabilitacijske medicine vplivale na incidenco ali ponovno NPV (9, raven dokazov I). Zgodnji aktivni pristop po nihajni poškodbi vratu, s svetovanjem poškodovancu o nadaljevanju njegove dotedanje dejavnosti, izboljša delovanje vratu, njegovo telesno dejavnost in preprečuje prehod v kronično fazo (23, raven dokazov I). Zgodnja običajna aktivnost po poškodbi je tudi cenejša od kratkotrajne uporabe vratne ortoze, ki ji sledi postopna vadba (24, raven dokazov II). Imobilizacija vratu z ortoza kot samostojnim ukrepom ali skupaj z drugimi postopki zdravljenja ne izboljša prognoze o zmanjšanju bolečine in zmogljivosti poškodovanca po akutni NPV v primerjavi z aktivnimi rehabilitacijskimi tehnikami ali z običajnim zdravljenjem (9, raven dokazov I) ter celo ovira okrevanje po akutni NPV (13, raven dokazov I).

NPV (1, 30). Posameznikov odziv na bolečino je odvisen od kognitivnih, čustvenih in vedenjskih osebnih značilnosti in prognoza je manj ugodna, če le-ta težave aktivno ne obvladuje in če še potekajo postopki za nadomestila in pravdni postopki (1).

V randomizirani študiji o duševnih vplivih na z zdravjem povezano kakovost življenja so ugotovili, da je za boljšo oceno zdravlja bolnika s subakutno NPV pomembno njegovo prepričanje o lastni učinkovitosti, ki jo je treba v rehabilita-

cijskem procesu povečati (31). Zaradi kompleksnosti težav je tak program izvedljiv z bio-psiho-socialnim interdisciplinarnim pristopom. Ker ni znano, zakaj pri nekaterih poškodovancih NPV preide v kronično obliko, ne glede na to, kako huda je okvara, Bunketorp Käll dvomi v primernost veljavne klasifikacije NPV na omenjenih pet stopenj (31). V drugi pregledni raziskavi povezujejo pogostnost posameznikovega obiskovanja zdravstvene ustanove v obdobju akutne NPV s stopnjo poškodbe in značilnostmi bolnika (9, raven dokazov III).

Tabela 1: Pregled učinkovitosti metod fizikalne in rehabilitacijske medicine pri bolnikih z akutno, subakutno in kronično nihajno poškodbo vratu in z njo povezanimi motnjami.

Faza okvare	Ukrep	Izid	Vir	Ocena (RD/KD*)
akutna	aktivna vadba, vaje z vidnim nadzorom	- boljša prognoza, a ni dokazano, ali je boljša kot nasvet: naj bolnik ostane aktiven; - zmanjša se bolečina; - boljša gibljivost vratu	9 13 13	I / ++ I / ++++ I / +++
	pasivne fizikalne metode	- ni učinka na nihajno poškodbo vratu; - PMT** lahko kratkotrajno zmanjša bolečino in izboljša gibljivost vratu	13,9 9	II / + II / ++
	manipulacija/mobilizacija/masaža	- zmanjša bolečino; - boljša gibljivost vratu	9,13,20	I / +++ I / ++
	preventivni ukrepi	- ni učinka na nihajno poškodbo vratu	9	I / ++
	aktivni pristop (začetek? trajanje?)	- preprečuje prehod akutne NPV v kronično; - boljša gibljivost vratu; - boljša zmogljivost; - ceneje kot ortoza za vrat	13,22,23 24	I / ++++ II / ++++
	vratna ortoza	- ne izboljša končnega izida; - ne zmanjša bolečine; - ne izboljša zmogljivosti; - ovira okrevanje	9,13	I / ++++
	izobraževanje bolnika	- govorno izobraževanje in/ali izobraževalno gradivo na video posnetku učinkoviteje zmanjša bolečino kot pisno	9,13	II / +++
	interdisciplinarna obravnava	- združena z aktivnimi ukrepi je cenejša od običajne obravnave	9	III / +++
	pasivna osebostna struktura	- pogosti obiski zdravstvenih ustanov so povezani s slabo prognozo	9	III / ++++
	subakutna	nadzorovane vaje	- boljša kratko- in dolgoročno prognoza (učinkovitost, zmogljivost, bolečina)	9,15
vestibularne vaje		- boljši občutek lastne zadostnosti; - boljša drža	14	II / +++
manipulacija		- kratkotrajno učinkovita	21	I / ++
pasivne fizikalne metode		- kratkotrajno ne učinkuje na bolečino	9	II / +
timaska rehabilitacija		- hitrejše vračanje bolnikov na delo; - zadovoljstvo z okrevanjem	9,21,29	III / ++
kronična	nadzorovane vaje	- kratkotrajno manjša bolečina	18	II / ++
	način vadbe	- krepitev je boljša od raztezanja in aerobnih vaj	16	II / +++
	mišično sproščanje s povratno zanko	- manjša mišična napetost	18	II / +++
	manipulacija	- kratkotrajno izboljša zmogljivost	18	II / +
	interdisciplinarna rehabilitacija	- hiter zaključek terjatev nadomestil (odškodnine, zavarovalnine ipd.) - boljše sodelovanje v družbi in delu	9 8	III / ++ III / ++

RD/KD* - ravni dokazov (Muir Gray) / kakovost dokazov (organizacije GRADE);

PMT** - pulzna elektromagnetna terapija

Še vedno ni pojasnjeno, katera posamezna metoda fizikalne in rehabilitacijske medicine, kot so zdravljenje z nesteroidnimi antirevmatiki, vaje, mobilizacija ali nasveti bolnikom, naj nadaljujejo z aktivnim življenjskim slogom, najbolj učinkovito zmanjša bolečino po akutni NPV (13, 32). V metaanalizi (9) člankov Hurwitz s sodelavci priporoča poučevanje bolnikov z izobraževalnim gradivom na video posnetku, mobilizacijo in vaje kot verjetno koristne ter pulzno elektromagnetno terapijo kot možno metodo med zdravljenjem akutne NVP. Za bolnike z neakutno NVP I. in II. (glej str. 99) stopnje pa svetujejo nadzorovane vaje in interdisciplinarno obravnavo. Ni še dovolj dokazov učinkovitosti manipulacije, raztezanja in zdravlil. Verjetno bolnikom ne koristijo pisna navodila, drugi pasivni postopki fizikalne terapije, fitnes, pogosta uporaba zdravstvenih storitev in lokalna ali sistemska uporaba kortikosteroidov.

SKLEP

Za obravnavo NPV je kar nekaj znanstveno dokazano učinkovitih rehabilitacijskih ukrepov, vendar ne vemo, kateri od le-teh je najboljši, najkrajši in najbolj učinkovit. V akutni fazi NPV bolniku svetujemo, naj bo aktiven in naj nadaljuje z dotedanjo telesno dejavnostjo ter izboljša svoje funkcioniranje. Kaže, da je v kronični fazi prav tako najuspešnejša vadba. Doslej še ni primerne dokazano uspešne metode za zdravljenje bolnikov s subakutno NVP, čeprav lahko za zdravljenje bolnikov v subakutni fazi NPV priporočamo terapijo, ki je učinkovita v akutni fazi. Pričakujemo nove dokaze o učinkovitem lajšanju težav zaradi NPV, čeprav velja, da pomanjkanje dokazov o učinkovitosti rehabilitacijskih metod pri obravnavi NVP še ne pomeni, da so tudi res neučinkovite.

Literatura:

- Carroll LJ, Holm LW, Hogg-Johnson S, Côté P, Cassidy D, Haldeman S, et al. Course and prognostic factors for neck pain in whiplash-associated disorders (WAD): results of the Bone and Joint Decade 2000–2010 Task Force on Neck Pain and Its Associated Disorders. *Spine* 2008; 33(4 Suppl): S83-92.
- Hildingsson C. Soft-tissue injury of the cervical spine. Summary. *Acta Orthop Scand* 1991; 62: S243.
- Panjabi MM, Cholewicki J, Nibu K, Babat LB, Dvorak J. Simulation of whiplash trauma using whole cervical spine specimens. *Spine* 1998; 23(1): 17-24.
- Jonsson H, Bring G, Rauschnig W, Sahlstedt B. Hidden cervical spine injuries in traffic accident victims with skull fractures. *J Spinal Disord* 1991; 4(3): 251-63.
- Spitzer WO, Skovron ML, Salmi LR, Cassidy JD, Duranceau J, Suissa S, Zeiss E. Scientific monograph of the Quebec Task Force on whiplash-associated disorders: redefining "whiplash" and its management. *Spine* 1995; 20(8 Suppl): 1S-73S.
- World Health Organization. *International Classification of Functioning, Disability and Health*. Geneva: WHO, 2001.
- Walton D. A review of the definitions of »recovery« used in prognostic studies on whiplash using an ICF framework. *Disabil Rehabil* 2009; 31(12): 943-57.
- Rydstad M, Schult ML, Löfgren M. Whiplash patients' experience of a multimodal rehabilitation programme and its usefulness one year later. *Disabil Rehabil* 2010; 32(22): 1810-8.
- Hurwitz EL, Carragee EJ, van der Velde G, Carroll LJ, Nordin M, Guzman J, et al. Treatment of neck pain: noninvasive interventions: results of the Bone and Joint Decade 2000-2010 Task Force on Neck Pain and Its Associated Disorders. *J Manipulative Physiol Ther* 2009; 32(2 Suppl): S141-75.
- Marn-Vukadinović D. Rehabilitacija poškodbenih stanj vratne hrbtenice. In: Kert S, Masten M, Tušek-Bunc K, Bojc Z, Kersnik J, ur. *Fizikalna terapija v ambulanti zdravnika družinske medicine: zbornik*. Ljubljana: Združenje zdravnikov družinske medicine SZD, 2002: 66-9.
- Lundmark H, Persson AL. Physiotherapy and management in early whiplash-associated disorders (WAD): a review. *Adv Physiother* 2006; 8(3): 98-105.
- Rand SE, Goerlich C, Marchand K, Jablecki N. The physical therapy prescription. *Am Fam Physician* 2007; 76(11): 1661-6.
- Teasell RW, McClure JA, Walton D, Pretty J, Salter K, Meyer M, et al. A research synthesis of therapeutic interventions for whiplash-associated disorder (WAD): part 2 – interventions for acute WAD. *Pain Res Manag* 2010; 15(5): 295-304.
- Ekvall Hansson E, Månsson NO, Ringsberg KA, Håkansson A. Dizziness among patients with whiplash-associated disorder: a randomized controlled trial. *J Rehabil Med* 2006; 38(6): 387-90.
- Bunketorp L, Lindh M, Carlsson J, Stener-Victorin E. The effectiveness of a supervised physical training model tailored to the individual needs of patients with whiplash-associated disorders – a randomized controlled trial. *Clin Rehabil* 2006; 20(3): 201-17.

16. Ylinen J, Takala EP, Nykanen M, Hakkinen A, Malkia E, Pohjolainen T, et al. Active neck muscle training in the treatment of chronic neck pain in women: a randomized controlled trial. *JAMA* 2003; 289(19): 2509-16.
17. Stewart MJ, Maher CG, Refshauge KM, Herbert RD, Bogduk N, Nicholas M. Randomized controlled trial of exercise for chronic whiplash-associated disorders. *Pain* 2007; 128(1-2): 59-68.
18. Teasell RW, McClure JA, Walton D, Pretty J, Salter K, Meyer M, et al. A research synthesis of therapeutic interventions for whiplash-associated disorder (WAD): part 4 – noninvasive interventions for chronic WAD. *Pain Res Manag* 2010; 15(5): 313-22.
19. Rushton DN. Electrical stimulation in the treatment of pain. *Disabil Rehabil* 2002; 24(8): 407-15.
20. Vernon H, Humphreys BK. Manual therapy for neck pain: an overview of randomized clinical trials and systematic reviews. *Eur Medicophys* 2007; 43(1): 91-116.
21. Teasell RW, McClure JA, Walton D, Pretty J, Salter K, Meyer M, et al. A research synthesis of therapeutic interventions for whiplash-associated disorder (WAD): part 3 – interventions for subacute WAD. *Pain Res Manag* 2010; 15(5): 305-12.
22. Verhagen AP, Scholten-Peeters GG, van Wijngaarden S, de Bie RA, Bierma-Zeinstra SM. Conservative treatments for whiplash. *Cochrane Database Syst Rev* 2007; (2): CD003338.
23. Scholten-Peeters GG, Bekkering GE, Verhagen AP, van der Windt DA, Lanser K, Hendriks EJ, et al. Clinical practice guideline for the physiotherapy of patients with whiplash-associated disorders. *Spine* 2002; 27(4): 412-22.
24. Rosenfeld M, Seferiadis A, Gunnarsson R. Active involvement and intervention in patients exposed to whiplash trauma in automobile crashes reduces costs: a randomized, controlled clinical trial and health economic evaluation. *Spine* 2006; 31(16): 1799-804.
25. Radanov BP, Begre S, Sturzenegger M, Augustiny KF. Course of psychological variables in whiplash injury – a 2-year follow-up with age, gender and education pair-matched patients. *Pain* 1996; 64(3): 429-34.
26. Sterner Y, Löfgren M, Nyberg V, Karlsson AK, Bergström M, Gerdle B. Early interdisciplinary rehabilitation programme for whiplash associated disorders. *Disabil Rehabil* 2001; 23(10): 422-9.
27. Turk DC, Okifuji A. Treatment of chronic pain patients: clinical outcomes, cost-effectiveness, and cost-benefits of multidisciplinary pain centers. *Crit Rev Phys Rehabil Med* 1998; 10(2): 181-208.
28. Flor H, Fydrich T, Turk DC. Efficacy of multidisciplinary pain treatment centers: a meta-analytic review. *Pain* 1992; 49(2): 221-30.
29. Seferiadis A, Rosenfeld M, Gunnarsson R. A review of treatment interventions in whiplash-associated disorders. *Eur Spine J* 2004; 13(5): 387-97.
30. Hendriks EJ, Scholten-Peeters GG, van der Windt DA, Neeleman-van der Steen CW, Oostendorp RA, Verhagen AP. Prognostic factors for poor recovery in acute whiplash patients. *Pain*. 2005; 114(3): 408-16.
31. Bubkentorp-Käll L. Psychological determinants of quality of life in patients with whiplash associated disorders – a prospective study. *Disabil Rehabil* 2009; 31(3): 227-36.
32. van der Velde G, Hogg-Johnson S, Bayoumi AM, Cassidy JD, Côté P, Boyle E, et al. Identifying the best treatment among common nonsurgical neck pain treatments: a decision analysis. *Spine* 2008; 33(4 Suppl): S184-91.