

MYOARTROPATHIEËN VAN HET KAUWSTELSEL

M. M. Koller, tandarts
S. Palla, tandarts

Primaire behandeling en occlusale therapie

SAMENVATTING

De etiologie van myoarthropathie van het kauwstelsel (MAP) is multifactorieel. Bij het ontstaan is vermoedelijk altijd hyperactiviteit van de spieren in het spel, meestal mede door stress. De primaire behandeling van MAP bestaat uit voorlichting en instructie over zelfwaarneming om klemmen te voorkomen. De occlusale therapie begint met een spalk. Deze moet binnen enkele weken leiden tot een vermindering van de symptomen. Bij repositietherapie tegen discopathie moet het hoofdsymptoom 'knappen' vanaf het eerste begin geëlimineerd worden. Door de spalkbehandeling verandert de positie van de onderkaak van de patiënt, waarna definitieve occlusale maatregelen volgen.

KOLLER MM, PALLA S. Myoarthropathieën van het kauwstelsel. Primaire behandeling en occlusale therapie. Ned Tijdschr Tandheelkd 1989; 96: 513-6.

Uit de afdeling Kaufunktionsstörungen und Totalprothese van het Zahnärztliches Institut van de Universität Zürich te Zürich.

Trefwoorden: **Gnathologie** – Myoarthropathie – Spalken

Datum van acceptatie: 15 september 1989.

Adres: Dr. M. M. Koller, Plattenstrasse 11, CH-8028 Zürich.

1. INLEIDING

De basis voor iedere causale therapie is een differentiële diagnose en kennis over de etiologie en de pathogenese van de ziekte. Vaak kunnen alleen symptomen worden bestreden, zo ook bij myoarthropathieën vanwege de multifactoriële etiologie en de therapeutische mogelijkheden van de tandarts. Causale therapie kan worden ingesteld als de occlusie de hoofdfactor vormt tenzij daarbij stress betrokken is. Stressfactoren, die meestal in het psychosociale vlak liggen, vergen vaak een verandering van levensstijl waartoe de patiënt maar zelden in staat is of wil zijn vanwege de ziektevoorwaarden. Het doel van symptomatische behandeling is een betere verdeling van de belasting binnen het kauwstelsel.

2. PRIMAIRE BEHANDELING VAN MAP

De basis van iedere behandeling bestaat uit voorlichting over de ziekte, pathogenese, etiologie, klachten, stressfactoren en para-functies. Hierdoor wordt voorkomen dat de patiënt de ernst van zijn ziekte overschat hetgeen als reactie een versterkte musculaire hyperactiviteit op kan wekken (vicieuze cirkel!). Vertel de patiënt dat hij geen uitzonderlijk geval is en eigenlijk aan een reumatische aandoening lijdt. Solberg wees erop, dat het gebrek aan voorlichting vaak reden is voor patiënten om te klagen.¹ Daarnaast heeft voorlichting een placebo-effect en voorkomt dat de patiënt zijn occlusie sensibiliseert.

De instructie tot zelfwaarneming gericht op het bewust vermijden van occlusale en orale para-functies vormt de volgende stap in de behandeling die bovendien aanwijzingen oplevert over de motiveerbaarheid en

de medewerking van de patiënt.

Orale gedragspatronen zoals klemmen en potlood kauwen zijn vaak aangeleerd en worden door specifieke stimuli en gedragingen gestuurd of zijn uitingen van het onvermogen een situatie te verwerken.² Meestal zijn patiënten zich hun para-functies niet bewust. Door zelfwaarneming leren ze hun orale gewoonten en de samenhang met specifieke levenssituaties kennen, waardoor zij andere gedragspatronen aanleren. De tandarts moet de patiënt motiveren en met hem een oefenprogramma uitwerken dat door de dag heen toepasbaar is. Daartoe worden signalen gekozen die steeds weer aan de orale motoriek herinneren en de mogelijkheid bieden die te corrigeren. Betrapt de patiënt zichzelf op klemmen dan moet hij bewust ontspannen. Als 'feedback' kan elk in de loop van de dag vaak gehoord of gezien signaal worden gekozen. Omdat zulke signalen na een bepaalde tijd niet meer bewust worden waargenomen, moeten ze van tijd tot tijd worden veranderd.

Naast deze basisbehandeling, die voor elke MAP-patiënt geldt, bestaat er een reeks meer specifieke therapiemogelijkheden, zoals ontspanningstherapieën (o.a. autogene training, spierontspanning, biofeedback, analgetica, antireumatica, tricyclische antidepressiva), fysische therapie, (zie artikel De Wijer, elders in dit nummer) occlusale therapie en chirurgische therapie. In het navolgende zal nader op de occlusale therapie worden ingegaan.

3. OCCLUSALE THERAPIE

Occlusale therapie is geïndiceerd:

1. Als de primaire oorzaak in een malocclusie ligt.
2. Wanneer medische of omgevingsfacto-

ren onvoldoende reductie van de spierto-nus toelaten.

3. Bij stressafhankelijke MAP, voor patiënten die ondanks de primaire behandeling hun para-functies niet kunnen vermijden. De occlusale therapie is causaal of symptomatisch. Ze is causaal wanneer door de occlusale correctie de oorzaak van de MAP geëlimineerd wordt en symptomatisch, wanneer door verbetering van de lastenverdeling de symptomatiek wordt verminderd of geëlimineerd.

De *doelstellingen* van occlusale therapie zijn:

1. de correctie van een malocclusie; 2. de verbetering van verstoorde gewrichtsmechanica door creatie van een therapeutische occlusie; 3. het tot stand brengen van een optimale occlusie-articulaire en musculaire harmonie ter vermindering van de hyperactiviteit der kauwspiermusculatuur en ter verbetering van de lastenverdeling in functie en para-functie.

De occlusale therapie kan derhalve zowel als een orthopedische als neuromusculaire behandeling worden beschouwd en is in vier groepen onder te verdelen.

1. De *provisorische* occlusale therapie bestaat uit behandeling met uitneembare kunststoffen opbeetspalken.
2. In de *semi-provisorische* fase wordt met vaste of uitneembare metalen spalken gewerkt.
3. Onder *semi-definitieve* maatregelen verstaat men vaste of uitneembare provisorische constructies.
4. De laatste groep omvat alle *definitieve* therapiestappen.

4. PROVISORISCHE OCCLUSALE BEHANDELING

Aan de definitieve occlusale behandeling

gaat altijd een provisorische fase vooraf. Daardoor wordt de juistheid van een behandeling getest, en wordt voorkomen dat niet-juiste irreversibele oclusieveranderingen worden aangebracht.

Pijn roept als reactie altijd musculaire hyperactiviteit op waardoor nooit een correcte oclusie bereikt kan worden. Daarom moet eerst successievelijk de juiste stand van de onderkaak ingesteld worden. Een wezenlijke voorwaarde van een provisorische spalk is het garanderen van oclusale stabiliteit en het vermijden van tandbewegingen. Daarom zijn alleen de Michigan, de stabilisatie- en de repositiespalk geïndiceerd. Deze spalken zijn naar de nagestreefde maxillo-mandibulaire relatie, in twee hoofdgroepen te verdelen:

1. *Centrische spalken*: Michigan- en stabilisatiespalk.

Centrisch betekent hier dat de oclusie wordt vastgelegd in de stand die gevonden wordt met een centrische wasbeet of met intra-orale registratie.

2. *Excentrische spalken*: repositiespalk.

Het begrip excentrisch betekent dat de spalkocclusie wordt opgebouwd in een door de tandarts gekozen therapeutische stand van de onderkaak.

Een spalktherapie resulteert in reductie of eliminatie van de symptomen van MAP.³⁻⁷ Over de biologische werking bestaan alleen speculaties. De meest uiteenlopende spalken zijn beschreven, alle met een gunstig therapeutisch effect. Zelfs een spalk in de bovenkaak zonder oclusale bedekking kan een therapeutische werking hebben.⁸ Naast een placebo-effect verhoogt spalktherapie door standverandering het cognitieve bewustzijn voor het orale gedrag. Het belang van deze twee factoren mag niet worden onderschat.

Aan de *Michigan- en stabilisatiespalk* wordt reductie van de spieractiviteit in tijd en/of omvang leidend tot een ontlasting van de structuren van het kauwstelsel, toegeschreven. Aan de repositiespalk wordt een correctie van de condylus-discus-fossarelatie door verandering van de oclusale morfologie en een eventuele reductie van de spieractiviteit toegekend. De Michigan- en stabilisatiespalk hebben eigenlijk dezelfde werkingsmechanismen; hun indicatie hangt af van de verschillende draagtijd, die door de oclusale morfologie bepaald wordt.

4.1. Michiganspalk

De Michiganspalk vermindert de activiteit van de elevatoren en ontlast de structuren van het stomagtonathe systeem.

Deze spalk is geïndiceerd bij een persisterende pijnlijke tendomyopathie, bij nachtelijk bruxisme en bij gecombineerde vormen van MAP zelfs wanneer de articulaire componenten op de voorgrond staan vanwege de ontlasting van het gewricht en de

betere gewrichtsbiomechanica.

Bij aangezichtspijnen van onduidelijke oorsprong kan met de spalk worden nagegaan of de symptomen eventueel uitdrukking van MAP zijn. Verder bewijst zij diensten bij de behandeling van spanningshoofdpijn. Voor grote reconstructies bij patiënten met verkrampde of drukpijnlijke kauwspieren moet de Michiganspalk tijdens de voorbehandeling worden gebruikt om fouten bij de beetbepaling te voorkomen.

De Michiganspalk bedekt alle elementen, heeft een plat oclusievlak en één contact per antagonist (occlusale stabiliteit). In latero- en protrusie geleiden zo mogelijk alleen de hoektanden (disclusie van 1 mm in (pre)molaar gebied), en laat een vrijheid van 0,5 mm in centrische oclusie toe.⁹ Deze vrijheid is nodig, omdat de stand van de onderkaak in de loop van de behandeling verandert en de definitieve 'centric' dientengevolge pas tegen het einde van de behandeling bereikt wordt.

De Michiganspalk wordt normaliter voor de bovenkaak vervaardigd, vanwege de stabiliteit en het eenvoudiger inslijpen. Wordt de spalk voor de onderkaak geconstrueerd dan moet ze om redenen van draagcomfort in het frontgebied als een stabilisatie- of repositiespalk gemodelleerd worden. Als gevolg daarvan kan niet voor iedere onderkaakstand (vrijheid in centric) een fronttandocclusie bereikt worden. Hoe groter de oclusale interferenties zijn, hoe minder de indicatie voor alleen de Michiganspalk. Omdat tijdens het dragen van de spalk de onderkaak een stand inneemt, die verschilt van de maximale oclusie,³⁻¹⁰ zal de onderkaak na het uitnemen van de spalk toch sluiten in de door de spalkocclusie gedicteerde baan. De daarbij optredende interferenties (premature contacten) kunnen aanleiding geven tot parafunctionaliteiten. Daarom bepaalt ook het oclusiepatroon van de patiënt of Michiganspalktherapie zinvol is en of de spalk voor de boven- of onderkaak gemaakt moet worden. Een Michiganspalk in de onderkaak kan, behalve bij het eten, ook overdag worden gedragen. In vele gevallen is het aan te bevelen om in plaats van een Michiganspalk een stabilisatiespalk te plaatsen, of te kiezen voor 's nachts een Michiganspalk en voor overdag een stabilisatiespalk.

Tijdens het klinisch onderzoek moet bijzondere aandacht worden besteed aan de rustpositie. Bij patiënten die gewoonlijk de onderkaak naar voren houden of die, overdag of 's nachts in extreme voor en/of zijwaartse standen parafunctioneren, kan worden geprobeerd de hoektandgeleiding te vervangen door een zeer steile *protrusiestop*. Deze verhindert, mechanisch of reflectoir, door 'feed-back' dat de patiënt de onderkaak protrudeert, zonder daarbij de mond te hoeven openen. Een protrusiestop wordt pas na meerdere controles en

(dus) na meermalen inslijpen van de spalk aangebracht, wanneer de antero-posteriore positie van de onderkaak redelijk constant is vanwege het gevaar de onderkaak in een retrale positie te fixeren.

4.2. Stabilisatiespalk

De *indicatie* voor deze spalk is aanwezig wanneer in functie én parafunctie een betere lastenverdeling bereikt moet worden, dus wanneer oclusale factoren een bestaande parafunctie vermoedelijk versterken, of wanneer door oclusale stoornissen de lastenverdeling in het kauwstelsel in functie en parafunctie slechter wordt. Daarom moet de spalk continu worden gedragen. Ze wordt dus toegepast bij patiënten met diastemen en verkorte tandbogen en bij patiënten met een groot verschil tussen maximale en centrische oclusie. Bij de eerstgenoemde patiënten wil men door het aanvullen van de gebitsbogen de functie normaliseren.

Door het continue dragen van de spalk ontstaat een adaptatie van de sluitingsbaan aan de nieuwe oclusie. Zou de patiënt met een grote discrepantie tussen maximale oclusie en centric de spalk tijdens eten uitdoen, dan zou hij zijn natuurlijke oclusie als storend ervaren.

De stabilisatiespalk bedekt de gehele tandboog en vervangt ontbrekende elementen. Iedere antagonist moet op de spalk afsteunen. De stabiliteit van onderkaakspalken moet worden verhoogd door een metalen versterking linguaal in het front. De spalk wordt alleen voor de bovenkaak gemaakt als daardoor een stabielere oclusie bereikt kan worden, bijvoorbeeld bij verkorte boventandboog of ontbrekende palatinale knobbels.

De spalk vormt een knobbel-fossa en tand-tandrelatie. De oclusie wordt volgens het 'wide-centric concept' opgebouwd. De fronttanden moeten als er antagonistisch contact was, ook in de spalkocclusie afgesteund zijn, om uitgroei te voorkomen. Normaal gesproken worden de spalken voorzien van een front-hoektand of een groepsgeleiding, alleen in uitzonderingsgevallen worden balanscontacten aangebracht. Het eerste moet bij behandeling van een tendomyopathie worden nagestreefd, omdat daardoor de activiteit van de elevatoren bij parafunctie in excentrische stand vermindert.¹¹

Waar voor de behandeling van een tendomyopathie op de eerste plaats een vermindering van de spieractiviteit bereikt moet worden, staat bij de behandeling van een gewrichtsbeschadiging (artrose) de reductie van de intra-articulaire druk op de voorgrond. Door het inbouwen van posteriore excursiecontacten aan de werk- en/of balanszijde – hoewel de elevatoren daardoor sterker contraheren – wordt een ver-

mindering van de intra-articulaire druk bij excentrische parafunctionaliteit bereikt.¹² De indicatie voor een geëquilibreerde spalkocclusie bestaat dus wanneer door het inbouwen van een diagnostische balanscontact (tinfoolie) de gewrichtspijn bij parafunctionaliteit in excentrische positie (provocatietest) afneemt.

4.3. Repositiespalk

In gevallen met gewrichtspathologie is het vaak onmogelijk een fysiologische stand te bereiken door artrose, discopathie en retrale condylusstand. De behandelaar bepaalt dan zelf een therapeutische onderkaakstand, die definitief of slechts temporair van aard is. De repositiespalk dient vooral de behandeling van discopathieën van het kaakgewricht,^{7, 13-14} en scoort in ieder geval op middellange termijn beter dan spalken die niet in een therapeutische onderkaakpositie worden vervaardigd.¹⁵⁻¹⁶

Een pathologische condylus-discus-fossarelacie die zich bij het registreren niet zelf reponeert en zich vermoedelijk ook niet door spierontspanning zal wijzigen, indicteert een repositiespalk. Een radiologisch niet-gecentreerde condylus is geen indicatie tot behandeling. Een verkeerde onderkaakpositie mag alleen gecorrigeerd worden als men deze als hoofdoorzaak voor de klachten beschouwt, dus bij artrose (compressie), discopathie en synovitis. In deze gekozen therapeutische stand ligt de condylus of verder anterior (discopathie, synovitis van het retrodiscale weefsel) of verder caudaal (artrose, compressie) dan in maximale occlusie. De therapeutische onderkaakpositie moet altijd radiologisch worden gecontroleerd en vastgelegd.

Uiterlijk lijkt de onderkaakrepositie-spalk op de stabilisatiespalk. Ze bedekt de gehele tandboog, vangt ontbrekende elementen, en iedere antagonist steunt af op de spalk. Door de in de meeste gevallen anterior van de maximale occlusie liggende therapeutische onderkaakpositie is frontandafsteuning meestal probleemloos te bereiken. De repositiespalk heeft een fossa-knobbelreliëf en een tand-tandrelatie. Om redenen van stabiliteit wordt ook hier een linguale versterking ingebouwd. Ze verschilt van de stabilisatiespalk of door de aanwezigheid van verhoogde centrale contacten in de molaarstreek (behandeling van een compressie), of door steile retrusiestops, die een terugglijden van de onderkaak in de habituele positie (behandeling van een discopathie of een synovitis) verhinderen. Het principe van de 'wide-centric' geldt dus niet voor de retrale beweging. De repositiespalk moet – zonder uitzondering – 24 uur per etmaal gedragen worden.

Omdat 's nachts vooral bij mondademhalers die op hun rug slapen, de retrusiestops

het terugglijden van de onderkaak niet kunnen verhinderen, wordt vaak voor de nacht additioneel een bovenkaakrepositie-spalk gemaakt. Bij dit spalktype worden de retrusiestops vervangen door een voorbeetwal die in twee linguale vleugels overgaat. Dit deel moet diep naar linguaal worden geëxtendeerd, zodat bij het veropen van de mond (mondademhalers) de onderkaak niet terug kan vallen. Verder is het occlusale vlak zoals bij een Michiganspalk, en moet elke antagonist afgesteund zijn.

Onafhankelijk van het gebruikte type spalk moet binnen enkele weken een verbetering van de klachten optreden. Zo niet, dan moet aan een foutieve diagnose worden gedacht. De beslissing wanneer de provisorische spalktherapie beëindigd en een eventuele definitieve occlusale behandeling begonnen kan worden, hangt af van het pijnverloop. Bij een golvend verloop moet met het begin van de definitieve therapie langer gewacht worden dan bij constante klachten.

5. SEMI-PERMANENTE EN DEFINITIEVE OCCLUSALE THERAPIE

Als de spalktherapie leidt tot een door de patiënt als storend ervaren occlusale situatie, moet een definitieve occlusale therapie uitgevoerd worden. Het principe van semi-provisorische, semi-definitieve en definitieve occlusale therapie is het aanpassen van de occlusie aan de door de spalktherapie veranderde onderkaakpositie. Het occlusale reliëf moet steeds aan de bijzondere behoeften worden aangepast.

De semi-provisorische spalken worden in de verwachte, zo mogelijk oorspronkelijke, definitieve occlusale verticale dimensie (OVD) vervaardigd. Dit eist vaak voorafgaande aan de spalkvervaardiging, diagnostisch inslijpen in de articulator met behulp van een inslijpplan. Een semi-provisorische spalkfase is nodig omdat de gewrichtsstand door rotatie (reductie van de OVD) ook translatoir verandert. Dit kan, vooral bij de behandeling van een discopathie, leiden tot recidief. Bij alle repositiegevallen die zonder orthodontie behandeld worden, kan door alleen occlusaal inslijpen een acceptabele frontandocclusie worden bereikt. De bij het diagnostisch inslijpen ontstane vlakken worden occlusaal in de spalk vrijgehouden. Zo kan de situatie op het model eenvoudig, bij geplaatste spalk, op de mond overgebracht worden. Om redenen van stabiliteit moeten deze spalken van metaal vervaardigd zijn. Het zijn of uitneembare metaalspalken, met een grote verbindingsbeugel en elastische ankerarmen, of twee aparte cementeerbare metaalspalken voor de zijdelingse delen, die regelmatig worden verwijderd vanwege cariës. Ontbrekende elementen, grote amalgaamvullingen, cariës etc. eisen in ieder

geval een occlusale reconstructie. In deze gevallen kan meteen de semi-definitieve therapie worden gestart. Ook deze wordt in de definitieve OVD uitgevoerd en kan vast of uitneembaar zijn (provisorische bruggen, partiële prothesen).

Definitieve therapie bestaat meestal uit occlusaal inslijpen, soms afhankelijk van het geval, het gehele palet van tandheelkundige handelingen (vaste en uitneembare reconstructies, conserverende maatregelen, orthodontie). Vaak zijn ook kaakchirurgische ingrepen nodig, meestal in combinatie met orthodontie.

Een vraag die steeds weer opduikt, is hoe de met een spalk ingestelde maxillo-mandibulaire relatie overgenomen kan worden. Dit is alleen een probleem als de onderkaakpositie door de behandelaar veranderd werd en deze zich in de loop van de behandeling niet gestabiliseerd heeft.

Wanneer de spalkocclusie zich gestabiliseerd heeft, kan het bepalen van de centrale positie van de onderkaak via intra-orale registratie of een centrale wasbeet verlopen. Dezelfde gang van zaken kiest men bij de repositiegevallen met een goede therapeutische prognose, waarbij de gekozen therapeutische positie zich gedurende de therapie heeft gestabiliseerd (de patiënt kan de oorspronkelijke occlusie niet meer innemen).

Is de therapeutische positie daarentegen *instabiel* gebleven, dan is het overnemen van de therapeutische onderkaakpositie na succesvolle provisorische spalktherapie (repositie-spalk) voor de verdere tandheelkundige gang van zaken veel problematischer, en het gevaar van een recidief relatief groot. Een instabiele positie kan worden vastgesteld enerzijds doordat de manuele manipulatie van onderkaak in RCP een afglijden in de spalk 'centric' vertoont en de patiënt de oude maximale occlusie nog steeds kan innemen; anderzijds laat een nieuwe intra-orale registratie of een centrale wasbeet een andere dan de therapeutisch ingestelde 'centric' zien.

Bij instabiliteit moet de behandelaar voorafgaande aan de definitieve occlusale therapie overwegen of het niet beter zou zijn de repositietherapie langzamerhand te beëindigen, recidief van het knappen af te wachten en zich therapeutisch te beperken tot een optimale spierrelaxatie. De repositiespalk moet dan in een Michiganspalk veranderd worden. Deze mag alleen habitueel ingeslepen worden.

Besluit men, na zeer exacte voorlichting aan de patiënt over mogelijk recidief, desondanks tot definitieve occlusale maatregelen dan kan als volgt gehandeld worden.

Het overzetten van een *instabiele therapeutische onderkaakpositie* wordt sterk vereenvoudigd, als de intra-orale registratie wordt uitgevoerd met registratieplaten (clutches). Zo blijft de maxillomandibulaire positie op de registratieplaten gefixeerd

en kan te allen tijde door middel van nieuwe gipssleutels (geen nieuwe registratie) overgenomen worden. De registratieplaten moeten wel na iedere occlusale verandering worden aangepast.

Wanneer geen registreerplaten beschikbaar zijn, kan de stand met de spalk overgenomen worden. Men markeert in de mond van de patiënt op de repositie-spalk met occlusiefolie de centric; dan wordt met de spalk als individuele lepel een afdruk van de ondertandboog (adhesief, dunvloeiend siliconen materiaal) in maximale occlusie gemaakt en gecontroleerd of door de afdruk de spalksituatie veranderd is. Deze wordt daarna met behulp van een zinkoxyde-eugenolpasta in occlusie vastgelegd en met een alginaat afdruk van de onderkaak + spalk wordt het ondermodel vervaardigd. De modellen worden in relatie met de gewrichten en met behulp van de spalk gemaakte beetbepaling in de articulator gezet. Wegens het reeds genoemde gevaar van recidief moet bij een instabiele onderkaakpositie langer gewacht worden met de start van de definitieve therapie dan bij een gestabiliseerde onderkaakpositie. Ook moeten patiënten met een instabiele stand bereid zijn om 's nachts – eventueel gedurende jaren – een bovenkaakrepositie-spalk te dragen. Alleen daardoor kan voorkomen worden dat tijdens de slaap, wanneer de bewuste controle over de motoriek wegvalt, de onderkaak terugzakt.

Bij de overgang van semi-provisorische of semi-definitieve naar definitieve reconstructie moeten grote occlusale veranderingen vermeden worden. Daarom moet deze tussenfase individueel gepland worden en altijd in de verwachte occlusale verticale dimensie worden uitgevoerd.

SUMMARY

MYOARTHROPATHIES OF THE MASTICATORY SYSTEM

Key words: TMJ-syndroom – Myoarthropathy

An overview is presented of the etiology and treatment of myoarthropathies of the masticatory system. Emphasis is placed on the proper use of occlusal splints.

LITERATUUR

- ¹SOLBERG WK. Temporomandibular disorders: masticatory myalgia and its management, *Br Dent J* 1986; 160: 351.
 - ²RUGH JD, ROBBINS WJ. *Orale Gewohnheiten*. In: Ingersoll BD (Hrsg). *Psychologische Aspekte der Zahnheilkunde*. Berlin: Quintessenz Verlags-GmbH, 1987.
 - ³KOVALESKI WC, DE BOEVER J. Influence of occlusal splints on jaw position and musculature in patients with temporomandibular joint dysfunction. *J Prosthet Dent* 1975; 33: 321.
 - ⁴CLARK GT, BEEMSTERBOER PL, SOLBERG WK, RUGH JD. Nocturnal electromyographic evaluation of myofascial pain dysfunction in patients undergoing occlusal splint therapy. *J Am Dent Assoc* 1979; 99: 607.
 - ⁵ZARB GA, SPECK JE. The treatment of mandibular dysfunction. In: Zarb GA, Carlsson GE (Eds). *Temporomandibular Joint*. Copenhagen: Munksgaard, 1979.
 - ⁶HAMADA T, KOTANI H, KAWAZOE Y, YAMADA S. Effect of occlusal splints on the EMG activity of masseter and temporal muscles in bruxism with clinical symptoms. *J Oral Rehabil* 1982; 9: 919.
 - ⁷LE BELL Y, KIRVESKARI P. Treatment of reciprocal clicking of the TMJ using a mandibular repositioning splint and occlusal adjustment. *Proc Finn Dent Soc* 1985; 81: 251.
 - ⁸GREEN CS, LASKIN DM. Splint therapy for the myofascial pain/dysfunction (MPD) syndrome: A comparative study. *J Am Dent Assoc* 1972; 84: 624.
 - ⁹ASH MM, RAMFJORD SP. *An introduction to Functional Occlusion*. Philadelphia: WB Saunders, 1982.
 - ¹⁰SHIAU Y. The effect of the bite plane splint on mandibular position of bruxers. *Ann Arbor: University of Michigan*, 1979. Thesis.
 - ¹¹GRAHAMSG, RUGH JD. Maxillary splint occlusal guidance patterns and electromyographic activity of the jaw-closing muscles. *J Prosthet Dent* 1988; 59: 73.
 - ¹²VAN STEENBERGHE D. The role and function of periodontal neural receptors in man. Leuven: Katholieke Universiteit, 1979. *Academisch Proefschrift*.
 - ¹³TALLENTS R, KATZBERG R, MILLER T, MANZIONE J. Evaluation of arthrographically assisted splint therapy in treatment of TMJ disk displacement. *J Prosthet Dent* 1985; 53: 836.
 - ¹⁴TALLENTS R, KATZBERG R, MILLER T, MANZIONE J. Arthrographically assisted splint therapy: Painful clicking with a nonreducing meniscus. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1986; 61: 2.
 - ¹⁵CLARK GT. Treatment of jaw clicking with temporomandibular repositioning: an analysis of 25 cases. *J Craniomandib Practice* 1984; 2: 263.
 - ¹⁶LUNDH H, WESTESSON P, KOPP S. A three-year follow-up of patients with reciprocal temporomandibular joint clicking. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1985; 63: 530.
-