

CERVIKOGENA VRTOGLAVICA

CERVICOGENIC VERTIGO

Vjekoslav Grgić

Privatna liječnička ordinacija, Bosanska 10, Zagreb.

Sažetak

Neurohistološke i neurofiziološke studije dokazale su da receptorni sustav intervertebralnih zglobova cervikalne kralježnice pripada vestibularnom sustavu i da funkcijske smetnje u intervertebralnim zglobovima mogu izazvati smetnje istovjetne onima kod bolesti vestibularnog sustava: smetnje ravnoteže, vrtoglavicu i nistagmus.

Podražaj receptora zgloba tijekom funkcijske blokade izaziva smetnje u vestibularnom sustavu i disbalans mišićnog tonusa, što se klinički očituje karakterističnom cervikogenom vrtoglavicom. Funkcijske smetnje u cervikalnoj kralježnici katkada su primaran čimbenik u etiopatogenezi vestibularne vrtoglavice. Kod dokazanog cervikalnog čimbenika ("funkcijska blokada") stručna manipulacija je indicirana i vrlo učinkovita kod cervikogene vrtoglavice, Menierove bolesti i mješovitih oblika vrtoglavice.

Ključne riječi

funkcijska blokada, vrtoglavica, manipulacijska terapija

Summary

The neurohistological and neurophysiological studies have proved that the receptor system of intervertebral joints of the cervical spine belong to the vestibular system and that the functional disturbances in intervertebral joints can provoke the identical disturbances as diseases of the vestibular system: such as balance disturbances, vertigo and nystagmus.

The joint receptor stimulus, during the functional blockade, causes disturbances in the vestibular system and imbalance of the muscular tonus what is clinically manifested like characteristic cervicogenic vertigoes. The functional disturbances in the cervical spine are sometimes the primary factor in the ethiopathogenesis of the vestibular vertigo. With the proved cervical factor ("functional blockade"), the expert manipulation is indicated and very efficient with the cervicogenic vertigo, Meniere disease and miscellaneous aspects of a vertigo.

Key words

functional blockade, vertigo, manipulative therapy

Vestibularni sindrom

Velik broj bolesnika žali se na vrtoglavicu i poremećaj ravnoteže. Vrlo složen **vestibularni sustav** odgovoran je za održanje ravnoteže tijela. Vestibularni sustav čine: vestibularni organ smješten u labirintu unutarnjeg uha, vestibularni živac i vestibularne jezgre smještene u moždanom stablu. Vestibularni sustav kontrolira ravnotežu tijela uz pomoć očiju, malog mozga i dubokih živčanih receptora tijela. Preko visokodiferenciranih živčanih stanica vestibularnog organa stvara se trodimenzionalna slika o položaju i pokretima tijela u prostoru. Smetnje ravnoteže i osjećaj vrtoglavice su simptomi koji se mogu javiti kod različitih bolesti (vidjeti: tablica 1).

TABLICA 1. Najvažniji uzroci vrtoglavice

1. Morbus Meniere	vrtoglavica rotirajućeg tipa, naglušost u jednom uhu, tinitus, vegetativni simptomi
2. Neuronitis vestibularis	većinom jednostrani ispadi vestibularisa: subokcipitalna glavobolja, protrahirana rotirajuća vrtoglavica, vegetativni simptomi (nausea, povraćanje), nesigurnost pri hodu
3. Okularna	diplopije, astigmatizam, hipermetropija, miopija
4. Tumori stražnje lubanjske jame	meningeoma, ependimoma: žarišni neurološki ispadi
5. Neurinoma n. acustici	pogoršanje sluha, tinitus, nistagmus, neurološki žarišni simptomi, povišenje intrakranijalnog tlaka
6. Akutne zarazne bolesti	meningitis, meningoencephalitis
7. Cirkulacijske smetnje	apoplexia labyrinthi, VB insuficijencija, ortostatska vrtoglavica
8. Multipla skleroza	spastični sindrom, intencijski tremor, nistagmus
9. Temporalna epilepsija	tipični napadaji, EEG
10. Trauma	kranijalne, cervikalne i cervikokranijalne ozljede, trzajna ozljeda vrata
11. Kraniocervikalne deformacije	bazilarna impresija, asimilacija atlasa
12. Cervikalni uzrok	funkcijske blokade, unkartroza, dorzalna osteofitoza
13. Psihogene	anksioznost, depresivna stanja

Kod starijih ljudi najčešći uzrok vrtoglavice i poremećaja ravnoteže su smetnje cirkulacije u **vertebrobazilarnom slijevu**. VB slijev tvore parne vertebralne arterije koje prolaze kroz koštane kanale cervikalne kralježnice, ulaze u stražnju lubanjsku jamu i na bazi mozga spajaju se u bazilarnu arteriju. Bazilarna arterija opskrbljuje vestibularne jezgre, a njezine bočne grane (a. labyrinthi) unutarnje uho. Osim sklerotičnih promjena na krvnim žilama vrata i baze mozga, degenerativne promjene cervikalne kralježnice (dorzalni osteofiti, unkartroza) mehaničkim pritiskom na vertebralne arterije mogu izazvati cirkulacijske smetnje i napadaje vrtoglavice. Kod značajnog postotka bolesnika i nakon iscrpnih kliničkih pretraga uzrok vrtoglavice ostaje nepoznat. Najčešće su to bolesnici srednje ili mlađe životne dobi, kod kojih su isključene sklerotične promjene na krvnim žilama, a nedostaju i degenerativne promjene na cervikalnoj kralježnici. Kada nije dokazan organski uzrok vertiginoznih tegoba, one se najčešće okarakteriziraju kao **psihogene**. Ovdje je potreban određen oprez. Zbog straha da će izgubiti ravnotežu i pasti, psihička nadgradnja je česta, ali ona ne isključuje mogućnost drugog uzroka vertiginoznih tegoba.

Cervikovestibularni sindrom

Liječnici koji su ovladali vještinom manipulacije, već davno su zapazili povoljan učinak manipulativne terapije na vertiginozne smetnje.

Brojne kliničke studije dokazale su opravdanost i učinkovitost manipulativne terapije u bolesnika s funkcijskim smetnjama ("funkcijske blokade") u cervikalnoj kralježnici i vertiginoznim tegobama. U svojim ranim radovima Lewit, ugledno ime manualne medicine, iznosi rezultate kod 124 ispitanika (1961. g.). I u kasnijim radovima govori o indikacijama i učinkovitosti manipulativne terapije kod vertiginoznog sindroma. Osim Lewitovih radova na ovome su polju posebice značajni brojni radovi Hülse. S obzirom na to da se tijekom vremena manipulativna terapija pokazala vrlo učinkovitom u liječenju vertiginoznih tegoba, postalo je očito da su funkcijske smetnje u cervikalnoj kralježnici bitne u **etiopatogenezi** vertiginoznog sindroma.

Neurohistološka i neurofiziološka istraživanja receptornog sustava i. v. zglobova pomogla su da se razjasni mehanizam nastanka vertiginoznih tegoba i mehanizam djelovanja manipulativne terapije. Bio je to velik korak za manualnu medicinu. Već u svojim ranim neurohistološkim studijama B. D. Wyke (zajedno s Freemanom, 1967.) uvodi novi pojam u medicinu: "**articular neurology**". Taj pojam poslije redovito rabi u svojim opsežnim istraživanjima. U suradnji s drugim autorima dokazao je da su i. v. zglobovi, kao i svi drugi sinovijalni zglobovi, osigurani **mehanoreceptorima** i **nociceptorima** (Wyke i Freeman 1967; Wyke i Vretos 1970; Wyke i Polacek 1973, 1975). Mehanoreceptori TIP - I nalaze se u vanjskom sloju fibrozne kapsule zgloba i kontroliraju napetost vanjskih slojeva kapsule. Imaju refleksno-tonični utjecaj na muskulaturu kralježnice

i ekstremiteta (Wyke, Moline, Biemond i DeJong, Igarashi i sur., Hirosaka i Maeda, DeJong i Cochen). Mehanoreceptori TIP - II poglavito su raspoređeni u dubokim slojevima fibrozne kapsule, brzo reagiraju na promjenu napetosti zglobne kapsule (primjerice kod funkcijske blokade) i imaju fazično-refleksni utjecaj na muskulaturu kralježnice i ekstremiteta.

Preko aferentnih mijeliniziranih živčanih vlakana mehanoreceptori su povezani s Rr. articulares dorzalne grane spinalnog živca. Nociceptori, slobodni završeci živaca, odgovorni su za prijenos boli. Raspoređeni su posvuda u fibroznom dijelu zglobne kapsule i imaju također refleksno-tonični utjecaj na muskulaturu. Mehanoreceptori TIP - I i TIP - II djeluju inhibitorno na aktivnost nociceptora, koče širenje boli, tako da se nociceptivni podražaj prepoznaje kao bol tek kod dovoljnog intenziteta podražaja (latentno stanje kod funkcijske blokade).

Prema radovima brojnih autora receptori i. v. zglobova cervikalne kralježnice imaju vrlo važnu funkciju u održanju ravnoteže tijela (Hülse: 1981, 1982, 1983; Wyke 1983; McCouch, Vele, Gutmann i dr.). Prema Lewitu, bez proprioceptora vrata bilo bi nemoguće održati ravnotežu tijela, a uloga kralježnice u održanju ravnoteže barem je tolika, kolika je i uloga labirinta. Poznata je činjenica da čovjek kojemu je uništen labirint (organ ravnoteže) i dalje može održati ravnotežu.

Ova činjenica govori da su, pored vestibularnog organa, u održanju ravnoteže tijela podjednako važni i drugi sastavni elementi vestibularnog sustava. U svojim su eksperimentima Fredrikson i sur. dokazali (1965.) da se impulsi iz receptora cervikalne kralježnice projiciraju u području vestibularnih živčanih jezgara. Vežu između receptora cervikalne kralježnice i vestibularnih jezgara potvrdio je i Maeda (1979.). Hirosaka i Maeda (1973.) dokazali su da, pored veza receptora cervikalne kralježnice s jezgrama vestibularisa, postoji i veza s jezgrama abducensa (cervikogeni nistagmus; Hülse). Na temelju tih spoznaja postalo je potpuno jasno da receptorni sustav i. v. zglobova cervikalne kralježnice pripada vestibularnom sustavu i da funkcijske smetnje u cervikalnoj kralježnici mogu izazvati istovjetne smetnje kao i bolesti vestibularnog sustava: smetnje ravnoteže, vrtoglavicu i nistagmus. Protrahirani pritisak na zglobnu kapsulu, koji je rezultat nefiziološkog položaja i. v. zgloba kod funkcijske blokade, izaziva podražaj receptora zgloba. Većina autora smatra da su u patogenezi vertiginoznih tegoba najznačajnije aference iz područja zglobova glave (gornji i donji zglob: Co / C1 i C1 / C2; Hülse, Lewit i dr.). Funkcijske smetnje u cervikalnoj kralježnici ishodište su podražajnih impulsa, koji izazivaju smetnje u vestibularnom sustavu. Zbog neusklađenosti signala iz labirinta i aferenci iz proprioceptora vrata (Moravec) u vestibularnom organu stvaraju se iskrivljene slike o pokretima (halucinacija pokreta) i položaju tijela u prostoru, što se klinički očituje u vidu **cervikogene (vertebrogene) vrtoglavice**.

Karakteristike cervikogene vrtoglavice

Cervikogena vrtoglavica ima karakteristična obilježja. Tipični su kraći napadaji vrtoglavice. Bolesnici obično ne mogu precizirati njezin smjer. Mnogi imaju osjećaj zanošenja tijela u stranu. Neki to opisuju kao nedostatak ravnoteže.

Drugi bolesnici svoje stanje uspoređuju s "pijanstvom": imaju osjećaj omamljenosti, opće slabosti, nesigurnosti na nogama. Cervikogena vrtoglavica rijetko je rotirajućeg tipa, što je karakteristično za tešku vestibularnu vrtoglavicu kod Meniereove bolesti. Kod cervikogene vrtoglavice, za razliku od Meniereove bolesti, nedostaju smetnje sa sluhom, a tinitus je rijetko prisutan.

Karakteristično je da se napadaji cervikogene vrtoglavice javljaju kod određenih pokreta vrata ili kod određenih položaja glave. Dulji prisilni položaji glave i vrata potenciraju vertiginozne smetnje. Bolesnici s cervikogenom vrtoglavicom često imaju istodobno cervikalni sindrom jer funkcijske smetnje prate i tipične refleksne promjene u segmentu: hiperalgične kožne zone, spazam miškulature, bolne točke i bol u inervacijskom području aficiranog segmenta. Vertiginozne smetnje mogu biti udružene i s cervikocefalnim i/ili cervikobrahijanim sindromom. Klinička iskustva pokazala su da se cervikogena vrtoglavica najčešće javlja kod pokreta glave u blokiranom smjeru, tj. u trenutku kada pokret dostigne ukliješteni zglob i podraži zglobne receptore.

Prema Lewitu su najčešće mješovite forme vrtoglavice. Bolesnici koji imaju Meniereovu bolest, u razdoblju između klasičnih napadaja mogu imati i blaže vertiginozne smetnje cervikogenog tipa (važnost anamneze!). S druge strane, nije isključena mogućnost da funkcijske smetnje u cervikalnoj kralježnici, u sklopu vegetativne disfunkcije, mogu prouzročiti hidrops labirinta i napadaj teške vestibularne vrtoglavice. Osim proprioceptivno uvjetovane vrtoglavice funkcijske smetnje u cervikalnoj kralježnici mogu izazvati i vertiginozne smetnje izravnim utjecajem na protok kroz vertebralne arterije. Poznato je da ekstremna rotacija glave može izazvati vertiginozne smetnje zbog fiziološkog smanjenja protoka u VB slijevu. U području kranio-cervikalnog prijelaza ekstremna rotacija glave prigušuje protok kroz vertebralnu arteriju na suprotnoj strani od smjera rotacije (Fielding). Kod očuvane funkcije u zglobovima glave zavoji vertebralnih arterija, tijekom rotacijskih pokreta, kompenziraju njezino konsekutivno **istezanje** u distalnim segmentima vrata.

Kod funkcijskih poremećaja u zglobovima glave prekomjerno istezanje vertebralki u njezinim tokovima kroz foramina transversaria rezultira smanjenjem protoka. Na smanjen protok reagiraju vrlo osjetljive vestibularne jezgre, što se klinički očituje u vidu vestibularnog sindroma.

Pregled bolesnika s vrtoglavicom

Pregledom se može razgraničiti klinička slika proprioceptivno uvjetovane vrtoglavice od drugih bolesti. Nakon općeg i neurološkog pregleda slijedi manualni funkcijski pregled cervikalne kralježnice (pregled "zglobne igre"; Mennell: "joint play"). Hautantova proba pomaže u dijagnostici vertebralnog (cervikalnog) uzroka: bolesnik zatvorenih očiju sjedi naslonjen na stolcu, ruke su ispružene ravno, kažiprsti usmjereni prema kažiprstima ispitivača. Skretanje ruku u stranu (pozitivna proba) upućuje na vestibularno oštećenje ili na cervikalni uzrok. Ako je proba negativna, pokušavamo isprovocirati pozitivan nalaz u različitim položajima glave i vrata: inklinacija, reklinacija, rotacije. Pozitivna proba u određenom položaju glave i vrata upućuje na cervikalni uzrok. Budući da je manipulativna terapija kontraindicirana kod izraženih sklerotičnih promjena na vertebralnim arterijama (rigidne žile), obvezno ćemo napraviti i De Kleijnov test: u položaju reklinacije vrata, tijekom rotacijskih pokreta, promatramo bolesnikovu reakciju. Ako se javlja neugoda, mučnina i vrtoglavica, vjerojatno se radi o insuficijenciji odgovarajuće art. vertebralis.

Doppler sonografija daje dodatne informacije o statusu vertebralnih žila, ali i važne informacije o utjecaju cervikalne kralježnice na protok. Rano, nefiziološko smanjenje protoka tijekom rotacijskih pokreta upućuje na cervikalni uzrok (Keller i sur., Adorjani). Tijekom aktivnih vratnih pokreta promatramo i eventualnu pojavu nistagmusa. Hülse označava cervikogeni nistagmus kao *conditio sine qua non* kod vertebrogene vrtoglavice. Cervikogeni nistagmus ima neharmoničan karakter, nastaje tijekom rotacije bez vremena latencije i ima decrescendo karakter. Nistagmus vaskularnog podrijetla nastaje tek kod maksimalne rotacije vrata, s vremenom latencije od nekoliko sekundi do tri minute, i ima crescendo karakter. Elektronistagmografija daje važne informacije o vaskularnom ili cervikalnom podrijetlu nistagmusa (Hülse 1983.). Standardne rendgenske snimke cervikalne kralježnice su obvezatne. Kod segmentne disfunkcije funkcijske snimke upotpunjuju manualni pregled. Transbukalne A.P. snimke su velika pomoć u dijagnostici funkcijskih poremećaja u području kraniocervikalnog prijelaza, a omogućuju i verifikaciju atlanto-aksijalne nestabilnosti (Reich i Dvorak). Po potrebi napraviti ćemo dopunske pretrage: CT (MR) mozga, CT cervikalne kralježnice, EEG, audiovestibulogram, elektro-nistagmografiju, oftalmološki pregled.

Rasprava

Neurohistološke i neurofiziološke studije dokazale su da receptorni sustav i. v. zglobova cervikalne kralježnice pripada vestibularnom sustavu. Podražaj mehanoreceptora i nociceptora tijekom funkcijske blokade izaziva smetnje u vestibularnom sustavu, ali i disbalans mišićnog tonusa.

Utjecaj aferenci iz i. v. zglobova cervikalne kralježnice na tonus muskulature leđa i ekstremiteta potvrđen je i elektromiografski (Wyke, Sato). Proprioceptivno uvjetovani disbalans mišićnog tonusa vjerojatno je odgovoran za osjećaj slabosti i nesigurnosti na nogama kod bolesnika s vertebrogenim smetnjama ravnoteže. Već godinama brojni autori upozoravaju na učinkovitost manipulativne terapije kod bolesnika s vertiginoznim sindromom (Lewit, Hülse, Becker, Dvorak, Rychlikova, Eder, Tilscher). Na tome polju posebice su reprezentativni radovi Lewita.

Još 1961. g., zahvaljujući suradnji neurološke i ORL klinike u Pragu, Lewit objavljuje rezultate kod 124 bolesnika s vertiginoznim sindromom. Promatrani su rezultati u četiri skupine ispitanika: A) M. Meniere: 19 bolesnika, B) M. Meniere i Sy.cervicale: 35, C) cervikogena vrtoglavica: 52 i D) M. Meniere i cervikogena vrtoglavica: 18 bolesnika. Rezultati su se malo razlikovali u sve četiri skupine ispitanika. U skupini A odličan rezultat postignut je kod 15 bolesnika, u skupini B kod 23, u skupini C kod 35, a u skupini D kod svih ispitanika. Manipulativna terapija djelovala je odlično na vertiginozne smetnje, ali je učinak na tinitus bio znatno slabiji. U kasnijoj studiji sa 70 bolesnika kod 21. bolesnika verificirani su klinički znakovi VB insuficijencije. U toj skupini odličan rezultat postignut je samo kod 8 (38%) bolesnika (dominantan utjecaj vert. arterija na smetnje), dok je kod ostalih bolesnika (49), odličan rezultat postignut čak kod 60%, a zadovoljavajući kod 30% ispitanika. Činjenica da se kod bolesnika s labirintnom vrtoglavicom mogao dokazati hidrops labirinta (Hallpike) nije u proturječju s vertebralnim uzrokom hidropsa. Hidrops može biti posljedica vazomotornih poremećaja u sklopu cervikalnog sindroma (funkcijske blokade, degenerativni procesi). Kod bolesnika koji imaju Meniereovu bolest, pozornost treba usmjeriti i na cervikalnu kralježnicu. Funkcijske smetnje u cervikalnoj kralježnici katkada mogu biti primaran čimbenik u etiopatogenezi vestibularne vrtoglavice.

Lewitovi rezultati pokazali su da je manipulativna terapija učinkovita ne samo kod cervikogene vrtoglavice nego i kod Meniereove bolesti i mješovitih oblika vrtoglavice.

Da bi se izbjegle eventualne komplikacije tijekom manipulacije (u literaturi opisani incidenti vezani su poglavito za manipulacije na cervikalnoj kralježnici), na 6. Internacionalnom kongresu za manualnu medicinu (Baden-Baden, 1979. g.) usvojen je memorandum, u kojemu je detaljno razrađen postupak rada kod bolesnika s kliničkim znakovima VB insuficijencije. Nestručni i grubo zahvati mogu oštetiti stijenke aterosklerotičnih vertebralnih arterija!!! Prije odluke o manipulativnom zahvatu pregledom treba utvrditi funkcijsko stanje vertebralnih žila i stupanj utjecaja vaskularnih struktura na kliničku sliku. Prema Gutmannu, istežanje vertebralnih arterija najbitniji je mehanizam oštećenja njezinih struktura. S obzirom na to stručna je manipulacija uvijek indicirana kod funkcijskih poremećaja u području kraniocervikalnog prijelaza da bi se spriječilo

konsekutivno štetno istežanje vertebralnih žila u tokovima kroz distalne vratne segmente (Lewit).

Zaključak

Funkcijske smetnje u cervikalnoj kralježnici mogu izazvati istovjetne smetnje kao i bolesti vestibularnog sustava: **smetnje ravnoteže, vrtoglavicu i nistagmus.**

Kod dokazanog cervikalnog čimbenika ("funkcijske blokade") stručna je manipulacija indicirana i vrlo učinkovita kod **cervikogene vrtoglavice, Meniereove bolesti i mješovitih oblika vrtoglavice.**

Literatura

1. Becker F. Über Schwindelerscheinungen besonders aus der Sicht der manuellen Therapie. *Manu Med* 1978; 16: 96-104.
2. Biemond A, De Jong J. In cervical nystagmus and related disorders. *Brain* 1969; 92: 437.
3. Dvorak J, Dvorak V. *Manuelle Medizin, Diagnostik*. 4. izd., Stuttgart: Thieme, 1991: 20-23, 68-69.
4. De Jong PTVM, Vianney JMB, Cochen B, Jongkees LBW. Ataxia and nystagmus induced by injection of local anaesthetics in the neck. *Ann Neurol*, 1977; 1: 240.
5. Eder M, Tilscher H. *Chirotherapie*. Stuttgart: Hippokrates Verlag, 1987.
6. Fielding JW. Cineoentgenography of the normal cervical spine. *J Bone Jt Surg*, 1957; 39-A: 1280.
7. 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: 168-188.
8. Freeman MAR, Wyke BD. The innervation of the knee joint. An anatomical and histological study in the cat. *J Anat (Lond.)* 1967; 101: 505.
9. Gutmann G. Halswirbelsäule und Durchblutungsstörungen in der Vertebralis - Basialis - Strom - bahn. U: *Wirbelsäule in Forch. u. Praxis*, Bd. 25, Stuttgart: Hippokrates, 1962; 138-155.
10. Gutmann G, Vele F. Die Gelenke der oberen Halswirbelsäule und ihre Einwirkung auf motorische Stereotypen. HD Wolff, *Man Med u. ihre wiss. Grundlagen*. Physical Med Heidelberg, 1970; 131-148.
11. Hülse M. Die Gleichgewichtsstörung bei der funktionellen Kopfgelenkstörung. *Manu Med* 1981; 19: 92-98.
12. Hülse M. Die differentialdiagnostische Auswertung des Zervikalnystagmus. *HNO*. 1982; 30: 192-197.
13. Hülse M. Die zervikalen Gleichgewichtsstörungen. Berlin: Springer, 1983.
14. Hirosaka O, Maeda M. Cervical effect on abducens motoneurons and their interaction with the vestibulo - ocular reflex. *Exp Brain Res* 1973; 18: 512.
15. Igarashi M, Miyata H, Alford BR., Wright WK. Nystagmus after experimental cervical laesion. *Laryngoscope (St.Louis)* 1972; 82: 1609.

16. Keller HM, Meier WE, Kumpe DA. Noninvasive angiography for the diagnosis of vertebral artery disease using Doppler - ultrasound. *Stroke* 1976; 7: 364.
17. Lewit K. Menierische Krankheit und Halswirbelsaeule. U: *Wirbelsaeule in Forsch. u. Praxis*, Bd. 26, Stuttgart: Hippokrates, 1963; 92-100.
18. Lewit K. Die vertebrobasiale Insuffizienz und die Halswirbelsaeule. *Českoslov. Neurol* 1968; 31: 7-11.
19. Lewit K. Differentialdiagnose des Schwindels. *Manu Med* 1969; 7: 41-43.
20. Lewit K. Vertebral Artery Insufficiency and the cervical spine. *Brit J Geriatric Practice*, 1969; 6: 37-44.
21. Lewit K. Das klinische und roentgenologische Bild der Blockierung in den Kopfgelenken. *Českoslov. Neurol* 1970; 33: 62-66.
22. Lewit K. Blockierung von Atlas - Axis und Atlas - Okziput in Roentgenbild und Klinik. *Z Orthop* 1970; 108: 43-50.
23. Lewit K. *Manuelle Medizin im Rahmen der medizinischen Rehabilitation*. 4. izd., Leipzig: Johann Ambrosius Barth, 1983.
24. Lewit K. Kopfgelenk und Gleichgewichtsstoerung. *Manu Med* 1986; 24: 26-29.
25. Maeda M. Neck influences on the vestibulo - ocular reflex arc and the vestibulo - cerebellum. *Progr Brain - Res*, 1979; 50: 551-559.
26. Molina F, Ramcharan JE, Wyke BD. Structure and function of articular receptor system in the cervical spine. *J Bone Jt Surg*, 1976; 58-B: 255.
27. Moravec I. Vertigo cervicalis. *Čas. Lek. Čes.* 1962; 1: 20-25.
28. McCouch GP, Deering ID, Ling TH. Location of receptors for tonic neck reflexes. *J Neurophysiol* 1951; 14: 191.
29. Memorandum der Deutschen Gesellschaft fuer Manuelle Medizin: Zur Verhuetung der Zwischenfaelle bei gezielter Handgriff - Therapie an der HWS. *Manu Med* 1979; 17-53.
30. Reich Ch, Dvorak J. Diagnostik der atlanto - axialen Instabilitaet mittels transbukalen Roentgenaufnahmen. *Manu Med* 1986; 24: 123.
31. Ryan GMS. Cervical vertigo. *Lancet*, 1955; 2: 1355-1358.
32. Rychlikova E. *Usmena saopćenja. Tečajevi iz manualne medicine*, 1984, 1986, 1987.
33. Sato A. The somato-sympathetic reflexes: their physiological and clinical significance. National Institute of neurological and Communicative Disorders and Stroke. *Monograph*. 1975; 15: 163-172.
34. Vele F. Die propriozeptive Informationsentstehung im Wirbelbogengelenk und die Verarbeitung dieser Afferenz. Wolff H. D. *Manu Med. u. ihre wiss. Grundlagen*. Physical Med Heidelberg, 1970; 78-83.
35. Vrettos XC, Wyke BD. Articular reflexogenic systems in the costovertebral joints. *J Bone Jt Surg* 1979; 56-B: 382.
36. Wyke BD. Clinical significance of articular receptor system in the limbs and spine. *Proc. of the 5th Int. Congress of Manual Medicine*, Copenhagen 1977.
37. Wyke BD. Neurology of the cervical spine joints. *Physiotherapy*, March, 1979; 65: 72-76.
38. Wyke BD, Polacek P. Structural and functional characteristics of the joint receptor apparatus. *Acta Chir Orthop Traum Česk.* 1973; 40: 489.
39. Wyke BD, Polacek P. Articular Neurology - the present position. *J. Bone Jt Surg* 1975; 57-B: 401.