

TUGGAPPARATEN OCH NACKROSETTEN

-ett integrerat motoriskt och sensoriskt system



FÖRVÅNANSVÅRT MÅNGA PATIENTER MED YRSEL RAPPORTERADE ATT DE UTLÖSTE YRSELN NÄR DE LADE SIG NER I TANDLÄKARSTOLEN. OFTA SADE DE SIG INTE KUNNA LIGGA NER I STOLEN JUST PÅ GRUND AV YRSELN. VILKA VAR ORSAKERNA TILL ATT YRSELN UTLÖSTES JUST I DENNA SITUATION? GENOM ATT STUDERA HUR PATIENTERNA RÖRDE SIN NACKE NÄR DE LADE SIG NER I STOLEN BLEV SAMBANDET MELLAN EXTENTION I NACKROSETTEN OCH YRSELN TYDLIG, SÅVÄL NÄR DET GÄLLER MENIERE YRSEL SOM ANDRA TYPER AV YRSEL, BÅDE NAUTISK OCH ROTATORISK.

ASSAR BJORNE

Specialisttandläkare, övertandläkare vid Yrsel, Tinnitus och Smärtenheten,
Specialisttandvården Region Skåne, Lasarettet i Ystad.

På de flesta ortopedmottagningar jag besökt finner man skelettet Benjamin som varit med om så många anatomilektioner, stående ensam i ett hörn utan sin underkäke. Vid något tillfälle frågade jag var underkäken fanns och fick som svar att underkäken nog funnits där, men nu visste ingen var den fanns. Varför detta ointresse för underkäken? Kanske tänker man att käkar och tänder tillhör tandvården och på så sätt får sjukvården en kroppsdel mindre att tänka på i vår högspecialiserade sjukvård.

Jag menar att underkäken är lika viktig som någon annan del av kroppen, kanske en av de viktigaste om vi kan rangordna dem. Även om Benjamin inte behöver sin underkäke längre, så måste vi reponera den för att förstå det holistiska samspelet mellan käken och nacken. Min uppsats bygger på veten-

skapliga publikationer, andras och mina egna samt 16 års klinisk verksamhet med undersökning och behandling av drygt 3500 patienter som remitterats till min verksamhet. Ca 2000 har remitterats med förstahandsbesväret tinnitus, ca 700 med olika typer av yrsel, ca 500 med diagnos Meniere's sjukdom och ca 300 med whiplashskada. De flesta patienterna har flera symtom och vanligast är tinnitus, yrsel, lockänsla över örat, nacksmärta, huvudvärk och käksmärta.

HUVUD/NACKHÅLLNING, TMD OCH CSD

Sedan 1970-talet har många författare beskrivit huvud/nackhållningens betydelse för TMD (temporomandibular disorders) och CSD (cervical spine disorders). En framskjuten huvud/nackposition (FHP) går att relatera till både CSD och TMD¹⁻⁴. Vid FHP är huvu-

det framskjutet med extenderad övre nackrygg och flexion av den nedre nackryggen²⁻³. En ändring av huvudets position ändrar också underkäkens relation till överkäken. När huvudet är framskjutet ökar den muskulära aktiviteten i Massetermuskeln. Många författare har beskrivit samband mellan huvudets position, underkäkens position och huvudets och nackens position^{3, 5-7}. Olika typer av bettskenor påverkar huvudets och nackens position och huvud/nacklutningen påverkar både underkäkens position och den dentala ocklusionen⁸.

FORSKNING KRING KÄKENS OCH NACKENS RELATION

1995 disputerade Anton de Wijer med sitt avhandlingsarbete "Temporomandibular and cervical spine disorders"⁹. De kliniska arbetena genomförde han i samarbete med specialisttandläka-

re och själv är han sjukgymnast med mastersutbildning i bettfysiologi. Han fann att patienter med TMD oftare rapporterade olika nackbesvär än kontrollmaterialet medan patienter med CSD visade mer kliniska tecken och symtom på TMD än friska kontroller. I sammanfattningen anger han följande: Patienter med persisterande nackbesvär och huvudvärk efter behandling bör undersökas angående TMD för att utvärdera den myogena komponenten, som annars kan underhålla patientens CSD. Det muskulära spänningstillståndet är också orsaken till smärta och frekvensen av sjukskrivning¹⁰.

I två avhandlingsarbeten vid avdelningen för Klinisk Oral Fysiologi, Umeå universitet^{11,12} har man studerat käkens och nackens funktion. Man studerade naturliga rörelser av underkäken och huvudet/nacken vid gapning och sammanbitning. Man fann att käken och nacken har ett integrerat funktionsmönster speciellt vid snabba käkrörelser. Funktionella käkrörelser inbegriper käk- och huvud- nackrörelser vilka involverar käkleden, den atlanto-occipitala leden (C0/C1) och nackens leder orsakat av aktivitet i käk- och nackmuskulerna. Patienter med TMD och patienter som hade WAD (Whiplash Associated Disorders) visade ett avvikande rörelsemönster. Hos individer med smärta och dysfunktion i käke/nacke efter whiplashskada såg man mindre och långsammare huvud- och nackrörelser med sämre koordination. Skada mot huvudet/nacken som leder till WAD kan störa den integrerade käke/nacke funktionen och äventyra den naturliga käkfunktionen. Rytmska käkrörelser studerades hos såväl friska som nackskadade individer. Man fann att gapningsrörelser åtföljdes av koordinerade rörelser i huvudet/nacken med aktivitet i såväl käk- som nack-

muskulerna. Man analyserade också tuggfunktionen och fann att vid tuggning användes huvud/nacke mer vid stora tuggor och när tuggans konsistens var hård. Dessa resultat pekar på att de nervbanor i hjärnan som styr käkens och nackens muskler är sammankopplade. En nackskada kan således leda till svårigheter att äta på ett obehindrat sätt. Forskningen visar därför att käken/nacken utgör ett integrerat motoriskt och givetvis också ett sensoriskt system.

I min egen forskning behandlade jag 24 patienter med Meniere's sjukdom för deras medelsvåra/svåra muskulära spänningstillstånd i käken och nacken koordinerat¹³. Det innebar att behandlingen av spänningstillstånden i käken och nacken utfördes samtidigt enligt vårt framarbetade koncept. Behandlingsresultaten följdes upp med kontroller varje halvår under en 3-årsperiod. Behandlingen, som gav mycket god effekt på patienternas muskulära spänningstillstånd och deras samtliga besvär, gav också en mycket god reduktion av deras sjukskrivningsfrekvens. Under 3-årsperioden före behandlingen hade de 24 patienterna konsumerat 1536 sjukskrivningsdagar som under 3-årsperioden efter behandlingen sjönk till 270 sjukskrivningsdagar. Jämförelsen visar att behandlingen resulterade i en minskning av sjukskrivningsfrekvensen på ca 80%, vilket visar att det är spänningstillstånden som orsakar symtomen och sjukskrivningsfrekvensen¹⁴.

ENKLA ÖVNINGAR

Genom enkla övningar kan vi känna att det finns ett reflektoriskt samspel mellan ländryggen-brösttryggen-nackrosetten-underkäken. Du sitter förmodligen redan på en stol när du läser detta. Sitt först med uttalad lordos (svank) i

ländryggen och känn försiktigt efter hur långt bak på kindtänderna du kan bita ihop med tillbakadragen underkäke utan att du spänner dig. Memorera känslan av tandkontakterna. Ändra sedan lordosen i ländryggen till en uttalad kyfos (kutrygg) och bit ihop. Du finner då att en ändring av ländryggens hållning påverkar underkäkens position, där underkäken är mer distalt placerad vid lordos och mer proximalt vid kyfos. Skillnaden i underkäkens position är bara några millimeter men avgörande för underkäkens funktion. En annan övning för att känna det reflektoriska samspelet mellan händer-axlar-nacklutningen-underkäken görs lättast i stående. I stående med båda händerna i pronation (handryggen framåt) är det svårt att inta en god kroppshållning. Man känner tydligt att de framåtroterade axlarna skapar en FHP. Bit ihop lätt och du känner att underkäken är framskjuten i relation till överkäken. Utför därefter supination av händerna (handflatan framåt) och känn att axlarnas tillbakarotation hjälper till en bättre kroppshållning utan FHP och en mer distalt placerad underkäke.

STÖRNING I SVÄLJFUNKTIONEN KOMPENSERAS AV HUVUD/NACKHÅLLNINGEN

Vi finner en störning i sväljfunktionen hos alla patienter med ett muskulärt spänningstillstånd i käken/nacken. En del av dessa rapporterar också sväljbesvär, som de beskriver som klumpkänsla i halsen. En ofta mycket obehaglig upplevelse då vi förknippar så mycket känslor med svälj- och andningsfunktionen. För att förstå störningens betydelse, måste vi komma ihåg att vi sväljer ca 1800 gånger/dygn och ca 650000 gånger/år. En god sväljfunktion är beroende av en stabil dub-



Figur 1a och 1b. Förklaringsmodell av det motoriska/sensoriska systemet käke/nacke. En ändring av sammanbitningen, tex en för hög fyllning, ger ett ändrat spänningstillstånd i käken och nacken. En ändring av spänningen i nacken, vid tex whiplashskada, ger en ändring av spänningen i käken.

belsidig kindtandskontakt. Störningen i sväljläget, beror på förtidig tandkontakt på ena sidan, ofta vid första premolaren (tanden bakom hörntanden). Det innebär en konst att svälja med bara en tandkontakt. Det går att prova och känna vilket tydligt spänningstillstånd som skapas om vi försöker svälja med tex ett pekfingret mellan premolarerna. För att undvika störningen kompenserar vi genom att föra underkäken framåt/åt sidan varvid också huvud/nackhållningen ändras (kompen-seras). (Figur 1a och 1b)

Att ständigt ha käkledshuvudet (caput) framglidit vid sväljning och tuggning skapar ett muskulärt spänningstillstånd som ger ökad belastning på käkleden. Vi kan också tänka oss bilden av en person, som är ute och går. Personen får en sten i ena skon, men tvingas fortsätta att gå med stenen i skon. Efter en stund börjar det att göra ont i foten där stenen finns. För att undvika stenen börjar han att gå på sidan av trampdynan och känner efter ett tags gående att han börjar besväras av muskelspänning i foten, som fortplantas upp i benet, till höften och ryggen/nacken. Om vi tänker oss det omvända, att stenen är placerad mellan tänderna på ena sidan, så sker en likartad kompensation i käken, nacken, skuldran och säkert ned i ryggen. Flera patienter med ett smärttillstånd i nacken och skuldran har fått en väsentlig lindring av smärtan och också en bättre rörelsefunktion i skuldran efter behandling av deras TMD. En dålig kroppshållning hos patienter med spänningstillstånd beror därför också

på störning i sväljfunktionen. Med tränat öga, kan man ofta vid första kontakten med patienten genom att observera huvud/nackhållningen, avgöra att det föreligger en störd sväljfunktion.

REM-SÖMNINGEN

Det är viktigt att veta att det framförallt är under REM-sömnen som vi spänner vår posturala muskulatur, vilket inbegriper även tuggmusklerna. Oftast är det av ringa värde att fråga patienten om han/hon pressar eller gnisslar tänder under sömnen, för de flesta av oss vet inte det. Några få vaknar med spända käkmuskler och sammanpressade tänder och ökade symptom tex tinnitus. Ibland berättar patienten att närstående, som sover i samma säng, hör att han/hon gnisslar tänder. Även om tandgnissling både hörs och syns pga ofta graft nedgnisslade framtänder, så är det ändå tandpressandet som är mest negativt för tuggmuskulaturen. Tandgnissling innebär viss rörelse medan tandpressning mest är ett statiskt arbete, som skadar muskulaturen. Många patienter rapporterar att deras besvär, tinnitus, yrsel och smärta, debuterade i samband med en livskris/livsförändring, vilket får oss att fokusera på en psykosomatisk åkomma som orsak. Att problemställningen syns vara psykosomatisk, gör besvären mer mångfasetterade, men ger också möjligheten att angripa besvären på flera nivåer. Även om en del patienter behöver professionell samtalsterapi, så klarar vi av mycket med hjälp av personligt engagemang, empati och stöttning när vi vet att besvären har sin orsak i ett spänningstillstånd.

UNDERSÖKNINGEN

Redan i början av 1990-talet hade jag fått så många indikationer vid patientomhändertagandet att jag inte bara trodde att det fanns en koppling mellan käken och nacken utan insåg att kopplingen måste vara mycket stark. Därför utförde jag mina två första kontrollerade studier av patienter med diagnos Meniere's sjukdom med först en undersökning av deras spänningstillstånd i tuggapparaten¹⁵. Därefter genomförde vi undersökningen av spänningstillståndet i nacken¹⁶. Resultaten besannade den starka kopplingen mellan käken och nacken både vad gäller symtom och kliniska tecken.

Under de första 12 åren fram till 2001 kom de flesta remisserna från ÖNH-läkare, allmänläkare, smärt/rehabiliteringsläkare och neurologer samt sjukgymnaster och kiropraktorer. De senaste åren får vi remisser från hela Sverige och också en del remisser från våra grannländer. Även tandläkare, framför allt i Region Skåne remitterar nu också fler och fler patienter.

Successivt har vi utvecklat vår undersökningsstrategi så att vi undersöker både käken och nacken på samma gång avseende symtom och kliniska tecken. Undersökningen tar 1-1,5 timma.

En vecka före undersökningen får patienten hemsänt en autoanamnes på 6 A4-sidor. I densamma får de fylla i frekvensen av sina besvär samt via VAS-skalor ange svårighetsgraden. På sista sidan finns det möjlighet för dem att rita och beskriva var de upplever sina besvär. Det är intressant att merparten med nackbesvär klart och tydligt anger att centrum för nacksmärtan är lokaliserad till området för nackrossetten, vilket tydligt styrker kopplingen mellan käken och nackrossetten. (Figur 2)

TINNITUS MANIPULERBAR VID KÄK- OCH NACKRÖRELSER

Vid undersökningen får patienten beskriva karaktären av sin tinnitus, yrsel, lockkänsla och smärta. De flesta be-

skriver högfrekventa tinnitusljud, ofta flera som varierar över tiden. Vanligen liknar de ljuden vid syrsor, elektriska ljud, ljudet från en TV, det vinande ljudet från elkablar som låter på vintern. Patienterna beskriver lika ofta att källan till deras tinnitus finns i nacken, inuti huvudet, ovanför huvudet eller i tinningarna som i öronen. 50-60% av våra remisspatienter rapporterar att de kan manipulera sin tinnitus med framför allt käkrörelser men också nackrörelser. Vid dessa käk-/nackrörelser, då muskeltonus ändras, rapporterar patienterna oftast att ljuden ökar väldigt mycket både i ljudstyrka och i tonhöjd framför allt vid protrusion av underkäken. När patienten återgår med underkäken reduceras ljudet till det normala och vid förnyad protrusion ökar ljudet och minskar vid återgång med käken. På samma sätt kan många patienter manipulera sin tinnitus genom flexions- och extentionsrörelser i nacken samt rotationsrörelser och i många fall vid kombination av käk- och nackrörelser. Denna mycket vanliga typ av tinnitus kallas somatosensorisk tinnitus, ibland somatisk tinnitus och anges i Socialstyrelsens policyprogram för tinnitusbehandling som en av 3 orsaker till tinnitus. 1993 visade den svenska tandläkaren Barbara Rubinstein i ett ingående arbete i sin avhandling att 33% av en stor grupp tinnituspatienter, remitterade från Sahlgrenska Sjukhuset hörselmottagningen, kunde manipulera sin tinnitus genom käkrörelser¹⁷. I en studie 1998 kring muskulärt spänningstillstånd hos patienter med Meniere's sjukdom, fann man att 7 av 24 patienter (29%) kunde manipulera sin tinnitus med käkrörelser¹⁶. Ytterligare författare, bland andra ÖNH-specialisten Levine, visar att somatisk tinnitus är vanligt. Bland patienter som sökte hans ÖNH-klinik rapporterade 71% att de kunde manipulera sin tinnitus med olika käkrörelser. Den neurologiska förklaringsmodellen, att muskelspänningssignaler verkligen kopplas in i hörselbanorna, visade Shore SE et al 2000¹⁸. Studien visar att signaler från

spända tuggmuskler kopplas via den ventrala cochleära kärnan och superior olivary complex in i hörselbanorna. Ljuden vi hör är våra egna spänningssignaler och fenomenet är förmodligen den vanligaste typen av tinnitus.

YRSEL MANIPULERBAR VID NACKRÖRELSE

Bland de ca 700 patienter med första handsbesväret yrsel och de ca 500 med diagnos Meniere's sjukdom har vi funnit att ca 75% kan manipulera sin yrsel med nackrörelser¹⁶. Rörelserna som utlöser yrseln är i första hand extention i den atlanto-occipitala leden (C1/C0) samt rotationsrörelser i den atlanto-axiala leden (C1/C2). Den rörelse, som är minst ansvarig för utlösning av yrsel är flexion. Vanliga rörelser som därför utlöste yrseln var tex när de gick uppför eller nedför en trappa, tog ner föremål högt placerade i köket eller på kontoret, reste sig upp från liggande eller sittande, när de lade sig ner i eller reste sig upp i en tandläkarstol eller tittade snabbt åt höger eller åt vänster. Några patienter var medvetna om att tungpressning utlöste yrseln och dessa visade sig vid den kliniska undersökningen vara tungpressare.

HUR KAN MUSKELSPÄNNING I NACKEN OCH KÄKEN TRIGGA YRSEL?

Balanssystemet har som huvudkomponenter, den visuella inputen, balansorganet och nackrosetten, proprioceptionen till balanssystemet. Det innebär att hjärnan ständigt skall tolka inkommande signaler från områdena och sammanställa dessa för en muskulär output. Det är ett evigt arbete för hjärnan, där vi vet att ökad muskulär spänning i nackrosetten gör att muskelspö-larna ger mindre signaler till hjärnan. Dvs, ju mer spänning i nackrosetten desto mindre signaler från muskelspö-larna¹⁹. När jag blev observant på att så många patienter med yrsel rapporterade att de utlöste sin yrsel när de lade sig ner i tandläkarstolen och ofta sade att de inte kunde ligga ner i stolen pga

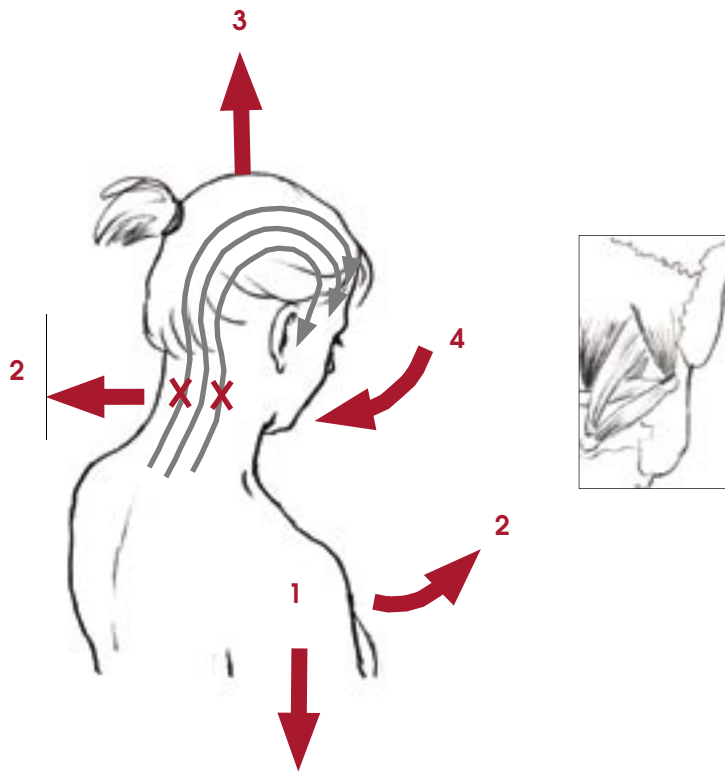


Figur 2. En vanlig smärtbild hos patienter med tinnitus, yrsel och Meniere's sjukdom som visar att käken och nacken utgör ett motoriskt och sensoriskt system.

yrseln började jag fundera över orsaken. Genom att studera hur patienterna rörde sin nacke när de lade sig ner i stolen blev jag klar över att de gjorde extention i nackrosetten, som utlöste yrseln, såväl Meniere yrsel som andra typer av yrsel, både nautisk och rotatorisk. Jag tänkte att om extention gav yrsel, kanske stretching av de aktuella musklerna skulle ge effekt. På patienter, med nautisk- och rotatorisk yrsel där jag kunde se nystagmus utan Frenzels glasögon, stretchade jag därför nackrosetten. De muskler jag i första hand stretchade var; Mm. rectus capitis major och rectus capitis minor. Effekten av stretchingen hade en överraskande god effekt på yrsel. Efter 15-20 sekunders stretching eliminerades nystagmus och patienterna rapporterade en fullständig lindring av deras yrsel. Stretchingövningen blev därför en väsentlig del i behandlingen, både vid yrsel och vid centrering av käken och nackrosetten. (Figur 3) Det är helt klart att en upprätt hållning, ländrygg-bröstrygg- nackrosett- och käke är helt avgörande för en lyckad behandling av tinnitus, yrsel osv.

DEN KLINISKA UNDERSÖKNINGEN

Vid den kliniska undersökningen mäter vi huvud/nackhållningen relaterat till bröstbenet och främre delen av Zygomaticusbenet samt bedömer eventuell prominent C7. Därefter mäter vi rotationsförmågan i den atlanto-occipitala leden med hjälp av gradskiva. Smärta alternativt yrselupplevelse vid rotationsrörelsen registreras. Därefter palperas käk- och nackmuskler



Figur 3. Stretchingövning av nackrosetten: 1. Sänk axlarna genom att andas med diafragma. 2. För huvudet/nacken bakåt till lodlinjen och bröstet upp dig. 3. Tryck huvudet lätt mot taket. 4. Dra in bakan och känn stretchingen i nacken strax under skallbasen. Upprepa övningen flera gånger dagligen, speciellt om du upplever yrsel. Streda 30 sek per gång och avsluta med att vrida huvudet försiktigt åt vänster och åt höger.

samt käkleder. Kontrollerade käkrörelser mäts och ev. smärtutlösning vid käkrörelserna samt tinnituspåverkan registreras.

I liggande med nacken utplanad och med käkledshuvudena centralt placerade i ledhålorna registreras störningar i sammanbitningen. Många har så hög spänningsnivå i nackrosetten att de reflektoriskt skjuter fram hakan i detta nackläge. Vi lär därför dessa egenstretching av nackrosetten, som de får utföra frekvent varje dag 30 sekunder per gång. I övrigt individanpassar vi behandlingen beroende på kroppshållning, arbetssituationen osv. Bettslipningarna för att skapa en störningsfri relation mellan den dentala ocklusjonen och nackrosetten samt olika typer av bettskenor är ett omfattande kliniskt arbete, som jag får beskriva i senare artikel.

SAMMANFATTNING

Sammanfattningsvis finns anledning att anta att muskulära spänningstillstånd i käke och nacke spelar en avgörande roll för många patienter med symtom som tinnitus, yrsel, lockkänsla, nacksmärta, käksmärta och huvudvärk.

Det finns därför också anledning att anta att specialister av olika slag genom samarbete kan vara till utomordentlig nytta vid behandling av patienter med sådana symtom. Det finns anledning att välja ett holistiskt synsätt vid denna typ av ohälsa. Muskulära spänningstillstånd uppkommer som fenomen i ett större system som bringats ur balans. Orsakerna kan primärt vara somatiska som vid whiplashskada men även ha själsliga och psykologiska ursprung som vid många fall av tandpressning.

Assar Bjorne
Specialisttandläkare,
övertandläkare vid
Yrsel, Tinnitus och
Smärtenheten,
Specialisttandvården
Region Skåne,
Lasarettet i Ystad.



Egna artiklar kan fås av författaren.

assar.bjorne@swipnet.se

www.yts.se

Referenser

1. Gelb H. Patient Evaluation. In: Clinical Management of Head, Neck and TMJ pain and Dysfunction; A Multi-Disciplinary Approach to Diagnosis and Treatment, (edited by Gelb H.), pp. 73-117, W.B. Saunders Company, Philadelphia. (1977)
2. Brugger A. Die Erkrankungen des Bewegungsapparates und seines Nervensystems. Gustav Fischer Verlag Stuttgart New York. (1977)
3. Rocabado M. Biomechanical Relationship of cranial, cervical and hyoid regions. J Craniomandibular Practice, 3, 62. (1983)
4. Kraus S.L. TMJ Disorders. Management of the craniomandibular complex. Churchill Livingstone Inc, New York. (1988)
5. Brodie A.G. Anatomy physiology of head and neck musculature. American Journal of Orthodontics, 36, 831. (1950)
6. Solow B., Tallgren A: Natural head position in standing subjects. Acta Odontologica Scandinavica, 29,591. (1971)
7. Huggare J.Å, Raustia A.M: Head posture and cervicovertebral and craniofacial morphology in patients with craniomandibular dysfunction. J Craniomandibular Practice, 10, 173. (1992)
8. Makofsky H.W, Sexton R: The effect of craniovertebral fusion on occlusion. J Craniomandibular Practice, 12,38. (1994)
9. Wijer de A: Temporomandibular and cervical spine disorders (thesis) University of Utrecht. The Netherlands: Elinkwijk BV. (1995)
10. Wedel A, Carlsson GE: Sick-leave in patients with functional disturbances of the masticatory system. Swed Dent J; 11:53-59. (1987)
11. Zafar H: Integrated jaw and neck function in man. Studies of mandibular and head-neck movements during opening-closing tasks (thesis). Dept. of Clinical Oral Physiology, Umeå University, Centre for Musculoskeletal Research, National Institute for Working Life, Umeå, Sweden. Swed Dent J 2000;Suppl.:143
12. Häggman Henrikson B: Neck function in rhythmic jaw activities (thesis). Dept. of Clinical Oral Physiology, Umeå University, Centre for Musculoskeletal Research, National Institute for Working Life, Umeå, Sweden. (2004).
13. Bjorne A, Agerberg G: Symptom relief after treatment of temporomandibular and cervical spine disorders in patients with Meniere's disease: A 3-year follow-up. J Craniomandibular Practice 2003;21(1):50-60.
14. Bjorne A, Agerberg G: Reduction in sick leave and costs to society of patients with Meniere's disease after treatment of temporomandibular and cervical spine disorders: A controlled six-year cost-benefit study. J Craniomandibular Practice 2003;21:136-143
15. Bjorne. A, Agerberg G: Craniomandibular disorders in patients with Meniere's disease: A controlled study. J Orofacial Pain 1996;10:28-37.
16. Bjorne A, Berven A, Agerberg G: Cervical signs and symptoms in patients with Meniere's disease: A controlled study. J Craniomandibular Practice 1998;16:194-202.
17. Rubinstein B: Tinnitus and craniomandibular disorders- Is there a link (thesis)? Swed Dent J (Suppl) 1993;95:1-46.
18. Shore SE, Vass Z, Wys NL, Altschuler RA: Trigeminal ganglion innervates the auditory brainstem. J Comparative Neurology 2000;419:271-285.
19. Karlberg M: The neck and human balance. A clinical and experimental approach to "cervical vertigo" (thesis). Department of otorhinolaryngology, head and neck surgery, University Hospital of Lund, Sweden, 1995.