
Är bettskena och bettslipning fortfarande godtagbara kliniska behandlingsformer?

YRSA LE BELL

Bettskenor och bettslipning hör sedan länge till klinikerns/bettfysiologens vardag vid behandling av patienter med funktionsstörningar i tuggapparaten (TMD). En enkät utförd av Svensk Förening för Bettfysiologi till föreningens medlemmar år 2004 visade att de vanligast förekommande behandlingsmetoderna var stabiliseringsskena, rörelseträning och bettslipning. Behandlingsmetoderna har för det mesta använts med framgång och både den kliniska erfarenheten och många tidigare studier har visat på god effekt vid långtidsuppföljningar. Tyvärr har dessa tidigare studier ofta saknat randomisering, kontrollgrupper samt blind utvärdering.

De senaste 15 åren har forskningsintensiteten inom klinisk bettfysiologi ökat explosionsartat, och speciellt har man fokuserat på smärtforskning inom området. En positiv effekt av detta har varit att behandlingsarsenalen för patienter med funktionsstörningar har blivit bredare och mera individualiserad. I praktiken har detta inneburit, att man utom bettstabiliserande åtgärder även använder sig av farmakologiska, fysikaliska och psykologiska terapiformer. Man poängterar ett dynamiskt samband mellan psyke och kropp och att patienten bör behandlas som en helhet. Samarbete med andra yrkesgrupper, t.ex. fysioterapeuter inom det medicinska vårdteamet har ökat markant. Samarbetet har gett både tandläkare och speciellt också patienterna ett väl-

kommet tillskott till de traditionella behandlingsmetoderna. Så långt är allt gott och väl.

I början på vårt nya årtusende, „de evidensbaserade behandlingsformernas årtusende“, finns det dock tecken, som tyder på att tandläkarens eget kompetensområde, ocklusionen och käkfunktionen, negligeras i många kretsar och passeras med en axelryckning. Det har gått så långt, att det vid vissa institutioner, främst i USA, inte överhuvudtaget lärs ut ocklusionsinriktade behandlingsmetoder för behandling av TMD. Man hänvisar till avsaknaden av vetenskapligt hållbara forskningsresultat rörande såväl ocklusionens etiologiska betydelse vid TMD, som effekten av ocklusionsinriktad behandling för TMD.

I tidskriften *Pain* publicerades en översiktsartikel på RCT-studier (randomiserade, kontrollerade studier) gällande behandling av TMD med bettskena eller bettslipning¹. Efter systematisk sökning och utvärdering enligt en kvalitetsskala hittade man 14 studier på bettskena och 4 på bettslipning, vilka kunde inkluderas i analysen. Kvaliteten på studierna var generellt sett låg. Slutsatsen av analysen blev att behandling med bettskena kan fungera, även om effekten inte är så god och självklar som tidigare ansetts, men bettslipning som behandlingsmetod finns det däremot inte tillräckligt vetenskapligt belägg för. År 2004 publicerade två av författarna en uppdatering av analysen² och resultatet var i stort sätt detsamma på grund av att endast några nya studier, främst rörande bettskenor, publicerats under den aktuella perioden. Även de senaste, delvis kritiserade, Cochrane analyserna^{3,4} går i samma riktning och hävdar att evidensen för stabiliseringsskenans användning är otillräcklig och att bettslipning inte kan rekommenderas varken för förebyggande eller behandling av TMD.

Vad skall man då som kliniker tänka och tycka? Blir vi, som i kliniken använt oss av t.ex. bettslipning i alla dessa år med i vårt eget tycke god framgång, nu tvungna att tänka om? Eller kan vi även i fortsättningen använda oss av gamla beprövade metoder?

Bettskenor

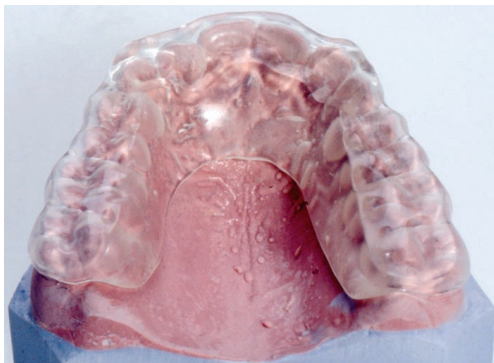
Målet för behandling med bettskena liksom för alla ocklusionskorrigerande åtgärder är att uppnå en bättre stabilitet i bettet, varvid krafterna vid sammanbitning fördelas jämnare i bettet. Därmed erhålls gynnsammare belastning av käkleder, tuggmuskulatur, tänder och parodontium. Dessutom kan bettskenan, genom att den förhindrar tandkontakt, skydda tänderna från ett excessivt tandslitage till följd av lång och hård sammanbitning vid olika former av parafunktion.

Stabiliseringskenan eller den plana bettskenan är fortfarande den skentyp, som har det vidaste indikationsområdet och som används mest i såväl allmänpraktik som specialisttandvård.

Stabiliseringskena

Skenans goda effekt vid behandling av TMD torde trots allt, vid det här laget vara tillräckligt väl dokumenterad, trots att den exakta verkningsmekanismen inte är klarlagd. I fyra nya, synnerligen väl gjorda RCT-studier av Ekberg och medarbetare granskades stabiliseringsskenas effekt på TMD av såväl artrogen som muskulär karaktär, både i korttids- och långtidsperspektiv⁵⁻⁸. I studierna uppvisade patientgruppen, som behandlats med stabiliseringskena ett signifikant bättre behandlingsresultat, både gällande symptom och kliniska fynd, jämfört med kontrollgruppen, som behandlats med en palatinal kontrollskena utan inverkan på ocklusionskontakterna. Man kunde också konstatera en gynnsam effekt på speciellt spänningshuvudvärk i samband med TMD. Om man därtill lägger all den positiva kliniska erfarenhet vi har i kliniken från årtionden tillbaka så torde man med belägg kunna underskriva, att stabiliseringskenan är effektiv vid behandling av TMD.

Skenan placeras helst i överkäken där den inkräktar minst på tungans utrymme och där den enklast passas in vid olika bettyper, t.ex. distalt liggande underkäke. Den buckala utformningen



Figur 1. Stabiliseringskena utformad palatinalt enligt principen för Michiganskenan.

sker enligt retentionskraven, vid behov kan även klamrar användas. Utformningen av skenan palatinalt kan göras på olika sätt. Skenan kan t.ex. utformas enligt principen för Michiganskenan (Figur 1) där kanten förs ca 1 cm palatinalt från gingivalranden. De flesta patienter tolererar mycket väl denna något större skentyp, som kliniskt visat sig vara effektiv t.ex. hos patienter med tungparafunktion. Alternativt slutar skenan strax ovanför eller förs ned till gingivalranden. Skenan passas in i det ledstyrda läget (RP) och interkuspitationsläget (IP) med en jämn kontaktfördelning över hela tandbågen men samtidigt med ett bibehållande av en så plan ocklusalyta som möjligt. Artikulationsutformningen sker enligt principen med hörntandsskyddad ocklusion utan mediotrusionskontakter samt med kontakter mot enbart incisiver och/eller hörntänder vid protrusion (Figur 2).

Relaxeringskena

Ett användbart alternativ till stabiliseringskenan är relaxeringskenan eller den s.k. avslappningsplåten. Relaxeringskenans stora fördel jämfört med stabiliseringskenan är den tidsvinst som fås vid inpassning och inslipning av skenan eftersom den har kontakter mot antagoniserande tänder enbart i fronten. I övrigt kan den med fördel utformas som en stabiliseringskena (Figur

Figur 2. Stabiliseringskena, ocklusal aspekt. Man eftersträvar en jämn kontaktfördelning utan glidning i IP och RP, hörntandsskyddad ocklusion utan mediotrusionskontakter samt kontakter mot incisiver och/eller hörntänder vid protrusion.



3) och därmed enkelt omformas och justeras till en stabiliseringskena när det mest akuta skedet avklingat. Alternativt kan den framställas med en påbitningsvall och en gomplatta, som retineras med klamrar på båda sidorna. Relaxeringskenans effekt har inte dokumenterats lika noggrant som stabiliseringskenans, men det finns några studier, som visat att behandlingsresultaten är positiva och likartade som de som fås med stabiliseringskenan.

Den lilla nya, mycket omtalade s.k. NTI-skenan är en modifikation av relaxeringskenan och baserad på ett nytt koncept, nociptiv trigeminal inhibition (NTI). Tillsvidare är den vetenskap-

Figur 3. Relaxeringskena utformad som en stabiliseringskena, men med kontakter enbart i fronten.





Figur 4. Ledortopedisk skena (Farrar-skena), lateral aspekt. Notera snedplanet palatinalt, som styr in underkäken i det protruderade läget.

liga dokumentationen rörande denna skentypp förvånansvärt anspråklös. I en 6 månaders uppföljningsrapport⁹ svarade endast hälften av patienterna som behandlats med NTI-skena positivt på behandlingen, medan samtliga som behandlats med stabiliseringsskena uppgav symtomförbättring. I en nyligen publicerad studie förelåg ingen skillnad mellan NTI- och stabiliseringsskena.¹⁰ Det är bäst att avvakta ytterligare vetenskaplig dokumentation innan mer omfattande användning kan rekommenderas eftersom det inte kan uteslutas att NTI-skenan kan ge upphov till negativa bettförändringar.

Ledortopedisk skena

Gemensamt för de nyss beskrivna skentyperna är att de är passiva, icke-styrande skenor. Däremot är den s.k. Farrar-skenan en ledortopedisk skena där underkäken stabiliseras i ett visst läge. Skenan rekommenderas vid vissa typer av besvärlig placering av käkledsdisk, där t.ex. störande låsningar förekommer om morgonen. Genom att ge skenan en „oklusionsrelief“ och ett snedplan i fronten (Figur 4), som styr underkäken in i ett protruderat läge kan disken på detta sätt fås att ligga på plats mot käkledshuvudet och relationen mellan disk och käkledshuvud blir riktig. Tandläkarens uppgift är att ta ett funktionsindex, som anvisar det protruderade och betthöjda läget där disken ligger rätt

och inga knäppningar förekommer. Det finns endast få välgjorda kontrollerade studier rörande behandling med den här skentypen och användningen har minskat dramatiskt sedan 1980-talet. Den allmänna uppfattningen är att skenan har ett snävt indikationsområde och i allmänhet torde stabiliseringsskenan ge mera förutsägbara resultat även vid diskförskjutning.

Slutsats

- Den långa kliniska positiva erfarenheten och flera väl gjorda RCT studier stöder den fortsatta användningen av bettskenor vid behandling av patienter med TMD.
- Den bäst dokumenterade och vanligast förekommande skentypen är fortfarande stabiliseringsskenan.

Bettslipning

Ovan refererade översiktsartikler var avgränsade enligt sådana kriterier, att flera behandlingsstudier, som talar för ocklusionens viktiga roll i sammanhanget, tyvärr föll utanför och blev obeaktade. Välgjorda randomiserade studier rörande bettslipningens positiva inverkan både på TMD¹¹ och på spännings- och kombinationshuvudvärk i samband med TMD¹² blev t.ex. exkluderade på grund av de snäva inklusionskriterierna, eftersom patienterna sökt sig till neurolog i första hand för huvudvärkens skull och inte till allmäntandläkare eller bettfysiolog. Även den nyligen publicerade Cochrane analysen har begränsningar³. I den analyserades t.ex. bettslipningsstudier designade för att undersöka kausala faktorer som om de varit gjorda för att undersöka den förebyggande effekten av bettslipning. Man kan alltså med fog konstatera att resultaten av olika översiktsartikler är beroende på hur gränsdragningarna är gjorda och hur inklusionskriterierna är utformade och att tolkningarna naturligtvis kan diskuteras.

Ocklusionen som etiologisk faktor vid uppkomsten av TMD

Funktionsstörningarnas etiologi anses bäst förklaras genom flera olika faktors samverkan, den s.k. multifaktoriella modellen. Då bettslipningens relevans diskuteras är den ju helt avhängig av vilken etiologisk faktor man anser dominera. Anser man den psykosociala faktorn vara dominerande bör behandlingen inrikta sig på den. Om däremot ocklusionen anses vara viktig skall behandlingen inriktas på att skapa en stabil ocklusion. Och självfallet utesluter det ena inte det andra. Tillsvidare anses dock allmänt ocklusionens roll vara oklar trots ett stort antal olika studier. Man bör dock ha klart för sig att inte heller de psykologiska faktorerna har visat sig vara vetenskapligt utslagsgivande.

Epidemiologiska studier

I de flesta epidemiologiska studier har olika ocklusionsfaktorer endast en svag korrelation till TMD besvären. Detta har förbryllat och förvånat och använts som ett argument mot ocklusionens betydelse. Alanen och Kirveskari^{13,14} har upprepade gånger visat på att det inte är möjligt att få fram klara samband mellan ocklusionsfaktorerna och TMD eftersom så gott som hela den nutida befolkningen har interferenser på grund av att födans förändrade konsistens gjort att funktionellt slitage av tänderna ej mera förekommer. Situationen kan jämföras med tobaksforskningen. För att kunna studera nikotinets negativa effekt bör man ha en grupp som röker och en som inte röker. När det gäller interferenserna, kan vi inte uppnå detta utan att först eliminera interferenserna hos en grupp individer och på detta sätt skapa en kontrollgrupp utan interferenser.

Interventionsstudier

I den berömda Loimaa studien¹⁵ följde Kirveskari och medarbetare under 4 år upp en grupp, som genom bettslipning hade fått en interferensfri ocklusion jämfört med en grupp, som hade kvar

sina interferenser och som erhållit bara placeboslipning. För första gången kunde man visa på en synnerligen stark association mellan antalet interferenser och antalet palpationsömma muskler.

I Kirveskaris följande omsorgsfullt utförda, dubbelblinda uppföljningsstudie på 4 år¹⁶ randomiserades 146 friska unga individer till behandlings- (noggrann eliminering av interferenser halvårsvis) eller kontrollgrupp (placeboslipning). I slipningsgruppen fick 1 person av 67 TMD-besvär under uppföljningsperioden medan motsvarande tal var 9 av 67 i placebogruppen. Skillnaden mellan grupperna var statistiskt signifikant. Slutsatsen var att interferenser torde ha en kausal roll vid uppkomsten av TMD.

Ett annat sätt att testa interferensernas betydelse är genom konstgjorda/artificiella interferenser gjorda i t.ex. kompositmaterial. Dylika studier har gjorts i stort antal¹⁷ men i allmänhet har resultaten visat att försökspersonerna efter vissa besvär i början anpassat sig rätt bra till de konstgjorda interferenserna. Tolkningen har varit att ocklusionen inte är viktig vid uppkomsten av TMD.

Kriterierna för försökspersonerna i alla dessa studier har varit att de skall vara friska och inte ha TMD. Detta kan eventuellt ha lett till ett skevt urval. I en nyligen publicerad RCT studie¹⁸ inkluderades därför även före detta TMD patienter. Både de friska försökspersonerna och de tidigare behandlade TMD patienterna fick antingen riktiga konstgjorda interferenser i kompositmaterial eller alternativt en placebobehandling och följdes upp i 2 veckors tid. Resultatet för de friska försökspersonerna överensstämde med tidigare publicerade studier, alla anpassade sig relativt väl till interferenserna. Däremot utvecklades tydliga subjektiva och objektiva tecken på TMD konsekvent hos varenda en av före detta TMD patienterna, som fått riktiga plastinterferenser. Skillnaden mellan grupperna var statistiskt signifikant. Ett sådant resultat har inte presenterats förut och kan tyda på att interferenser är betydelsefulla vid uppkomsten av käkledsbesvär, samt att vissa

personer anpassar sig bra till dem, medan andra inte har lika god adaptationsförmåga.

Bettslipning som behandlingsmetod vid TMD

Utöver dessa studier inriktade på etiologiska faktorer för TMD, finns det vetenskapligt belägg för bettslipning som behandlingsmetod för TMD, då huvudsymtomet har varit spänningshuvudvärk, globussymtom, fonetiska besvär, samt kroniska nack- och skulderbesvär. Utom att huvudsymtomet påverkades i positiv riktning av bettslipningen, lindrades även patienternas TMD besvär^{12,19-21}. Dessa studier blev som redan nämnts tyvärr exkluderade från ovannämnda översiktsanalyser. Man har också kunnat påvisa, att det är möjligt att genom ocklusionsinriktad behandling av TMD minska antalet läkarbesök och sjukskrivningar på grund av smärta och besvär i huvud-, nack- och skulderområdet²²⁻²⁴.

Bettslipning som stöd för odontologisk behandling och rehabilitering

Man kan vara av olika åsikter om användning av bettslipningen vid behandling av TMD. Däremot är ocklusionens betydelse vid tandproblem och all odontologisk behandling odiskutabel och den har poängterats tidigare och poängteras fortfarande i de flesta läroböcker²⁵⁻²⁹. Sett ur ett protetiskt, parodontologiskt, endodontiskt och kariologiskt perspektiv är det inte egalt enligt vilka principer vi utformar våra konstruktioner eller hur stark vikt vi lägger vid ocklusionen. För att få goda behandlingsresultat är vi tvungna att beakta ocklusionen i all tandrehabilitering. Våra patienter blir dessutom allt äldre i framtiden och har allt flera egna tänder kvar. Detta betyder rent konkret att patienterna har flera tänder, som dessutom är skörare än förut, dels beroende på allmänna åldersförändringar hos tanden, dels på tidigare gjorda restaureringar, vilka försvagat tanden. Målet för bettslipningen i

Figur 5. *Kontakter efter fri slutningsrörelse efter avslutad bettslipning. Med tillstånd av Pentti Kirveskari.*



alla dessa situationer skall därför vara en ocklusion där belastningen och dess riktning så långt som möjligt optimeras.

Synpunkter på stabiliseringslippning

Syftet med stabiliseringslippningen är att eliminera störande tandkontakter i det ledstyrda läget (RP) och vid både fria och av tandläkaren styrda kontaktrörelser och att på detta sätt öka stabiliteten mellan över- och underkäken. Den gynnsamma kraftdistribution som därigenom erhålls kan vara tillräcklig för att förekommande symtom skall avklinga.

Man strävar efter:

- 1) samtidig, bilateral stabilitet i interkuspidationsläget (IP), (Figur 5)
- 2) samtidig, bilateral stabilitet i det ledstyrda läget (RP) om möjligt med axialtryck utan glidning mellan RP-IP (Figur 6)
- 3) om möjligt hörntandsstyrning utan mediotrusionskontakter (Figur 7)

Figur 6. *Kontakter efter styrd slutningsrörelse i RP hos samma patient. Observera att kontakterna så gott som sammanfaller, vilket visar att ingen glidning förekommer mellan IP-RP. Med tillstånd av Pentti Kirveskari.*





Figur 7. Styrd lateral kontaktrörelse hos samma patient. Röda markeringar på premolarer och molarer elimineras. Det stabila samman-

bitningsläget efter utförd slipning i RP är markerat med svart. Med tillstånd av Pentti Kirveskari.

- 4) symmetrisk, likvärdig kontakt i protrusion utan kontakter distalt om hörntänderna och gärna med kontakt på båda sidor om mittlinjen.

Följande faktorer anses vara viktiga vid utförandet av bettsslipning:

- Patienten skall vara positivt inställd och vara väl informerad om åtgärden.
- I akuta situationer används bettskena primärt.
- Käkleden måste tåla belastningstestet, „loading test“ enligt Dawson²⁶, (Figur 8), vilket tyder på att käkleden också efter slipningen kommer att tåla de ändrade belastningsförhållandena. Den kliniska erfarenheten har visat att om belastningstestet tyder på att det finns problem i själva käkleden, t.ex. diskusproblem eller en degenerativ process, bör käkleden behandlas först med hjälp av t.ex. bettskena. Därefter kan en bettsslipning eller bettrehabilitering utföras.
- Käken skall vara tillräckligt avslappnad för att kunna föras in i det ledstyrda läget med tvåhandsgrepp enligt Dawson²⁶, (Figur 8). Orsaken till eventuella svårigheter kan t.ex. bero på muskelspasm („splinting“) i den laterala pterygoiden, muskelstyvhet eller -smärta eller på att disken ligger fel. I sådana fall är det nödvändigt att först använda sig av en bettskena.
- Sidoglidningarna skall vara både styrda (av tandläkaren) och fritt utförda.

Figur 8. Tvåhands-grepp för styrning av uk in i det ledstyrda läget (RP) enligt Dawson²⁶. Observera att operatörens fingrar stöder mot mandibeln och inte mot munbotten. Det skall vara möjligt att styra kondylerna upp i botten på fossan utan svårigheter, därefter kan belastningstestet (loading test) utföras genom att kraftfullt lyfta i riktning uppåt och framåt, medan tummarna roterar hakspetsen nedåt.



- Det skall vara möjligt att uppnå ett gott slutresultat. Detta kan bli svårt om den sagittala glidningen från RP till IP är omfattande. Också större sidoavvikelser RP-IP betyder i allmänhet mera omfattande slipning och slutresultatet kan vara svårt att förutse. I dessa fall kan det vara klokare att nöja sig med att använda skena eller alternativt av fyllningsterapi med kompositmaterial i stället för att slipa större mängder tandsubstans. Man kan också med fördel göra en provslipning i artikulatör för att uppskatta mängden tandsubstans som skall avverkas. Ibland – framför allt vid större lateral avvikelse – kan en ortodontisk behandling övervägas i första hand. Helt avgörande är också tandläkarens egen kompetens. Bettslipning fordrar träning och precision och är svårt att lära sig på annat sätt än genom chair-side undervisning och övning.

Slutsats

- Ett flertal interventionsstudier visar att interferenserna torde ha en kausal roll vid uppkomsten av TMD.
- Det finns väl gjorda behandlingsstudier, som tyvärr exklude-

rats från senaste tiders översiktsartikler och som visar att bettslipning har effekt vid behandling av TMD.

- Den långa kliniska erfarenheten av bettslipning både vid behandling av TMD och som stöd för annan odontologisk behandling är i allmänhet god.
- Ingen vetenskaplig studie visar på att bettslipning rätt utförd med riktiga indikationer, skulle ge upphov till negativa effekter.
- Det finns behov för väl gjorda kliniska studier om bettslipningens behandlingseffekt och betydelse både rörande TMD men också odontologisk behandling och rehabilitering i allmänhet.

Avslutning

Avsaknaden av evidens för en behandlingsmetod kan inte och bör inte automatiskt tolkas så att metoden inte skulle vara användbar, speciellt om den kliniska erfarenheten under decennier har varit god. På 1900-talet har ocklusionspendeln svängt över från tidigare överambitiösa gnatologiska ideal mot ocklusionsfria „biopsykosociala“ behandlingsprinciper. På 2000-talet vore det nu därför hög tid att poängtera ocklusionens betydelse vid uppkomsten av TMD på basen av de nya, vetenskapliga fakta vi i dag har tillgång till. Generellt bör man observera att de flesta åtgärder och konstruktioner, som tandläkaren utför påverkar ocklusionen på ett eller annat sätt. Därför är kunskap om ocklusionsfaktorerna och ocklusionens betydelse för den orala hälsan avgörande. Tandläkaren måste behärska sitt eget kompetensområde, eftersom ingen annan kan göra det för oss.

LITTERATUR

- 1 Forssell H, Kalso E, Koskela P, Vehmanen R, Puukka P, Alanen P. Occlusal treatments in temporomandibular disorders: a qualitative systemic review of randomized controlled trials. *Pain* 1999;83:549-560.
- 2 Forssell H, Kalso E. Application of principles of evidence-based medicine to occlusal treatment for temporomandibular disorders: Are there lessons to be learned? *J Orofac Pain* 2004;18:9-22.
- 3 Koh H, Robinson PG. Occlusal adjustment for treating and preventing temporomandibular joint disorders (Cochrane Review). *The Cochrane Database of Systematic Reviews* 2003, Issue 1.
- 4 Al-Ani MZ, Davies SJ, Gray RJM, Sloan P, Glenney A. Stabilisation splint therapy for temporomandibular pain dysfunction syndrome (Cochrane Review). *The Cochrane Database of Systematic Reviews* 2004, Issue 1.
- 5 Ekberg EC, Vallon D, Nilner M. Occlusal appliance therapy in patients with temporomandibular disorders. A double-blind controlled study in a short-term perspective. *Acta Odontol Scand* 1998;56:122-128.
- 6 Ekberg EC, Nilner M. A 6- and 12-month follow-up of appliance therapy in TMD patients: a follow-up of a controlled trial. *Int J Prosth* 2002;15:564-570.
- 7 Ekberg EC, Vallon D, Nilner M. The efficacy of appliance therapy in patients with temporomandibular disorders of mainly myogenous origin. A randomized controlled, short-term trial. *J Orofacial Pain* 2003;17:133-139.
- 8 Ekberg EC, Nilner M. Treatment outcome of appliance therapy in temporomandibular disorder patients with myofascial pain after 6 and 12 months. *Acta Odontol Scand* 2004;62:343-349.
- 9 Magnusson T, Adiels A-M, Nilsson HL, Helkimo M. Treatment effect on signs and symptoms of temporomandibular disorders – comparison between stabilisation splint and a new type of splint (NTI). A pilot study. *Swed Dent J* 2004;28:11-20.
- 10 Jokstad A, Mo A, Krogstad BS. Clinical comparison between two different splint designs for temporomandibular disorder therapy. *Acta Odontol Scand* 2005;63:218-226.

- 11 Forssell H, Kirveskari P, Kangasniemi P. Changes in headache after treatment of mandibular dysfunction. *Cephalalgia* 1985;5:229-236.
- 12 Forssell H, Kirveskari P, Kangasniemi P. The effect of occlusal adjustment on mandibular dysfunction. A double-blind study. *Acta Odontol Scand* 1986;82:35-38.
- 13 Alanen P, Kirveskari P. Disorders in TMJ research. *J Craniomandib Disord* 1990;4:223-227.
- 14 Alanen P. Occlusion and temporomandibular disorders (TMD): still unsolved question. *J Dent Res* 2002;81:518-519.
- 15 Kirveskari P, Alanen P, Jämsä T. Association between craniomandibular disorders and occlusal interferences in children. *J Prosthet Dent* 1992;67:692-696.
- 16 Kirveskari P, Jämsä T, Alanen P. Occlusal adjustment and the incidence of demand for temporomandibular disorder treatment. *J Prosthet Dent* 1998;79:433-438.
- 17 Clark GT, Tsukiyama Y, Baba K, Watanabe T. Sixty-eight years of experimental occlusal interference studies: what have we learned? *J Prosthet Dent* 1999;82:704-713.
- 18 Le Bell Y, Korri S, Jämsä T, Niemi PM, Alanen P. Effect of artificial occlusal interferences depends on previous experience of temporomandibular disorders. *Acta Odontol Scand* 2002;60:219-222.
- 19 Kirveskari P, Puhakka H. Effect of occlusal adjustment on globus symptom. *J Prosthet Dent* 1985;54:832-835.
- 20 Kirveskari P, Jaroma M, Laine T. Occlusal adjustment in the treatment of functional voice disorders. *J Craniomand Pract* 1988;6:327-629.
- 21 Karppinen K, Eklund S, Suoninen E, Eskelin M, Kirveskari P. Adjustment of dental occlusion in treatment of chronic cervicobrachial pain and headache. *J Oral Rehabil* 1999;26:715-721.
- 22 Kirveskari P, Alanen P. Effect of occlusal treatment on sick leaves in TMJ dysfunction patients with head and neck symptoms. *Community Dent Oral Epidemiol* 1984;12:78-81.
- 23 Kirveskari P, Alanen P. Effect of occlusal treatment on the use of medical services in TMJ dysfunction patients with head and neck symptoms. *Proc Finn Dent Soc* 1984;80:227-229.

- 24 Wedel A, Carlsson G. Sick leaves in patients with functional disturbances of the masticatory system. *Swed Dent* 1987; 11:53-59.
- 25 Mohl ND, Zarb GA, Carlsson GE, Rugh JD (Eds). *A textbook of occlusion*. Quintessence Publishing Co. Chicago, 1988.
- 26 Dawson PE. *Evaluation, diagnosis and treatment of occlusal problems*. 2nd ed. St Louis: Mosby, 1989.
- 27 Ash MM, Ramfjord S. *Occlusion*. 4th ed. Philadelphia, W.B. Saunders Company, 1995.
- 28 Newman MG, Takei HH, Carranza FA (Eds). *Carranza's Clinical Periodontology*. W.B. Saunders, USA, 2002.
- 29 Okeson JP, (Ed). *Orofacial Pain: Guidelines for Assessment, Diagnosis, and Management*. American Academy of Orofacial Pain. Quintessence Publishing Co. Illinois, 1996.
