# CERVIKOGENA PROPRIOCEPTIVNA VRTOGLAVICA: ETIOPATOGENEZA, KLINIČKA SLIKA, DIJAGNOSTIKA I TERAPIJA S POSEBNIM NAGLASKOM NA MANUALNU TERAPIJU

## CERVICOGENIC PROPRIOCEPTIVE VERTIGO: ETIOPATHOGENESIS, CLINICAL MANIFESTATIONS, DIAGNOSIS AND THERAPY WITH SPECIAL EMPHASIS ON MANUAL THERAPY

VJEKOSLAV GRGIĆ*

**Deskriptori:** Vrtoglavica – dijagnostika, patofiziologija, liječenje; Cervikalna kralježnica – patofiziologija; Propriocepcija

**Sažetak.** Cervikalni proprioceptivni sustav (CPS) koji se sastoji od mehanoreceptora malih zglobova vratne kralježnice, mehanoreceptora hvatišta vratnih mišića i ligamenata, mišićnih vretena smještenih u dubokim kratkim mišićima vratne kralježnice i senzitivnih vlakana koja povezuju vratne proprioceptore s neuronima stražnjih rogova kralježnične moždine, ima bitnu ulogu u održavanju ravnoteže tijela. CPS je, putem tractusa spinovestibularisa, povezan s vestibularnim jezgrama. Kliničke i neurofiziološke su studije pokazale da funkcionalne smetnje i/ili organska oštećenja CPS-a uzrokuju istovjetne simptome kao i vestibularne bolesti: vrtoglavicu, nistagmus i smetnje ravnoteže. Disfunkcija (funkcionalna blokada) kraniocervikalnih zglobova najčešći je uzrok cervikogene proprioceptivne vrtoglavice (CPV). Stalna napetost čahure blokiranog zgloba podražuje mehanoreceptore kojima su osigurane zglobne čahure. Pojačana aktivnost mehanoreceptora rezultira konfuzijom u vestibularnom sustavu. Naime, impulsi iz blokiranih kraniocervikalnih zglobova ne poklapaju se s impulsima iz vestibularnog osjetila i drugih senzoričkih sustava koji sudjeluju u održavanju ravnoteže tijela. Neusklađenost impulsa rezultira neadekvatnom vestibulo-spinalnom i vestibulo-okularnom reakcijom, što se očituje vrtoglavicom i nistagmusom. Hiperaktivnost mehanoreceptora kraniocervikalnih zglobova uzrokuje i smetnje u refleksnoj regulaciji tonusa posturalnih mišića, što se očituje »općom nestabilnošću«. Poznavanje CPV-a kao zasebnoga kliničkog entiteta važno je s dijagnostičkog i terapijskog aspekta. Budući da je riječ o perifernome vestibularnom poremećaju koji je još uvijek nepoznat širemu krugu liječnika, u članku su opisane etiopatogeneza, klinička slika, dijagnostika i terapija CPV-a s posebnim naglaskom na manualnu terapiju.

**Descriptors:** Vertigo – diagnosis, physiopathology, therapy; Cervical vertebrae – physiopathology; Proprioception

**Summary.** Cervical proprioceptive system (CPS) consisting of mechanoreceptors of cervical intervertebral joints, mechanoreceptors of neck muscles and ligament's insertions, muscle spindles located in deep short muscles of cervical spine and sensitive fibers connecting neck's proprioceptors with neurons of cornu posteriori of spinal cord, plays an essential part in maintaining bodily balance. CPS, via tractus spinovestibularis, is connected to vestibular nuclei. Clinical and neurophysiological studies have shown that functional disorders and/or organic lesions of CPS cause identical symptoms as vestibular diseases: vertigo, nystagmus and balance disorders. Dysfunction (functional blockade) of craniocervical joints is the most frequent cause of cervicogenic proprioceptive vertigo (CPV). The constant tension of the capsule of a blocked joint irritates mechanoreceptors protecting the joint's capsules. The increased activity of mechanoreceptors results in confusion of vestibular system. That is, the impulses from the blocked craniocervical joints do not correspond to the impulses from the vestibular organ and other sensory systems that take part in maintaining bodily balance. The disharmony of impulses results in an inadequate vestibulo-spinal and vestibulo-ocular reaction manifesting as vertigo and nystagmus. Hyperactivity of craniocervical mechanoreceptors also causes disturbances in reflex regulation of postural muscle tonus manifesting as »general instability«. Knowledge of CPV as a separate clinical entity is important from diagnostical and therapeutical aspect. As it concerns a peripheral vestibular disorder still unknown to a wider circle of physicians, the article describes etiopathogenesis, clinical manifestations, diagnosis and therapy of CPV with special emphasis on manual therapy.

Liječ Vjesn 2006;128:288–295

Vrtoglavica (iluzija pokreta) može biti posljedica poremećaja u bilo kojem dijelu vestibularnog sustava.[1–6] Vestibularni sustav čine: vestibularno osjetilo smješteno u labirintu unutrašnjeg uha, vestibularni živac, vestibularne jezgre smještene u moždanom deblu, vestibularni putovi i kortikalni senzorički centri.[4,7] Glavne su zadaće vestibularnog sustava: održavanje ravnoteže tijela, orijentacija u prostoru, regulacija držanja glave i stabilizacija pogleda.[4] Vrtoglavica nastaje kada nisu usklađeni impulsi iz različitih dijelova vestibularnog sustava uključujući i impulse iz drugih senzoričkih sustava koji sudjeluju u održavanju ravnoteže tijela.[1–6] Naime, u održavanju ravnoteže tijela važni su i impulsi iz vidnog, slušnog, taktilnog i proprioceptivnog sustava.[6] S

* **Privatna liječnička ordinacija** (Vjekoslav Grgić, dr. med.)

Adresa za dopisivanje: Dr. V. Grgić, Privatna liječnička ordinacija, Bosanska 10, 10 000 Zagreb, e-mail: vjekoslav.grgic@zg.t-com.hr

Primljeno 7. travnja 2005., prihvaćeno 11. siječnja 2006.

aspekta proprioceptivnog sustava najvažniji su pak impulsi koji u vestibularne jezgre pristižu iz vratnih proprioceptora.[3–7] Zahvaljujući cervikalnomu proprioceptivnom sustavu (CPS), osobe s uništenim labirintom (destruktivni procesi; ozljede) mogu održati ravnotežu tijela.[1–3,8,9] Glavni simptomi koji upućuju na bolesti vestibularnog sustava jesu vrtoglavica, nistagmus i smetnje ravnoteže.[1–6] Međutim, pokazalo se da funkcionalne smetnje (disfunkcija) i/ili organska oštećenja CPS-a mogu uzrokovati istovjetne simptome kao i vestibularne bolesti.[1–3,10–19] Cervikogena proprioceptivna vrtoglavica (CPV) zaseban je klinički entitet koji spada u periferne vestibularne poremećaje.[1–3] Riječ je o kliničkom entitetu koji je još uvijek nepoznat širemu krugu liječnika te se brojni bolesnici s CPV-om, zbog neprepoznatoga cervikalnog uzroka, liječe pod dijagnozom »psihogenog poremećaja« (psihogena vrtoglavica, anksioznost, depresija), što ne dovodi do izlječenja bolesnika.[1–3] Cilj je članka opisati etiopatogenezu, kliničku sliku, dijagnostiku i terapiju CPV-a s posebnim naglaskom na manualnu terapiju.

## Etiopatogeneza CPV-a

CPS čine: mehanoreceptori malih zglobova vratne kralježnice, mehanoreceptori hvatišta vratnih mišića i ligamenata, mišićna vretena smještena u dubokim kratkim mišićima vratne kralježnice i senzitivna vlakna koja povezuju vratne proprioceptore s neuronima stražnjih rogova kralježnične moždine.[1–3,7,20–28] Pripadnost CPS-a vestibularnom sustavu i posljedično postojanje CPV-a dokazuju brojne kliničke i neurofiziološke studije, kao i rezultati fizikalne i manualne terapije u bolesnika s vrtoglavicom.[3,9,29–40] Neurofiziološki su pokusi pokazali da se podražaji iz malih zglobova vratne kralježnice, prije svega iz zglobova gornje cervikalne kralježnice (C0-C3), projiciraju u vestibularnim i okulomotoričkim jezgrama.[29–31] Od stanica stražnjeg roga vratnog dijela kralježnične moždine polazi tractus spinovestibularis koji prenosi proprioceptivne podražaje iz mišića i zglobova vratne kralježnice do vestibularnih jezgara.[7] Putem vestibulo-spinalnih i vestibulo-okularnih refleksa, a na temelju informacija iz osjetnih stanica labirinta, vidnih receptora i vratnih proprioceptora, neuroni vestibularnih jezgara usklađuju pokrete vratnih i očnih mišića te sudjeluju u kontroli napetosti čahura malih vratnih zglobova.[7] Električna stimulacija dubokih vratnih receptora uzrokuje devijaciju vertikalnog držanja.[41] Stimulacija istih receptora vibracijskim podražajima uzrokuje prividno naginjanje glave i prividan pomak vidnog polja.[42] Neurofiziološka i elektromiografska ispitivanja su pokazala da mehanoreceptori gornjih vratnih zglobova imaju snažan refleksni utjecaj na tonus mišića kralježnice i udova.[1–3,9,22,31,39,43–45] Organska oštećenja CPS-a, primjerice poprečna sekcija subokcipitalnih mišića i kirurška lezija korjenova C1-C3, uzrokuju cervikogenu ataksiju.[9,39,43] Aplikacija lokalnog anestetika u subokcipitalne strukture uzrokuje prolaznu cervikogenu ataksiju zbog privremenog prekida prijenosa proprioceptivnih impulsa.[38] Lokalna anestezija stražnje-bočnih vratnih struktura uzrokuje prolazno povišenje tonusa ekstenzora iste strane i smanjenje tonusa ekstenzora suprotne strane tijela. Posljedični mišićni disbalans očituje se nestabilnošću, devijacijom hoda i tendencijom padu.[38,44]

### *Disfunkcija kraniocervikalnih (K/C) zglobova*

Disfunkcija, tj. reverzibilna blokada pokreta K/C zglobova (K/C zglobovi obuhvaćaju zglobove C0/C1 i C1/C2; s funkcionalnog aspekta K/C zglobovi obuhvaćaju i zglobove C2/C3), najčešći je uzrok CPV-a.[1–3,14,15,17,18,25,37] Stalna napetost čahure blokiranog zgloba podražuje mehanoreceptore kojima su čahure osigurane.[1–3,25,46] Pojačana aktivnost mehanoreceptora rezultira konfuzijom u vestibularnome sustavu. Naime, impulsi iz blokiranih K/C zglobova ne poklapaju se s impulsima iz vestibularnog osjetila i drugih senzoričkih sustava koji sudjeluju u održavanju ravnoteže tijela. Neusklađenost impulsa rezultira neadekvatnom vestibulo-spinalnom i vestibulo-okularnom reakcijom, što se očituje vrtoglavicom i nistagmusom. Zbog hiperaktivnosti mehanoreceptora nastaju i smetnje u refleksnoj regulaciji tonusa posturalnih mišića, što se očituje »općom nestabilnošću«.[1–3,9,37,38,44] Disfunkcija gornjih cervikalnih zglobova može izazvati vrtoglavicu i izravnim utjecajem na protok kroz vertebralne arterije (VA).[1–3,25,47] Naime, kod K/C disfunkcije petlje VA ne mogu kompenzirati fiziološko istezanje vertebralnih žila tijekom rotacijskih pokreta.[1–3,25,47] Prekomjerno istezanje VA uzrokuje smetnje perfuzije u opskrbnom području vertebralne i bazilarne arterije što se očituje simptomima vertebrobazilarne insuficijencije (VBI) (vrtoglavica, mučnina, slabost, nistagmus, tinitus, nagluhost, promuklost).[10,48–51] Pokazalo se da su najčešći uzroci cervikalne disfunkcije degenerativne promjene, kronično statičko-dinamičko preopterećenje kralježnice te ozljede glave i vrata uključujući i trzajne ozljede (whiplash injury).[1,3,52–63] Vrtoglavica i smetnje ravnoteže česte su u bolesnika s degenerativnim promjenama koje mogu izazvati vrtoglavicu na tri načina: izravnim pritiskom na VA, putem CPS-a i mehanizmom istezanja VA.[1–3,64–66] Posttraumatska vrtoglavica često je posljedica posttraumatske disfunkcije[1–3,9,13,67] koja može biti primarni uzrok ili jedan od uzroka posttraumatske vrtoglavice (disfunkcija+posttraumatska benigna paroksizmalna pozicijska vrtoglavica=BPPV; disfunkcija+organska oštećenja CPS-a; disfunkcija+organska oštećenja vestibularnog sustava; disfunkcija+posttraumatska Ménièreova bolest).[58,67–72]

## Karakteristike CPV-a

CPV ima karakteristična obilježja.[1–3] Tipični su kraći napadaji vrtoglavice koju bolesnici najčešće opisuju kao »nesvjestica, mantanje ili zanošenje«. Nenadani napadaji mogu srušiti bolesnika ako na vrijeme ne zadrži uspravni položaj.[3] Zbog poremećaja u refleksnoj regulaciji mišićnog tonusa, brojni bolesnici s cervikalnom disfunkcijom imaju teškoće koje ne opisuju kao vrtoglavicu (engl. vertigo) nego kao: »opća slabost, nedostatak ravnoteže, propadanje, nesigurnost, opća nestabilnost« (engl. dizziness). U nekih bolesnika prevladavaju smetnje tipa nesvjestice, a u drugih tipa opće nestabilnosti. CPV je rijetko rotacijskog tipa.[3] Ako je posrijedi rotacijski tip CPV-a, vrtoglavica nikada nije takvog intenziteta kao u bolesnika s Ménièreovom bolešću.[1–3] Bolesnici najčešće ne mogu precizirati smjer vrtnje. CPV može biti praćena tinitusom, otalgijom, osjećajem pritiska u uhu i reverzibilnim smetnjama sluha.[1–3;73–76] Vegetativna je reakcija česta (mučnina, tahikardija, znojenje, tjeskoba) zbog brojnih anatomskih veza između vestibularnog i autonomnog sustava.[1–7] Tipično je da određeni pokreti i položaji glave i vrata provociraju napadaje proprioceptivne vrtoglavice.[1–3] Napadaji se najčešće javljaju kod pokreta glave u blokiranom smjeru, tj. u trenutku kada pokret dosegne blokirani zglob i dodatno podraži zglobne receptore.[3] Zbog poremećaja u refleksnoj regulaciji mišićnog tonusa, stajanje i hod često prati neugodan osjećaj nestabilnosti i nedostatne ravnoteže. Statičko-dinamičko opterećenje vratne kralježnice stimulira aktivnost mehanoreceptora blokiranih zglobova

i time potencira subjektivne teškoće.[1–3] Zbog osjećaja da će »izgubiti ravnotežu i pasti« psihička je nadgradnja česta u bolesnika s CPV-om (reaktivna depresija, anksioznost), no ona ne isključuje cervikalnu disfunkciju kao primaran poremećaj u tih bolesnika.[3]

## Dijagnostika CPV-a

Dijagnoza CPV-a postavlja se na temelju: anamneze, kliničke slike, općeg pregleda, otoneurološkog pregleda, radiološkog pregleda i manualnoga funkcionalnog pregleda (tablica 1).[1–3;13,15,17,18,76–83] U diferencijalnoj dijagnozi treba isključiti druge uzroke vrtoglavice.[1–6,9,84,85] Tijekom uzimanja anamneze važno je ustrajati na opisu subjektivnih teškoća. Naime, poznato je da istodobno može postojati više uzroka vrtoglavice (primjerice, Ménièreova bolest+CPV+BPPV).[1–3] Važno je također ispitati karakteristike radnog mjesta, navike, slobodne aktivnosti, sportske aktivnosti i uzeti podatke o ozljedama. Istodobno postojanje cervikalnog, cervikocefalnog ili cervikobrahijalnog sindroma povećava vjerojatnost cervikalnog podrijetla vrtoglavice.[3,79] Inspekcijom je važno uočiti eventualne statičke poremećaje (skolioza, nejednake noge, kifoza, lordoza, kosa zdjelica, kosi vrat) koji pridonose nastanku cervikalne disfunkcije.[1–3]

### *Otoneurološki pregled*

Otoneurološki pregled obuhvaća: ispitivanje prostorne ravnoteže (pokus po Rombergu, pokus hodanja, pokus ispruženih ruku), ispitivanje nistagmusa, elektronistagmografiju (ENG) i audiometrijsko ispitivanje.[3–6] Nedostatna prostorna ravnoteža može se objektivizirati kraniokorpografijom (CCG), posturografijom i dinamičkom posturografijom.[6,79–83] Kliničkim pregledom treba ispitati postojanje, karakteristike i podrijetlo nistagmusa (spontani, pogledni, položajni, cervikogeni).[1–6,16,17,28,48,49,86,87] Cervikogeni proprioceptivni nistagmus jest »conditio sine qua non« u bolesnika s CPV-om.[3] Može se ispitati u sjedećem i ležećem položaju bolesnika.[3–6] Osim proprioceptivnog podrijetla, cervikogeni nistagmus može biti i vaskularnog podrijetla.[1–6] Uzroci vaskularnog ni-

Tablica 1. *Cervikogena proprioceptivna vrtoglavica (CPV): dijagnostički algoritam*
Table 1. *Cervicogenic proprioceptive vertigo (CPV): diagnostic algorithm*

| | |
|---|---|
| CPV ima karakteristična obilježja/<br>CPV has specific characteristics; | tipični su kraći napadaji vrtoglavice tipa »nesvjestice, mantanja ili zanošenja«; CPV je rijetko rotatornog tipa; smetnje u refleksnoj regulaciji mišićnog tonusa očituju se »općom nestabilnošću«; proprioceptivna vrtoglavica može biti popraćena tinitusom i reverzibilnim smetnjama sluha; česta je vegetativna i psihička reakcija/;<br>the short attacks of vertigo known as »faintig-fit, lightheadedness, unsteadiness« are typical; CPV is rarely of a rotating type; disturbances of reflex regulation of muscle tonus are manifested as »general instability«; proprioceptive vertigo could be accompanied by tinnitus and reversible hearing disturbances; vegetative and psychic reaction is frequent; |
| cervikalna disfunkcija, prije svega disfunkcija u regiji kraniocervikalnog i cervikotorakalnog prijelaza, najčešći je uzrok CPV-a/<br>cervical dysfunction, above all dysfunction in craniocervical and cervicothoracic transitional region, is the most common cause of CPV; | dijagnoza disfunkcije temelji se na manualnom funkcionalnm pregledu; nedostatna zglobna igra (»joint play«) klinički je dokaz disfunkcije/<br>diagnosis of dysfunction is based on a manual functional examination; inadequate »joint play« is a clinical evidence of the dysfunction; |
| stare i/ili svježe ozljede glave i vrata (»whiplash injury«) važan su podatak iz anamneze/<br>old and/or recent head and neck traumas (»whiplash injury«) are important date from anamnesis; | posttraumatska vrtoglavica često je posljedica posttraumatske disfunkcije/<br>post-traumatic vertigo is often a consequence of a post-traumatic dysfunction; |
| inspekcijom je važno uočiti eventualne statičke poremećaje koji pridonose nastanku disfunkcije/<br>by inspection, it is important to notice possible static disorders contributing to the development of the dysfunction; | zglobovi u regiji kraniocervikalnog i cervikotorakalnog prijelaza balansiraju (Co/C1) i kompenziraju (C6-Th1) statičke poremećaje iz distalnih segmenata tijela što s vremenom, zbog statičko-dinamičkog preopterećenja, rezultira disfunkcijom/<br>joints located in craniocervical and cervicothoracic transitional region balance (Co/C1) and compensate (C6-Th1) static disorders of distal bodily segments which with time, because of static-dynamic overload, result in dysfunction; |
| otoneurološki pregled: objektivizacija nedostatne prostorne ravnoteže i nistagmusa; elektronistagmografija/<br>otoneurological examination: objectivisation of insufficient spacial balance and nystagmus; electronystagmography; | diferencijacija centralnih i perifernih vestibularnih poremećaja; CPV spada u periferne vestibularne poremećaje/<br>differentiation of central and peripheral vestibular disorders; CPV belongs to peripheral vestibular disorders; |
| cervikogeni proprioceptivni nistagmus jest »conditio sine qua non« u bolesnika s CPV-om/<br>cervicogenic proprioceptive nystagmus is »conditio sine qua non« in patients with CPV; | cervikogeni proprioceptivni nistagmus ima neharmoničan karakter, nastaje tijekom rotacije glave i vrata bez vremena latencije i ima dekrešendo karakter/<br>cervicogenic proprioceptive nystagmus has disharmonic character; it occurs during the head and neck rotation without latency time and it has decrescendo character; |
| test ispruženih ruku prema Hautantu/<br>stretched arms test according to Hautant; | pozitivan test u određenim položajima glave i vrata (rotacija, inklinacija, reklinacija) upućuje na cervikalni čimbenik (disfunkcija, degenerativne promjene, vertebralne arterije)/<br>positive test during certain head and neck positions (rotation, inclination, reclination) points to a cervical factor (dysfunction, degenerative changes, vertebral arteries); |
| doplersonografski pregled vertebralnih arterija/<br>doppler sonography of vertebral arteries; | smetnje protoka u određenim položajima glave i vrata, prije svega kod rotacije i reklinacije, upućuju na cervikalni kompresivni čimbenik (disfunkcija i/ili degenerativne promjene)/<br>disturbances on blood flow during certain head and neck positions, above all during rotation and reclination, point to cervical compressive factor (dysfunction and/or degenerative changes); |
| radiološki pregled: standardne i funkcionalne snimke vratne kralježnice; transbukalne snimke kraniocervikalne regije/<br>radiological examination: general and functional imaging of cervical spine; transbuccal imaging of craniocervical region; | promjene fiziološke zakrivljenosti (alordoza) i/ili položajnih odnosa među pojedinim kralješcima, česte su kod disfunkcije; funkcionalne snimke: ograničena segmentna pokretljivost najčešće je posljedica disfunkcije i/ili degenerativnih promjena/<br>changes in physiological curvature (alordosis) and/or positional relationship among certain vertebrae, are frequent in case of dysfunction; functional imaging: limited segmental mobility is the most frequent consequence of dysfunction and/or degenerative changes. |

stagmusa jesu bolesti VA[4,5] (ateroskleroza, stenoza, okluzija, malformacije) i/ili degenerativne promjene vratne kralježnice koje pritišću vertebralne žile (cervikalni kompresivni čimbenik). [1–3,17,76] Stražnje-bočni osteofiti, hipertrofični uncinatusi, hipertrofične spondilartrotske promjene i lateralna hernijacija diska najčešće pritišću VA.[1–3,25] Posljedične smetnje perfuzije u opskrbnom području vertebralne i bazilarne arterije očituju se simptomima VBI.[3–5] ENG daje informacije o karakteristikama i podrijetlu nistagmusa.[1–6] Cervikogeni proprioceptivni nistagmus ima neharmoničan karakter, nastaje tijekom rotacije glave bez vremena latencije i ima dekrešendo karakter.[1–3] Nistagmus vaskularnog podrijetla nastaje u položaju maksimalne rotacije glave s vremenom latencije od nekoliko sekunda do tri minute i ima krešendo karakter.[1–3] Kombinacija proprioceptivnog, vaskularnog i kompresivnog čimbenika česta je u bolesnika starije dobi (cervikalna disfunkcija+degenerativne promjene+ateroskleroza VA). Dodatne pretrage pomažu u dijagnozi uzroka vrtoglavice: standardne, funkcionalne i kose snimke vratne kralježnice, snimke K/C prijelaza, EEG, doplersonografija VA i bazilarne arterije, CT i/ili MRI vratne kralježnice, CT i/ili MRI mozga, evocirani potencijali moždanog debla, oftalmološki pregled.[1–6]

*Radiološki pregled*

Standardne snimke vratne kralježnice pomažu u dijagnozi cervikalnog uzroka vrtoglavice: promjene fiziološke zakrivljenosti, degenerativne promjene, posttraumatske promjene, prirođene malformacije.[1–3,25,88,89] Smanjena lordoza česta je u bolesnika s disfunkcijom.[65] Transbukalne snimke omogućuju bolju analizu K/C regije: promjene položajnih odnosa kod disfunkcije, bazilarna impresija, asimilacija atlasa, asimilacija više kralježaka, nesrasli dens (os odontoideum), atlanto-aksijalna nestabilnost.[4,25] Odnosi u i. v. prostorima mogu se bolje analizirati na kosim snimkama, a funkcija, tj. ograničena ili povećana segmentna pokretljivost, na funkcionalnim snimkama.[3,25] Za detaljniju analizu rabi se ciljani CT i/ili MRI vratne kralježnice.

*Doplersonografija*

Ultrazvučna doplersonografija najbolja je neinvazivna metoda za prikaz stenoza i okluzija VA te bazilarne arterije, kao i za ispitivanje hemodinamike u VB slijevu.[4,5] Color dopplerom i power duplexom (CDFI, PDFI) mogu se prikazati ekstrakranijalni i intrakranijalni dijelovi žila (stijenke, aterosklerotske promjene, suženja, hipoplazija, hemodinamika). Transkranijalnim doplerom (TCD) kojim se dobro prikazuju intrakranijalni dijelovi VB slijeva, mogu se ispitati hemodinamski parametri u različitim položajima glave i vrata (funkcionalni testovi) tj. dijagnosticirati cervikogene smetnje protoka (degenerativne promjene, cervikalna disfunkcija).[4,5] Funkcionalni vratni testovi, iako su prema nekim autorima rezultati mjerenja protoka u različitim položajima glave i vrata kontradiktorni,[90] važni su s gledišta manualne medicine.[91–96] Naime, u odnosu na uobičajene premanipulativne provokacijske testove za VA (De Kleynov test)[3,97] koji se obvezatno rabe u svrhu prepoznavanja rizičnih bolesnika za manualnu terapiju, doplersonografski pregled s funkcionalnim testovima daje znatno bolje i objektivnije informacije o »patološkom« utjecaju vratne kralježnice na protok kroz VA.[91–96] Stoga se u svrhu identifikacije rizičnih bolesnika za manualnu terapiju doplersonografski pregled s funkcionalnim testovima preporučuje kao najbolji »screening« test za VA.[91–95]

*Manualni funkcionalni pregled*

Dijagnoza disfunkcije postavlja se na temelju manualnoga funkcionalnog pregleda.[1–3,25] Riječ je o egzaktnom i standardiziranom pregledu kojim se ispituje zglobna igra (»joint play«) u malim zglobovima kralježnice.[1–3,25] Nedostatna zglobna igra klinički je dokaz disfunkcije.[1–3] Tehnika pregleda može se naučiti na odgovarajućim tečajevima.[3,98] Manualnim funkcionalnim pregledom, koji uključuje i tehnike slojevite palpacije, mogu se dijagnosticirati i refleksne promjene koje su karakteristične za disfunkciju: hiperalgijska kožna područja, mišićni spazam te mišićne i periostalne bolne točke.[1–3,25,46] Temeljem spoznaja o etiopatogenezi, karakteristikama, kliničkim simptomima i dijagnostičkim postupcima koji pomažu u dijagnozi cervikalnog uzroka vrtoglavice sastavili smo dijagnostički algoritam za CPV (tablica 1).

## Terapija CPV-a

Terapija CPV-a ovisi o stadiju bolesti (akutni ili kronični), popratnim simptomima (cervikalni, cervikocefalni, cervikobrahijalni sindrom), kliničkom nalazu (pokretljivost, bol, mišićni spazam), radiološkom nalazu, statusu VA, općem stanju bolesnika i dobi.[1–3,99,100] Terapija se sastoji od: medikamentne terapije,[4–6,99–101] imobilizacije,[99] fizikalne terapije,[33,78,81,102] vestibularne rehabilitacijske terapije,[103–105] kineziterapije,[99,100] masaže,[3,99,100] manualne terapije[1–3,98] i edukacije bolesnika.[3,105,99] Primjenjuju se antivertiginozni lijekovi, mišićni relaksansi, antireumatici i vazodilatatori.[4–6] U bolesnika s izraženom psihičkom reakcijom (tjeskoba, strah, uznemirenost) indicirani su psihotropni lijekovi (sedativi, anksiolitici, antidepresivi).[3,84,85] Primjena ovratnika[3,99,100,102] indicirana je u bolesnika u kojih pokreti vrata značajno pogoršavaju vertiginozne smetnje. To su prije svega bolesnici s cervikogenom vrtoglavicom vaskularnog i/ili kompresivnog podrijetla te bolesnici s organskim oštećenjima CPS-a. Primjena je ovratnika individualna.[99] Preporučuju se meki ovratnici koji se prilagođavaju obliku vratne kralježnice i koji ne priječe potpuno pokrete (inaktivitetna atrofija).[99] Treba ih nositi ponajprije noću tijekom spavanja,[102] no i danju ako pokreti vrata značajno pogoršavaju simptome VBI (izražena vrtoglavica i nestabilnost, tendencija padu, iznenadni gubitak svijesti). Fizikalna terapija odgovara terapiji cervikalnog/cervikobrahijalnog sindroma.[99,100,102] Primjenjuju se toplinske procedure, krioterapija, interferentne i dijadinamske struje, TENS, ultrazvuk, masaža, trakcija i kineziterapija.[99,100,102] Postoje različite tehnike pasivne mobilizacije (McKenzie, Maitland) koje se primjenjuju u svrhu poboljšanja opsega pokreta vratne kralježnice.[99,100] Izometričke vježbe važne su u bolesnika koji nose ovratnik radi prevencije mišićne atrofije.[99] Vježbe istezanja i povećanja opsega pokreta preporučuju se u kroničnoj fazi bolesti.[99,100] U kroničnom stadiju najbolji se učinci postižu vježbanjem i manualnom terapijom.[100] Cilj vestibularne rehabilitacijske terapije (riječ je o različitim vježbama koje su razrađene prema uzroku vrtoglavice), jest smanjenje tegoba i osposobljavanje bolesnika za dnevne aktivnosti.[103–105] Bolesnicima s cervikogenom vrtoglavicom treba zabraniti ležanje na trbuhu budući da rotacijski položaj glave pogoršava protok kroz VA.[3] Važno je preporučiti spavanje na anatomskom jastuku koji se prilagođava obliku vratne kralježnice.[106]

*Manualna terapija*

Manualna terapija indicirana je i učinkovita u bolesnika s CPV-om.[1–3,12,13,15,34,37,67,75,77,78,107,108] Ona obuhvaća tehnike

mekih tkiva, tehnike mišićne relaksacije, mobilizacijske tehnike i manipulaciju.[1–3,98,109,110] Cilj manualne terapije u bolesnika s CPV-om jest deblokada zglobnih tijela i normalizacija pojačane aktivnosti mehanoreceptora. Odabir metode ovisi o dobi bolesnika, radiološkom nalazu, statusu VA i stadiju bolesti. U pripremi bolesnika za manipulaciju rabe se tehnike mekih tkiva i tehnike mišićne relaksacije te nespecifična i specifična mobilizacija.[1,3,98,110] Postizometrijska relaksacija vratnih mišića kombinirana s facilitirajućim i inhibirajućim djelovanjem pokreta očiju olakšava mobilizaciju.[1,3] Specifičnom/segmentnom mobilizacijom, koja poima mobilizacijske pokrete u smjerovima zglobne igre (translacija, distrakcija), postiže se znatno bolja segmentna pokretljivost nego klasičnom mobilizacijom.[1,3,110] Manipulacijom, tj. brzotrzajnim pokretom male snage i male amplitude postiže se promptna deblokada zglobnih tijela.[1,3,98,109,110] Moderna manualna medicina daje prednost nježnim mobilizacijskim tehnikama koje su učinkovite i sigurne u bolesnika s cervikalnom disfunkcijom. Ako nije uspostavljena funkcija specifičnom mobilizacijom, primjenjuje se manipulacija. Prije izvedbe manipulacije moraju biti zadovoljeni svi tehnički principi za manipulacijski impuls.[1,3] Kontraindikacije za manipulaciju u vratnoj regiji jesu: akutne artropatije, akutne frakture i dislokacije, rupture ligamenata, tumori, metastaze, instabilitet, teška osteoporoza, infekcije kostiju i zglobova, akutne ozljede mekih tkiva, mijelopatija, VBI vaskularne i/ili kompresivne etiologije, akutni radikularni sindrom, antikoagulantna terapija i prirođene malformacije (ankiloza, asimilacija atlasa, sinostoze, os odontoideum).[1–3,98,111–113]

## Rasprava i zaključci

Iako cervikogena proprioceptivna vrtoglavica postoji kao zaseban klinički entitet [1–3,10–19,67,75,77,78,108] i jedan je od najčešćih oblika vrtoglavice,[1–3,109,110,114] još nije postignut konsenzus o tome entitetu među liječnicima. Naime, postojanje CPV-a osporavaju neki autori.[9] Svoje stajalište potkrjepljuju sljedećim argumentima: 1. postoji neobjašnjiva diskrepancija među bolesnicima s izraženom vrtoglavicom bez vratnog sindroma i bolesnika s izraženim vratnim sindromom bez vrtoglavice, 2. cervikogeni se nistagmus može naći u više od 50% zdravih osoba[87] i 3. nemogućnost potvrde dijagnoze specifičnim testovima.[9] Međutim, navedeni argumenti koji govore protiv postojanja CPV-a neodrživi su. Diskrepancija među bolesnicima s izraženom vrtoglavicom bez vratnog sindroma i bolesnika s izraženim vratnim sindromom bez vrtoglavice odnosi se samo na određene bolesnike. Prema našim iskustvima i iskustvima drugih autora[76,115] popratni vratni sindrom karakterističan je za bolesnike s CPV-om koji, osim disfunkcije u K/C regiji, istodobno imaju disfunkciju i u regiji cervikotorakalnog (C/TH) prijelaza. Naime, lokalna i/ili prenesena bol i refleksne promjene koje su karakteristične za disfunkciju i koje se klinički očituju bolnim sindromom,[1–3] znatno su opsežnije i izraženije u bolesnika s disfunkcijom u regiji C/TH prijelaza nego u bolesnika s disfunkcijom u K/C regiji.[1–3,46] Razlog tomu jest znatno veće inervacijsko područje distalnih cervikalnih živaca u odnosu na inervacijsko područje proksimalnih živaca (segmentna inervacija).[3,4,7,46] U svojih smo bolesnika s CPV-om, osim disfunkcije u K/C regiji, uočili značajnu učestalost disfunkcije u regiji C/TH prijelaza. Obje su regije predilekcijska mjesta za funkcionalne smetnje.[3] Bitno poboljšanje vrtoglavice nakon deblokade zglobova u regiji C/TH prijelaza upućuje na to da je disfunkcija u regiji C/TH prijelaza također važna u etiopatogenezi CPV-a. Što se tiče cervikogenog nistagmusa koji je, prema jednoj studiji,[87] nađen u više od 50% zdravih ispitanika, treba istaknuti da se dijagnoza CPV-a ne temelji samo na postojanju cervikogenog nistagmusa nego i na drugim kliničkim pokazateljima (tablica 1). U posljednje vrijeme više autora upozorava na važnu ulogu manualne medicine u otorinolaringologiji budući da disfunkcija K/C zglobova uzrokuje brojne simptome iz domene te specijalnosti (vrtoglavica, smetnje ravnoteže, otalgija, tinitus, smetnje sluha, disfonija).[28,34,48,73,110,116] U dijagnostici CPV-a vrlo je važan manualni funkcionalni pregled kojim se može ispitati segmentna pokretljivost. Nedostatna zglobna igra klinički je dokaz disfunkcije.[1–3] Pokreti zglobne igre dokazani su i radiološki.[3] Pokazalo se da je manualni funkcionalni pregled vrlo pouzdan u detekciji ograničene segmentne pokretljivosti u vratnoj regiji.[117] Refleksna zbivanja u koži karakteristična za disfunkciju mogu se dokazati i instrumentalnim putem, tj. mjerenjem kožnog otpora i/ili temperature kože u bolnim područjima.[1,3] Učinkovitost manualne terapije u bolesnika s cervikalnom disfunkcijom koja se, ovisno o razini i raširenosti disfunkcije, može očitovati cervikalnim, cervikocefalnim, cervikovestibularnim i/ili cervikobrahijalnim sindromom,[3,109,110,114] dokazuje više kliničkih studija.[118–121] Pokazalo se da je manualna terapija učinkovita, ne samo u bolesnika s CPV-om, nego i u bolesnika s mješovitim oblicima vrtoglavice te u bolesnika s Ménièreovom bolešću.[1–3,12] Naime, cervikalna disfunkcija može refleksnim putem pridonijeti nastanku hidropsa labirinta koji je dokazani uzrok Ménièreove vrtoglavice.[3,122,123] Cervikalna disfunkcija može biti primarni uzrok ili jedan od uzroka posttraumatske vrtoglavice.[3,13,35,67] U bolesnika s težim ozljedama, manualna terapija indicirana je tek nakon smirenja akutne faze, tj. šest tjedana nakon ozljede.[3] Ozbiljne komplikacije manualne terapije o kojima se raspravlja u literaturi poglavito su vezane za vratnu kralježnicu (disekcija VA, inzult u VB području, kompresija medule, hernijacija diska, ozljeda atlanto-aksijalnog zgloba, prijelom kralješka).[4,124–131] Incidencija ozbiljnih komplikacija manualne terapije u vratnoj regiji općenito je niska.[111,132–136] U bolesnika koje su liječili članovi Švicarskog udruženja za manualnu medicinu tijekom 1989. godine (anketirano je 680 tadašnjih članova) ona je iznosila 1 slučaj na 400.000 manipulacija.[132,133] Prema izvješćima drugih autora, koji su analizirali sveukupni broj komplikacija u vratnoj regiji, incidencija neuroloških komplikacija iznosila je od 1 do 3 slučaja na milijun manipulacija.[136,137] Nasuprot tomu jest izvješće kalifornijskih neurologa o 56 bolesnika s VB inzultom nakon cervikalne manipulacije koje se temelji na dvogodišnjem istraživanju neuroloških komplikacija u bolesnika koje su liječili tamošnji kiropraktičari. Autori zaključuju da je moždani udar posljedica kiropraktičarskih zahvata budući da je nastao neočekivano u intervalu do 24 sata nakon manipulacije u cervikalnoj regiji.[129] U članku se raspravlja o težini kliničke slike, no nema podataka o manipulacijskoj tehnici koja je dovela do neželjenih incidenata.[129] Činjenica da se nakon manipulacija u vratnoj regiji događaju neželjeni incidenti, potaknula je stručne udruge iz domene manualne terapije i njihove članove da se ozbiljnije pozabave tim problemom. Temeljem analize pojedinačnih slučajeva i objavljenih studija u kojima se na sveobuhvatan način analiziraju komplikacije manualne terapije, može se zaključiti da su incidentne situacije nastale ponajprije zbog nemara terapeuta.[111,112,125] Pokazalo se da su komplikacije u vratnoj regiji prije svega posljedica neprepoznatnih kontraindikacija za manualnu terapiju, neadekvatnog odabira tehnike te grubih i nestručno izvedenih zahvata.[3,111,112,125] Budući da su VB in-

cidenti nastali najčešće nakon rotatornih zahvata u položaju reklinacije glave,[3,111] brojni protokoli i preporuke iz domene manualne terapije preporučuju izbjegavanje takvih zahvata.[98,113,131,138–141] Naime, grubi i nestručni rotatorni zahvati u K/C regiji mogu rezultirati prignječenjem VA s disekcijom njezine stijenke i inzultom u VB opskrbnom području.[3,111] Osim toga, grubi rotatorni zahvati u regiji C/TH prijelaza, izvedeni u položaju reklinacije glave, mogu uzrokovati naglo istegnuće i oštećenje VA na mjestu ulaza u koštani kanal vratne kralježnice (C6) s popratnom tromboembolijom.[3,111] Incidenciju komplikacija u vratnoj regiji treba promatrati i s aspekta različite izobrazbe i stručnosti izvršitelja manualne terapije.[1,3,98] Naime, manipulacije na kralježnici, osim liječnika, prakticiraju i druge struke, tj. fizioterapeuti, osteopati, kiropraktičari i brojni laički terapeuti.[1,3,98, 109,110] Europski stručnjaci za manualnu medicinu smatraju da su manipulacije na kralježnici isključivo u domeni liječnika budući da su samo liječnici u situaciji da, temeljem široke medicinske izobrazbe, postave korektnu dijagnozu i isključe kontraindikacije za manualnu terapiju.[1,98] Prema našim iskustvima, manualna terapija koju prakticiramo po principima manualne medicine,[1,3,25,98,109,110] učinkovita je i sigurna u bolesnika s cervikalnom disfunkcijom. Tijekom 20-godišnje prakse u manualnoj medicini nismo zabilježili komplikacije nakon manipulacije u vratnoj regiji ni u jednog bolesnika. Zaključno, nepobitna je činjenica da cervikogena proprioceptivna vrtoglavica, koja je najčešće uzrokovana cervikalnom disfunkcijom, postoji kao zaseban klinički entitet. Budući da se dijagnoza cervikalne disfunkcije temelji na manualnom funkcionalnom pregledu, nameće se kao imperativ uključivanje supspecijalista manualne medicine u liječnički tim koji se bavi vrtoglavicom. Manualna terapija indicirana je i učinkovita u bolesnika s CPV-om. Ozbiljne komplikacije manualne terapije u cervikalnoj regiji mogu se izbjeći ako su prije zahvata isključene kontraindikacije za manipulaciju, odabrana je adekvatna tehnika i zahvat je, s tehničkog aspekta, izveden lege artis.

## LITERATURA


1. *Grgić V*. Manualna medicina. U: Bobinac-Georgievski A, ur. Fizikalna medicina i rehabilitacija u Hrvatskoj, Zagreb: Naklada Fran; 2000; 235–76.
2. *Grgić V*. Cervikogena vrtoglavica. Fiz Med Rehab 1998;15(1–2):43–51.
3. *Lewit K*. Manuelle Medizin. 7. izd. Heidelberg-Leipzig: Johann Ambrosius Barth; 1997, str. 422–43.
4. *Poeck K*. Neurologija. 2. izd. Zagreb: Školska knjiga; 2000, str. 279–284.
5. *Demarin V*. Priručnik iz neurologije. Bjelovar: Prosvjeta; 1998, str. 117–32.
6. *Bumber Ž*. Otorinolaringologija. 1. izd. Zagreb: Naklada Ljevak; 2004, str. 57–101.
7. *Kahle W*. Živčani sustav i osjetila. 4. izd. Zagreb: Medicinska naklada; 1996, str. 334–55.
8. *Hatano GY*. The role of cervical input in vestibular compensation. Nippon Jibiinkoka Gakkai, 1996;99(9):1176–84.
9. *Brandt T, Bronstein AM*. Cervical vertigo. J Neurol Neurosurg Psychiatry 2001;71:8–12.
10. *Hulse M*. Differential diagnosis of vertigo in functional cervical vertebrae joint syndromes and vertebrobasilar insufficiency. HNO 1982; 30(12):440–6.
11. *Hulse M*. Disequilibrium caused by a functional disturbance of the upper cervical spine. Clinical aspects and differential diagnosis. Man Med 1983;1:18–23.
12. *Lewit K*. Disturbed balance due to lesions of the cranio-cervical junction. J Orthop Med 1998;3:58–61.
13. *Galm R, Rittmeister M, Schmitt E*. Vertigo in patients with cervical spine dysfunction. Eur Spine J 1998;7(1):55–8.
14. *Seifert K*. Peripheral vestibular vertigo and functional disorders of the craniovertebral joint. HNO 1987;35(9):363–71.
15. *Hulse M, Partsch CJ, Wolff HD*. The acute cervical vertigo under otologic and osteopathic view. Laryngol Rhinol Otol 1975;54(3):263–7.
16. *Hulse M, Partsch CJ*. Cervical nystagmus as related to vertebral receptors. HNO 1976;24(8):268–71.
17. *Reicke N*. Vertebrogenic dizziness: etiology and differential diagnosis. Fortschr Med 1978;96(38):1895–902.
18. *Scherer H*. Neck-induced vertigo. Arch Otorhinolaryngol 1985;Suppl 2: 107–24.
19. *Norre ME*. Neurophysiology of vertigo with special reference to cervical vertigo. A review. Acta Belgica Medica Physica 1986;9(3):183–94.
20. *Wyke BD*. Articular neurology. Physiotherapy 1972;58:94–9.
21. *Wyke BD*. Articular neurology and manipulative therapy. U: Aspects of manipulative therapy. Proceedings of multidisciplinary international conference of manipulative therapy. Melbourne: 1979;61–72.
22. *Wyke BD*. Neurology of the cervical spine joints. Physiotherapy 1979; 65:72–6.
23. *Wyke BD*. The neurology of joints: A review of general principles. Clin Rheum Dis 1981;7(1):223–9.
24. *Richmond F*. The sensorium: Receptors of neck muscles and joints. U: Peterson B, Richmond F. ur. Control of head movement. New York:Oxford University Press; 1988;49–62.
25. *Dvorak J, Dvorak V*. Manuelle Medizin, Diagnostik. 4. izd., Stuttgart-New York: Thieme; 1994;34–69.
26. *Cooper S, Daniel PM*. Muscle spindles in man: their morphology in the lumbricals and the the deep muscles of the neck. Brain 1963;86:563–86.
27. *Richmond FJR, Bakker DA*. Anatomical organization and sensory receptor content of soft tissues surrounding upper cervical vertebrae in the cat. J Neurophysiol 1982;48:49–61.
28. *Reker U*. Function of proprioceptors of the cervical spine in the cervico-ocular reflex. HNO 1985;33(9):426–9.
29. *Fredrikson JM, Schwarz D, Komhuber HH*. Convergence and interaction of vestibular and deep somatic afferents upon neurons in the vestibular nuclei of the cat. Acta Oto-Laryng (Stockh.) 1965;61:168–88.
30. *Maeda M*. Neck influences on the vestibulo-ocular reflex arc and the vestibulo-cerebellum. Progr Brain Res 1979;50:551–9.
31. *Hirosaka O, Maeda M*. Cervical effect on abducens motoneurones and their interaction with the vestibulo-ocular reflex. Exp Brain Res 1973; 18:512–3.
32. *Hozawa J*. Peripheral vestibular disorder of cervical origin. Adv Otorhinolaryngol 1979;25:156–60.
33. *Odkvist I, Odkvist LM*. Physiotherapy in vertigo. Acta Otolaryngol 1988;Suppl 455:74–6.
34. *Hulse M, Holzl M*. The efficiency of spinal manipulation in otorhinolaryngology. A retrospective long-term study. HNO 2004;52(3):227–34.
35. *Norre ME*. Neurophysiology of vertigo with special reference to cervical vertigo. Clinical aspects and differential diagnosis. Man Med 1983; 1:18–23.
36. *Abrahams VC, Falchetto S*. Hind leg ataxia of cervical origin and cervico-lumbar spinal interactions with a supratentorial pathway. J Physiol 1969;203:435–47.
37. *Fitz-Ritson D*. Neuroanatomy and neurophysiology of the upper cervical spine. U: Vernon H., ur. The upper cervical syndrome: Chiropractic diagnosis and treatment. Balthimore:Williams & Wilkins; 1988;48–85.
38. *De Jong PTVM, de Jong JMBV, Cohen B. i sur*. Ataxia and nystagmus induced by injection of local anesthetics in the neck. Ann Neurol 1977;1:240–6.
39. *Igarashi M, Miyata H, Alford BR, Wright WK*. Nystagmus after experimental cervical lesions. Laryngoscope 1972;82:1609–21.
40. *Peterson BW, Goldberg J, Bilotto G*. Cervicocollic reflex: its dynamic properties and interaction with vestibular reflexes. J Neurophysiol 1985; 54:90–109.
41. *Wapner S, Werner H, Chandler KA*. Experiments on sensory-tonic field theory of perception. J Exp Psychol 1951;42:341–5.
42. *Biguer B, Donaldson IML, Hein A*. Neck muscle vibration modifies the representation of visual motion and direction in man. Brain 1989;111: 1405–24.
43. *Manzoni D, Pompeiano O, Stampacchia G*. Cervical control of posture and movements. Brain Res 1979;169:615–9.
44. *Barre JA*. Sur une syndrome sympathique cervical posterieur et sa cause frequent: l'arthrite cervicale. Rev Neurol 1926;45:1246–53.
45. *Sato A*. The somato-sympathetic reflexes: their physiological and clinical significance. National Institute of neurological and Communicative Disorders and Stroke: 1975;15:163–72.
46. *Grgić V*. Pseudoradikularni sindromi. Fiz Med Rehabil 1998;15(3–4): 3–10.
47. *Fielding JW*. Cinneroentgenography of the normal cervical spine. J Bone Jt Surg 1977;6:1280–2.
48. *Kunnasmaa KTT, Thiel HW*. Vertebral artery syndrome – a review of the literature. J Orthop Med 1994;16(1):17–20.
49. *Lewit K*. Vertebral and basilar artery insufficiency and the cervical spine. Cesk Neurol 1968;31(1):7–11.
50. *Lewit K*. Vertebral artery insufficiency and the cervical spine. Br J Geriatr Pract 1969;6:37–44.
51. *Lewit K*. Clinical picture and diagnosis of vertebral artery insufficiency. J Manual Med 1991;6:190–3.

52. *Fitzgerald DC*. Head trauma: hearing loss and dizziness. J Trauma 1996;40(3):488–96.
53. *Said J, Izita A, Gonzales A*. Tinnitus and post-traumatic vertigo-a review. Int Tinnitus J 1996;2:145–50.
54. *Fischer AJ, Verhagen WI, Huygen PL*. Whiplash injury. A clinical review with emphasis on neuro-otological aspects. Clin Otolaryngol 1997;22(3): 192–201.
55. *Claussen CF, Claussen E*. Neurootological contributions to the diagnostic follow-up after whiplash injury. Acta Otolaryngol 1995;Suppl 520(1):53–6.
56. *Otte A, Ettlin TM, Fierz L*. Cerebral findings following cervical spine distortion caused by acceleration mechanism (whiplash injury). Schweiz Rundsch Med Prax 1996;85(36):1087–90.
57. *Mallinson AI, Longridge NS*. Dizziness from whiplash and head injury: differences between whiplash and head injury. Am J Otol 1998;19(6): 814–8.
58. *Davies RA,Luxon LM*. Dizziness following head injury: a neuro-otological study. J Neurol 1995;242(4):222–30.
59. *Kortschot HW, Osterveld WJ*. Otoneurologic disorders after cervical whiplash trauma. Orthophäde 1994;23(4):275–7.
60. *Gimse R, Tjell C, Bjorgen IA*. Disturbed eye movements after whiplash due to injuries to the posture control system. J Clin Exp Neuropsychol 18(2):178–86.
61. *Hinoki M*. Vertigo due to whiplash injury: a neurootological approach. Acta Otolaryngol 1985;Suppl 419:9–29.
62. *Gray LP*. Extra-labyrinthine vertigo due to cervical muscle lesions. J Laryngol 1956;70:353–61.
63. *Toglia JU*. Acute flexion-extension injury of the neck. Neurology 1976;26:808–14.
64. *Rzewnicki I*. The examination of vestibular system in patients with degenerative changes of the cervical spine. Otolaryngol Pol 1995;49(4): 332–8.
65. *Mayer B, Rieden K, Mende U*. Importance of the general radiograph of the cervical spine in vertigo and pathologic proprioceptive cervical nystagmus. Laryngol Rhinol Otol 1985;64(6):300–3.
66. *Strek P, Reron E, Maga P*. A possible correlation between vertebral artery insufficiency and degenerative changes in the cervical spine. Eur Arch Otorhinolaryngol 1998;255:437–40.
67. *Fitz Ritson D*. Assessment of cervicogenic vertigo. J Manipul Physiol Ther 1991;14(3):193–8.
68. *Katsarkas A*. Benign paroxysmal positional vertigo (BPPV): idiopathic versus posttraumatic. Acta Otolaryngol 1999;119(7):745–9.
69. *Furman JM, Cass SP*. Benign paroxysmal positional vertigo. N Engl J Med 1999;341:1590–6.
70. *Paparella MM, Mancini F*. Trauma and Ménière's syndrome. Laryngoscope 1983;93(8):1004–12.
71. *Lehrer JF, Poole DC*. Post-traumatic Ménière's syndrome. Laryngoscope 1984;94(1):129–31.
72. *Conrad B, Aschoff JC*. Trauma as the cause of Ménière's disease. Nervenarzt 1976;47(1):49–50.
73. *Bernal Sprekelsen M, Hormann K, Weh L*. Sudden hearing loss and the cranio-cervical junction. Ann Otorhinolaryngol Ibero Am. 1990;17(4): 353–68.
74. *Weh L, Hormann K, Frohlke O*. Sudden deafness and biometric function analysis of the cervical spine. Z Orthop 1988;126(5):539–46.
75. *Hulse M*. Cervicogenic hearing loss. HNO 1994;42(10):604–13.
76. *Elies W*. Cervical vertebra-induced hearing and equilibrium disorders. Recent clinical aspects. HNO 1984;32(12):485–93.
77. *Wrisley DM, Sparto PJ, Whitney SL, Furman JM*. Cervicogenic dizziness: a review of diagnosis and treatment. J Orthop Sports Phys Ther 2000;30(12):755–66.
78. *Biesinger E*. Diagnosis and therapy of vertebrogenic vertigo. Laryngol Rhinol Otol 1987;66(1):32–6.
79. *Karlberg M, Persson L, Magnusson M*. Reduced postural control in patients with chronic cervicobrachial pain syndrome. Gait Posture 1995; 3:241–9.
80. *Karlberg M, Johansson R, Magnusson M*. Dizziness of suspected cervical origin distinguished by posturographic assessment of human postural dynamics. J Vestib Res 1996;6:37–47.
81. *Karlberg M, Magnusson M, Malmstrom EM*. Postural and symptomatic improvements after physiotherapy in patients with dizziness of suspected cervical origin. Arch Phys Med Rehabil 1996;77:874–82.
82. *Alund M, Ledin T, Odkvist L*. Dynamic posturography among patients with common neck disorders. J Vest Res 1993;3:383–9.
83. *Asai M, Watanable Y, Ohashi N, Mizukoshi K*. Evaluation of vestibular function by dynamic posturography and other equilibrium examinations, Acta Otolaryngol 1993;Suppl 504:120–4.
84. *Brandt T, Huppert D, Dieterich M*. Phobic postural vertigo: recognition and treatment. Br Med J 1995;311:489–91.
85. *Furman JM, Jacob RG*. Psychiatric dizziness. Neurology 1997;48: 1161–6.
86. *Moser M, Simon H*. Nystagmus as an objective assessment of the cervical syndrome and its treatment. HNO 1977;25(8):265–8.
87. *Norre M, Stevens A*. Cervical nystagmus and functional disorders of the cervical column. Acta Otorhinolaryngol Belg 1976;30(5):457–67.
88. *Ruszkowski I. i sur*. Ortopedija, 4. izd. Zagreb: Jumena; 1990, str. 171–179.
89. *Jajić I, Jajić Z*. Rentgenska dijagnostika reumatskih bolesti. Zagreb: Medicinska naklada; 2001, str. 137–145.
90. *Mitchell J, Keene D, Dyson C, Harvey L, Pruvey C, Phillips R*. Is cervical spine rotation, as used in the standard vertebrobasilar insufficiency test, associated with a measureable change in intracranial vertebral artery blood flow. Man Ther 2004;9(4):220–7.
91. *Haynes MJ*. Vertebral arteries and cervical movement: Doppler ultrasound velocimetry for screening before manipulation. J Manipul Physiol Ther 2002;25(9):556–67.
92. *Rossiti S, Volkmann R*. Changes of blood flow velocity indicating mechanical compression of the vertebral arteries during rotation of the head in the normal human measured with transcranial Doppler sonography. Arq Neuropsiquiatr 1995;53(1):26–33.
93. *Haynes M, Milne N*. Color duplex sonographic findings in human vertebral arteries during cervical rotation. J Clin Ultrasound 2001;29(1): 14–24.
94. *Mitchell JA*. Changes in vertebral artery blood flow following normal rotation of the cervical spine. J Manipul Physiol Ther 2003;26(6): 347–51.
95. *Zaina C, Grant R, Johnson C, Dansie B, Taylor J, Spyropolous P*. The effect of cervical rotation on blood flow in the contralateral vertebral artery. Man Ther 2003;8(2):103–9.
96. *Arnold C, Bourassa R, Langer T, Stoneham G*. Doppler studies evaluating the effect of a physical therapy screening protocol on vertebral artery blood flow. Man Ther 2004;9(1):13–21.
97. *Thiel H, Rix G*. Is it time to stop functional pre-manipulation testing of the cervical spine? Man Ther 2005;10(2):154–8.
98. *Dvorak J, Dvorak V, Schneider W, Spring H, Tritschler T*. Manuelle Medizin, Therapie. 3. izd., Stuttgart New York: Thieme; 1997;224–247.
99. *Dubravica M*. Načela fizikalne terapije u liječenju cervikobrahijalnog sindroma. Medix 2002;8(41/42)201–2.
100. *Nikolić T*. Konzervativno liječenje degenerativnih bolesti vratne kralješnice. Šesti tečaj trajnog usavršavanja liječnika iz spinalne kirurgije. Zagreb, 20. svibnja 2005;25–27.
101. *Bracher ES, Almeida CI, Almeida RR, Duprat AC,Bracher CB*. A combined approach for the treatment of cervical vertigo. J Manipul Physiol Ther 2000;23(2):96–100.
102. *Jajić I*. Specijalna fizikalna medicina. 2. izd. Zagreb: Školska knjiga; 1991, str. 21–28.
103. *Cohen H*. Vestibular rehabilitation improves daily life function. Am J Occup Ther 1994;48:919–25.
104. *Shepard NT, Telian SA, Smith-Wheelock M, Raj A*. Vestibular and balance rehabilitation therapy. Ann Otol Rhinol laryngol 1993;102: 198–205.
105. *Keiem RJ, Cook M, Martini D*. Balance rehabilitation therapy. Laryngoscope 1992;102:1302–7.
106. *Grgić V*. Kako pomoći pacijentu u odabiru jastuka? Liječničke novine 1998;136:46–7.
107. *Hinoki M, Kada Y*. Neurological studies on vertigo due to whiplash injury. Equilibrium Res 1971;Suppl 1:5–29.
108. *Mahlsedt K, Westhoffen J, Konig K*. Therapy of functional disorders of the craniovertebral joints in vestibular diseases. Laryngorhinootologie 1992;71(5):246–50.
109. *Eder M,Tilscher H*. Chirotherapie, Stuttgart: Hippokrates; 1987;206–27
110. *Neumann HD*. Manuelle medizin. 4. izd. Berlin-Heidelberg-New York: Springer; 1995, str. 89–93.
111. *Assendelft WJJ, Bouter LM, Knopschild PG*. Complications of spinal manipulation: a comprehensive review of the literature. J Fam Pract 1996;42:475–80.
112. *Gatterman MI*. Complications of and contraindications to spinal manipulative therapy. U: Gatterman MI, ur. Chiropractic treatment of spine-related disorders. Baltimore: Williams & Wilkins;1990, str. 55–69.
113. *Gatterman MI*. Standards of practice relative to complications and contraindications to spinal manipulative therapy. J Can Chiropractic Assoc 1991;35(4):232–6.
114. *Tilscher H*. Das obere Zervikalsyndrom. Zschr Orth Grenzgeb 1977; 6:112.
115. *Mager JA, Pesl J, Koutenska V, Stransky F*. Function of affected cervical spine in head injuries. Rozhl Chir 1989;68(6):431–8.
116. *Ernest A, Seidl RO, Todt I*. Mode-of-action of manual medicine in the cervical spine. HNO 2003;51(9):759–68.
117. *Humphreys BK, Delahaye M, Peterson CK*. An investigation into the validity of cervical spine motionpalpation using subjects with congenital block vertebrae as a »gold standard«. Musculoskelet Disord 2004; 5(1):19.
118. *Bronfort G, Assendelft WJ, Evans R, Haas M*. Efficacy of spinal manipulation for chronic headache: a systematic review. J Manipul Physiol Ther 2001; 27(7):457–66.

119. *Hurwitz EL, Aker PD, Adams AH, Meeker WC*. Manipulation and mobilization of the cervical spine. A systematic review of the literature. Spine 1996;21(15):1746–56.
120. *Cassidy JD, Lopes AA, Yong-Hing K*. The immediate effect of manipulation versus mobilization on pain and range of motion in the cervical spine: A randomized controlled trial. J Manipul Physiol Ther 1992; 15:570–5.
121. *Koes BW, Bouter LM*. Randomized clinical trial of manipulative therapy and physiotherapy for persistent back and neck complaints: results of one year follow up. Br Med J 1992;304:601–5.
122. *Lewit K*. Meniere's disease and cervical spine. Rev Czech Med 1961; 7:129–39.
123. *Lewit K*. Meniere'sche Krankheit und die Halswirbelsäule. U: Wirbelsäule in Forschung and Praxis, Bd 26. Stuttgart: Hippokrates; 1963, str. 92–100.
124. *Shekelle PG, Coulter I*. Cervical spine manipulation: summary report of a systematic review of the literature and a multidisciplinary expert panel. J Spinal Disord 1997;10:223–8.
125. *Malone DG, Baldwin NG, Tomecek FJ. i sur*. Complications of cervical spine manipulation therapy: 5-year retrospective study in a single-group practice. Neurosurg Focus 2002;13(6).
126. *Cortazzo JM, Tom KB*. Vertebral artery dissection following chiropractic manipulation. Am J Emerg Med 1998;16:619–20.
127. *Dvorak J, Kranzlin P, Muhlemann D. i sur*. Musculoskeletal complications. U: Haldeman S, ur. Principles and Practice of Chiropractic. Norwalk: Appleton & Lange; 1992;549–78.
128. *Kewalramani LS, Kewalramani DL, Krebs M. i sur*. Myelopathy following cervical spine manipulation. Am J Phys Med 1982;61:165–75.
129. *Lee KP, Carlini WG,McCormick GF. i sur*. Neurologic complications following chiropractic manipulation: a survey of California neurologists. Neurology 1995;1213–5.
130. *Schellhas KP, Latchaw RE, Wendling LR. i sur*. Vertebrobasilar injuries following cervical manipulation. JAMA 1980;244:1450–3.
131. *Terrett AGJ, Kleynhans AM*. Cerebrovascular complications of manipulation. U: Haldeman S, ur. Principles and practice of chiropractic, 2. izd. Norwalk: Appleton&Lange;1992;579–98
132. *Dvorak J, Orelli F*. How dangerous is manipulation of the cervical spine? Case report and results of a survey. Manual Med 1985;2:1–4.
133. *Dvorak J, Loustalot D*. Frequency of complications of manipulation of the spine. A survey among the members of the Swiss Medical Society of Manual Medizine. Eur Spine J 1993;3:136–9.
134. *Haynes MJ*. Stroke following cervical manipulation in Perth. Chiropractic J Aust 1994;24:42–6.
135. *Michaeli A*. Reported Occurence and nature of complications following manipulative physiotherapy in South Africa. Aust Physiother 1993;39:309–15.
136. *Gutmann G*. Verletzungen der Arteria vertebralis durch manuelle Therapie. Manu Med 1983;21:2–14.
137. *Henderson DJ, Cassidy JD*. Vertebral artery syndrome. Part A: vertebrobasilar accidents associated with cervical manipulations. U: Vernon H, ur. Upper cervical syndrome: chiropractic diagnosis and treatment. Baltimore: Williams&Wilkins; 1988;194–206.
138. Memorandum der Deutschen Gesellschaft für Manuelle Medizin: Zur Verhütung der Zwischenfälle bei gezielter Handgriff-Therapie an der HWS. Manu Med 1979;17–53.
139. *Dvorak J, Baumgartner H, Burn L i sur*. Consensus and recommendations as to the side-effects and complications of manual therapy of the cervical spine. Manu Med 1991;6:117–8.
140. *Australian Physiotherapy Association*. Protocol for pre-manipulative testing of the cervical spine. Aust J Physiother 1988;34:97–100.
141. *Middleditch A*. The cervical spine-safe in our hands? Proceedings of the 11th International Congress of the World Confederation for Physical Therapy. London;1991;1779–81.

# UPOTREBA MAGNETSKE REZONANCIJE U DIJAGNOZI I PROGNOZI MULTIPLE SKLEROZE

## USE OF MAGNETIC RESONANCE IMAGING IN THE DIAGNOSIS AND PROGNOSIS OF MULTIPLE SCLEROSIS

ROBERT ŽIVADINOV, JURAJ SEPČIĆ*

**Deskriptori:** Multipla skleroza – dijagnostika, patologija; Magnetska rezonancija – metode

**Sažetak.** Multipla skleroza autoimuna je bolest karakterizirana demijelinizacijom i gubitkom aksona. Konvencionalna magnetska rezonancija (MR) dopušta prikaz prostorne i vremenske razasutosti oštećenja u multiploj sklerozi ranije nego kliničkom procjenom. Šarenilo protokola konvencionalne magnetske rezonancije, uz povijest bolesti, danas se rutinski upotrebljava s ciljem točne dijagnoze i dugoročne prognoze bolesti. Oštećenja visokog intenziteta signala u T2-mjerenoj slici povezana su ponajprije s povećanim sadržajem vode u tkivima i ne razlikuju upalu od edema, drugih demijelinizacija, Wallerove degeneracije i gubitka aksona; dok, naprotiv, oštećenja obojena primjenom paramagnetskog kontrastnog sredstva – gadolinija u T1-mjerenoj slici odražavaju povećanu propusnost krvno-moždane barijere združenu s aktivnom upalom. Konvencionalna magnetska rezonancija nije dovoljno osjetljiva u otkrivanju nevidljivih oštećenja u »naizgled normalnoj bijeloj tvari« mozga i ne odlikuje se pouzdanim suodnosom s kliničkom procjenom invaliditeta. Brojna istraživanja, međutim, pokazuju da ta mjerenja mogu poboljšati točnost dijagnoze i prognoze multiple skleroze. U posljednje vrijeme uvedene su tehnike nekonvencionalne magnetske rezonancije – *magnetization transfer imaging*, *diffusion-weighted imaging, diffusion-tensor imaging,* spektroskopska magnetska rezonancija i funkcionalna magnetska rezonancija. U nekim studijama procijenjena je atrofija mozga i kralježnične moždine, volumen oštećenja nižeg intenziteta signala u T1-mjerenoj slici. Te nove tehnike magnetske rezonancije omogućuju ne samo sigurniju dijagnozu, već testiranjem opsega i težine

* **Buffalo Neuroimaging Analysis Center, The Jacobs Neurological Institute and Baird MS Research Center, Department of Neurology, School of Medicine and Biomedical Sciences University Buffalo, State University of New York, Buffalo, NY, USA** (prof. dr. sc. Robert Živadinov, dr. med.), **Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet u Rijeci, Rijeka** (prof. emeritus Juraj Sepčić, dr. med.)

Adresa za dopisivanje: Prof. emeritus J. Sepčić, Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Branchetta 20, 51000 Rijeka, Hrvatska, e-mail: juraj.sepcic@ri.t-com.hr

Primljeno 4. kolovoza 2005., prihvaćeno 27. travnja 2006.