



B. Imhoff

Systematic additive occlusal therapy – when, why, how, and what next?

Systematische additive Okklusionstherapie – Wann, warum, wie, und dann?

Dr. med. dent. Bruno Imhoff, Spezialist der Deutschen Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und -therapie (DGFDT), freie Praxis in Köln

Dr. med. dent. Bruno Imhoff, Specialist of the German Society for Functional Diagnostics and Therapy (Deutsche Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und Therapie [DGFDT]); Practising dentist, Cologne, Germany

Zusammenfassung

Eingebettet in ein Diagnose- und Therapiekonzept leistet die systematische additive Okklusionstherapie (SAOT) seit über zehn Jahren einen wertvollen Beitrag zur Therapie von CMD-Patienten¹. Die SAOT wird eingesetzt als Therapiealternative zu 24-Stunden-Schienen und folgt mit ihrem okklusalen Konzept den Regeln der Schienentherapie. Die Umsetzung der SAOT ist sowohl im direkten als auch im indirekten Verfahren möglich, der Patient kann seine muskelgeführte Kieferrelation finden und deren Wirksamkeit in Bezug auf die beklagten Beschwerden testen. Das Verfahren ist reversibel, die Aufbauten aus Komposit können bei korrekter Handhabung ohne Verletzung von Zähnen oder Restaurationen wieder entfernt werden. Innerhalb des vorliegenden Beitrags wird die SAOT in ihrer praktischen Umsetzung zunächst beschrieben und im Hinblick auf Indikation, Kontraindikation und Limitation vorgestellt. Abschließend wird ein Ausblick auf die nachfolgende Behandlung gegeben.

Indizes: *systematische additive Okklusionstherapie, Okklusion, CMD, Eckzahnführung, Stufenkonzept, therapeutische Kieferrelation, 24-Stunden-Schiene, Funktionstherapie*

Dieser Beitrag basiert auf einem Vortrag, der auf der DGFDT-Jahrestagung 2012 gehalten wurde.

Abstract

For over 10 years, systematic additive occlusal therapy (SAOT) has played a valuable role as a component of an integrated approach to the diagnosis and treatment of temporomandibular dysfunction (TMD)¹. SAOT is used as a therapeutic alternative to 24-hour splints, its occlusal approach being in accord with the rules of splint therapy.

SAOT can be carried out by means of either a direct or an indirect procedure. Patients are able to find their own muscle-guided jaw relation and assess the effectiveness of this in terms of their symptoms. The procedure is reversible, since with correct handling the composite build-ups can be removed without damage to teeth or dental restorations.

The practical implementation of SAOT is described, the indications, contraindications, and limitations of the technique are described, and the subsequent treatment is discussed.

Keywords: *TMD, canine guidance, functional therapy, occlusion, stepwise approach, systematic additive occlusal therapy, therapeutic jaw relation, 24-hour splint*

This article was first presented at the DGFDT annual conference 2012.



Framework 1 Symptoms of TMD ("red group"): the patient actively complains of one of the following symptoms:

1. Bite not right
2. Mouth opening restricted
3. Toothache due to a. overloading b. projection
4. Headache (tension headache, migraine)
5. Neck/shoulder pain
6. Tinnitus (somatosensory)
7. Pain in: a. temporomandibular joint/ear b. cheek/jaw c. temple d. eye

Übersicht 1 Symptome einer CMD-Erkrankung („rote Gruppe“): Der Patient beklagt aktiv eine der folgenden Beschwerden:

1. Biss stimmt nicht
2. Mundöffnung eingeschränkt
3. Zahnschmerz durch a. Überlastung b. Projektion
4. Kopfschmerz (Spannungskopfschmerz, Migräne)
5. Nacken- / Schulterschmerz
6. Tinnitus (somatosensorisch)
7. Schmerzen im Bereich a. Kiefergelenk / Ohr b. Wange / Kiefer c. Schläfe d. Auge

Introduction

The diagnosis and treatment of patients with temporomandibular disorder (TMD) is undertaken in a stepwise fashion². Once the nature, cause, and consequences of TMD have been explained to the patient, bite splints are generally used in the first instance. These may be worn either only at night or all the time (24-hour splints)^{3,4}. In the author's practice, patient compliance with permanent splints has often been unsatisfactory. This led to the decision to develop a therapeutic alternative that overcomes this problem. Since 2002, after evolving through a number of intermediate stages, the technique described below has been used with success in the practice⁵.

Within the framework of an integrated therapeutic approach, additive restorations are applied to the occlusal surfaces of the teeth in order to determine and establish a therapeutic jaw relation. The objective is to deprogram parafunctions and to establish new functional patterns⁶⁻⁸. Repositioning of the mandible in relation to the maxillary in centric occlusion and the establishment of interference-free dynamic trajectories should alleviate the patient's symptoms⁹. This treatment method is well accepted by patients, is well tolerated, and is reversible.

Preparatory measures

By tradition, TMD symptoms should be treated only after exclusion of inflammatory conditions encountered in general dentistry (pulpitis, apical osteitis, specific periodontal conditions, etc)^{10,11}. Somatic findings are obtained via detailed

Einleitung

Die Diagnostik und Therapie von CMD-Patienten folgt einer stufenweisen Diagnostik und ebensolchen Therapie². Im Rahmen der initialen Behandlung kommen nach entsprechender Aufklärung über Wesen, Ursache und Folgen einer CMD-Erkrankung in erster Linie Aufbiss-schienen zum Einsatz. Diese werden nur des Nachts oder auch dauerhaft getragen (24-Stunden-Schienen)^{3,4}. Die Compliance der Patienten mit Dauerschienen war in der Vergangenheit in der Praxis des Autors oft mangelhaft, was Veranlassung dazu gab, eine Therapiealternative zu entwickeln, die dieses Problem ausschließt. Nach mehreren Zwischenstadien hat sich seit dem Jahr 2002 die nachfolgend vorgestellte Methode in der Praxis des Autors erfolgreich etabliert⁵.

Eingebettet in ein therapeutisches Gesamtkonzept werden additiv Restaurationen auf die Kauflächen der Zähne aufgebracht, um eine therapeutische Kieferrelation zu testen und zu etablieren. Ziel ist hierbei die Deprogrammierung von Parafunktionen und das Einüben neuer Funktionsmuster⁶⁻⁸. Über die neue Positionierung des Unterkiefers zum Oberkiefer in Zentrik und interferenzfreie dynamische Bewegungsbahnen soll eine Linderung der Beschwerden des Patienten erzielt werden⁹. Das Therapieverfahren erfährt aufseiten der Patienten eine hohe Akzeptanz, wird gut vertragen und ist reversibel.



Fig 1 Bite damaged by abrasion and erosion.

Abb. 1 Durch Abrasion und Erosion geschädigtes Gebiss.

Übersicht 2 Erster Therapieschritt: Aufklärung und Beratung.

Angst nehmen
Verhalten bewusst machen (dekonditionieren)
Achtsamkeit fördern (Stressreduktion)
Ausdauersport und Bewegung empfehlen
Progressive Muskelrelaxation nach Jacobsen ^{7,8} (Entspannung fördern)

Vorbereitende Maßnahmen

Zu den Voraussetzungen für die Entscheidung, CMD-Symptome zu behandeln, gehört zuerst der klassische Ausschluss entzündlicher Krankheitsbilder der allgemeinen Zahnheilkunde (Pulpitis, apikale Ostitis, spezielle Parodontopathien etc.)^{10,11}. Die somatischen Befunde werden anhand einer ausführlichen klinischen und instrumentellen Diagnostik erhoben. Dabei wird auch auf Hinweise zu Parafunktionen mit okklusaler Beteiligung geachtet. Eine Befundung der Achse-II ist vor der Therapieentscheidung unerlässlich zur Erkennung von Ausschlusskriterien¹². Zu den Mitteln einer Quantifizierung zählen Fragebögen und ein daran angelegtes strukturiertes Interview¹³.

Erste Therapiestufe

Bei Patienten, die aktiv über Beschwerden klagen, welche einer kraniomandibulären Dysfunktion zuzuordnen sind (Übersicht 1), *UND* die Zeichen okklusaler Parafunktionen aufweisen (Abb. 1) *UND* deren initiale Achse-II-Einschätzung kein Hindernis darstellt, wird im ersten Therapieschritt



Fig 2 Michigan-type bite splint to be worn at night.

Abb. 2 Aufbisschiene Typ Michigan, nur des Nachts zu tragen.

Framework 2 First step in treatment: explanation and advice.

Reduce anxiety
Make behavior conscious (decondition)
Foster awareness (reduce stress)
Recommend endurance sports and movement
Progressive muscle relaxation as per Jacobsen ^{7,8} (foster relaxation)

clinical and instrumental examination with attention being paid to the possible presence of parafunctions with occlusal involvement. Before a decision to treat can be taken, an Axis II assessment is essential as a means of identifying exclusion criteria¹². Quantification is achieved by means of questionnaires and a structured interview based on these¹³.

First therapeutic step

Patients who actively complain of symptoms suggestive of craniomandibular dysfunction (Framework 1), *AND* who show evidence of occlusal parafunctions (Fig 1), *AND* whose initial Axis II assessment reveals no obstacle firstly receive extensive explanation and advice (Framework 2) and are then fitted with a Michigan-type splint for use at night¹⁶⁻¹⁸ (Fig 2). The initial interview includes questions relating to headache, pain intensity, consumption of medications over the preceding 12 months, impairments attributable to the symptoms complained of, sporting activity, and sleep quality (Fig 3). The initial examination is oriented towards neurological, joint, muscular, occlusal, and related dynamic parameters (Fig 4).



Brief questionnaire for CMD patients

Name: _____ **Date:** _____

1) Which of the following symptoms do you suffer from (often)? Please cross as appropriate:

- Toothache
- Teeth don't fit together well
- Headache right / left
- Symptoms in the cheek region right / left
- Restricted mouth opening
- Neck/shoulder symptoms right / left
- Pain in the region of the ear right / left
- Tinnitus (ringing in the ears) / dizziness right / left
- Pain in the region of the eye right / left
- Pain at multiple sites in the body: _____

2) If you suffer from headaches:

- a. How often do these occur?
daily / weekly / monthly / _____
- b. For how long does the pain persist?
seconds / minutes / hours / days
- c. Is the headache accompanied
by moist eyes / runny nose / sweating / nausea / sensitivity to light / muscle twitches / _____
- d. Physical activity makes the symptoms
better / worse / no effect
- e. The headache is
one-sided / two-sided / throbbing / abrupt in onset

3) For how long have you had these symptoms?
days / weeks / months / years

- a. Were the symptoms preceded by any particular event? yes / no
- b. Can you deliberately bring the symptoms on? yes / no
- c. When are the symptoms most severe?
morning / evening
- d. What medicines relieve the symptoms? _____
- i. How many painkillers have you taken in the past 12 months?

4) Do the symptoms impair your ability to do things?
yes / no

5) What types of sport do you practise?
_____ / ____ hours per week

6) How well do you sleep?

- a. I have no trouble getting to sleep yes / no
- b. I wake up at night more than once a week yes / no
- c. I regularly sleep for at least six hours yes / no
- d. I generally wake up refreshed in the morning yes / no

Dr. Bruno Imhoff,
Specialist of the German Society for Functional Diagnostics and Therapy
(Deutsche Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und Therapie [DGFDT])
Josef-Haubrich-Hof 5, 50676 Köln, Germany
dr.imhoff@zahnarzt-in-koeln.de

Kurzfragebogen für CMD-Patienten

Name: _____ **Datum:** _____

1) Welche der folgenden Beschwerden liegen bei Ihnen (häufig) vor? Bitte ankreuzen:

- Zahnschmerzen
- Zähne passen nicht gut zusammen
- Kopfschmerzen re / li
- Beschwerden im Bereich der Wange re / li
- Eingeschränkte Mundöffnung
- Nacken-/Schulterbeschwerden re / li
- Schmerzen im Bereich des Ohres re / li
- Tinnitus (=Ohrgeräusche) / Schwindel re / li
- Schmerzen im Bereich des Auges re / li
- Schmerzen an vielen Stellen des Körpers: _____

2) Bei Kopfschmerzen:

- a. Wie häufig treten diese auf?
Täglich / wöchentlich / monatlich / _____
- b. Wie lange dauert der Schmerz?
Sekunden / Minuten / Stunden / Tage
- c. Haben Sie dann gleichzeitig
feuchte Augen / feuchte Nase / Schwitzen / Übelkeit /
Lichtempfindlichkeit / Muskelzuckungen / _____
- d. Körperlichen Aktivitäten
lindern / verschlimmern / kein Einfluss
- e. Der Kopfschmerz ist
einseitig / beidseitig / pochend / anfallsartig

3) Seit wann haben Sie diese Beschwerden?
Tage / Wochen / Monate / Jahre

- a. Ging den Beschwerden ein besonderes Ereignis voraus? J / N
- b. Können Sie die Schmerzen gezielt auslösen? J / N
- c. Wann sind die Beschwerden am stärksten? Morgens / Abends
- d. Welche Medikamente lindern die Beschwerden?

- i. Wieviele Schmerzmittel haben Sie in den letzten 12 Monaten
genommen? _____

4) Reduzieren die Beschwerden Ihre Leistungskraft? J / N

5) Welche Sportarten üben Sie aus?
_____ / ____ Stunden pro Woche

6) Wie ist Ihre Schlafqualität?

- a. Ich kann gut einschlafen J / N
- b. Ich wache mehr als einmal pro Woche nachts auf J / N
- c. Ich schlafe regelmäßig 6 Stunden oder mehr J / N
- d. Ich wache morgens in der Regel erholt auf J / N

Dr. Bruno Imhoff,
Spezialist Funktionsdiagnostik – und therapie (DGFDT)
Josef-Haubrich-Hof 5, 50676 Köln,
dr.imhoff@zahnarzt-in-koeln.de

Fig 3 Questionnaire for use in a structured interview at the initial examination of TMD patients. At the interview, the patient is also asked about the intensity of the main pain from which they suffer.

Abb. 3 Aufnahmebogen für ein strukturiertes Interview bei der Erstuntersuchung von CMD-Patienten. Im Interview wird zusätzlich die Schmerzstärke des Hauptbeschwerdebildes erfragt.



Neurologischer Befund		Okklusionsbefund		Legende	
	rechts	links	rechts	links	
NAP V1			Eckzahnführung?	J	J
NAP V2		M	Kontakte Front?	N	N
NAP V3			Balancen Molaren?	J	J
NAP V4			Spezielle Facetten?		
Bilaminäre Zone		Gelenkgräusche			
Dorsal			initial		W
Dorso kranial			intermediär		
DKL			terminal		
Dorso Lateral	+				
Palpation		Bewegungsanalyse			
Masseter sup.	P5	P234	mm	Schmerz?	
Masseter prof.			SKD aktiv	55	
Temp. ant.		++	SKD passiv	57	W
Temp. post			latero n. re.	14	
SCM	P12+	T3	latero n. li.	15	
Kapsel lateral		+	Protrusion	10	
Kapsel dorsal			sag. Stufe	2	
Mundboden	+		Besonderheiten:		
Digastpost	M		Untersuchung vom 02.11.12		
ptmed					
Nacken		+			

Abb. 4 Basisuntersuchung von CMD-Patienten.

Neurological findings		Occlusion findings		Legende	
	right	left	right	left	
NAP V1			Canine guidance?	Y	Y
NAP V2		D	Contacts front?	N	N
NAP V3			Balances molars?	Y	Y
NAP V4			Special facets?		
Bilaminar zone		Joint sounds			
Dorsal			initial		S
Dorso-cranial			intermediate		
DKL			terminal		
Dorso-lateral	+				
Palpation		Analysis of movement			
Masseter sup.	P5	P234	mm	Pain?	
Masseter prof.			IED, active	55	
Temp. ant.		++	IED, passive	57	S
Temp. post			right lateral	14	
SCM	P12+	T3	left lateral	15	
Capsule lateral		+	Protrusion	10	
Capsule dorsal			Sagittal level	2	
Floor of mouth	+		Peculiarities		
Digastpost	M		Examination performed on 02.11.12		
Medial pterygoid					
Neck		+			

Fig 4 Initial examination of TMD patients.

Übersicht 3 Grunderkrankungen, die eine Kontraindikation für okklusale Therapiemaßnahmen darstellen.

Multilokulärer Schmerz
Fibromyalgie
Rheumatoide Erkrankungen
Neuropathien / neuralgiforme Beschwerden
Operations-/Unfallfolgen (Narben)
Kopfschmerz durch Medikamentenübergebrauch

Framework 3 Underlying conditions that are contraindications to occlusal therapy.

Multilocular pain
Fibromyalgia
Rheumatoid diseases
Neuropathies / neuralgiform symptoms
Sequelae of operations and accidents (scars)
Headache due to excessive use of medications

umfangreich aufgeklärt und beraten (Übersicht 2). Darüber hinaus wird nachfolgend eine Aufbisschiene vom Typ Michigan¹⁶⁻¹⁸ eingegliedert, die nur des Nachts getragen wird (Abb. 2). Das Eingangsinterview deckt vorab Fragen zum Kopfschmerz, zur Schmerzintensität, zum Medikamentenkonsum der letzten zwölf Monate, zur Beeinträchtigung durch das beklagte Beschwerdebild, zum Sportverhalten sowie zur Schlafqualität ab (Abb. 3). Die Grunduntersuchung umfasst eine Orientierung zu neurologischen, artikulären, muskulären, okklusalen und analogen dynamischen Parametern (Abb. 4).

Zweite Therapiestufe

Sollten trotz Aufklärung und Schienentherapie zum Zeitpunkt der ersten Therapiekontrolle vier Wochen später

Second therapeutic step

If no satisfactory result has been achieved by the time of the first treatment review 4 weeks later (despite explanation and splint therapy), then an extensive Axis I and Axis II assessment is undertaken to identify any hitherto hidden causes.

Contraindications can result from general conditions in patients in whom TMD-related symptoms are merely secondary symptoms of some other condition (Framework 3). Temporomandibular dysfunction is classified as a chronic regional pain syndrome¹⁹. The more additional regions are affected, the less likely it is that occlusal measures will bring success²⁰⁻²³. Use of the whole-body diagram²⁴ can help to identify this problem (Fig 5).

Calibrated standardized questionnaires have been found to be useful for assessing Axis II^{14,15,25,26}. In the author's



Table 1 Contraindications to occlusal therapy based on specific Axis II findings.

Relative	Grade III (von Korff)
Absolute	Grade IV (von Korff)
	Pain intensity > 9 NAS
	Pain intensity < 3 NAS
	Somatoform pain disorder
	Major life event

Tab. 1 Kontraindikationen zu okklusalen Therapie aufgrund besonderer Achse-II-Befunde.

Relativ	Grad III (nach von Korff)
Absolut	Grad IV (nach von Korff)
	Schmerzstärke > 9 NAS
	Schmerzstärke < 3 NAS
	Somatoforme Schmerzstörung
	„Major life Event“

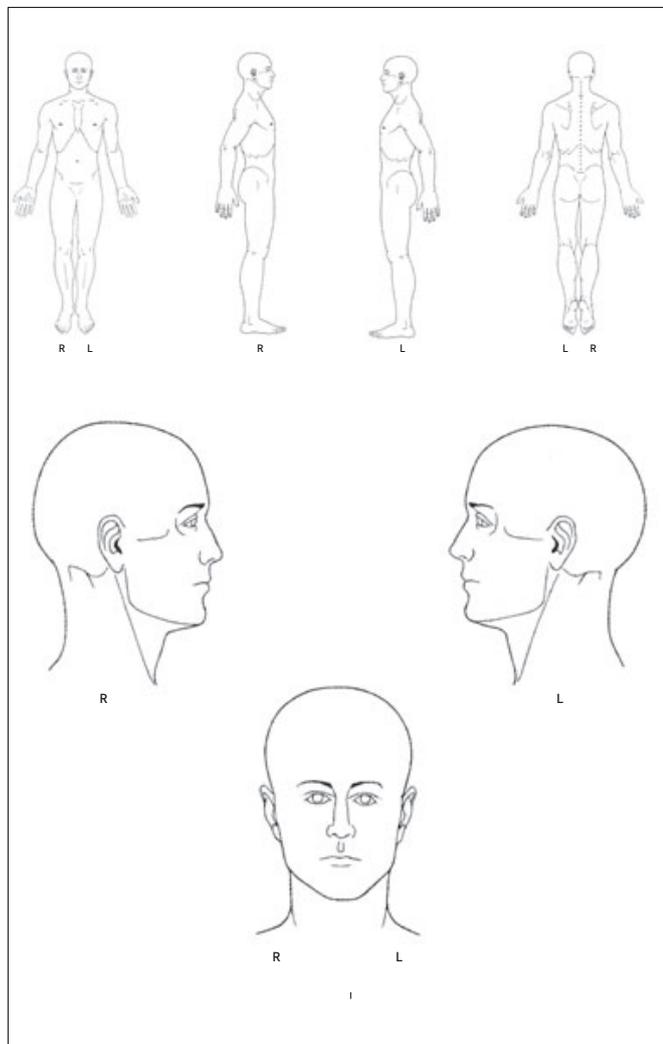


Fig 5 Whole-body diagram from Türp²⁴ for identification of a multilocular pattern of pain.

Abb. 5 Ganzkörperschema nach Türp²⁴ zur Erkennung eines multilokulären Schmerzbildes.

kein ausreichender Erfolg erzielt werden, erfolgt eine umfangreiche Achse-I- und Achse-II-Diagnostik, die Hinweise auf bisher verdeckte Ursachen liefern soll.

Kontraindikationen können sich aus Allgemeinerkrankungen ergeben, wenn CMD-relationierte Beschwerden nur als Nebensymptom eines anderen Krankheitsbildes vorliegen (Übersicht 3). Die kranio-mandibuläre Dysfunktion gehört zu den chronischen regionalen Schmerzsyndromen¹⁹. Je mehr weitere Regionen zusätzlich betroffen sind, desto geringer wird die Wahrscheinlichkeit, mit okklusalen Maßnahmen erfolgreich zu sein²⁰⁻²³. Das Ganzkörperschema²⁴ hilft bei der Erkennung dieser Problematik (Abb. 5).

Zur Bewertung der Achse II hat sich die Anwendung kalibrierter und standardisierter Fragebögen bewährt^{14,15,25,26}. Der Autor verwendet in seiner Praxis für die Chronifizierung und die Beeinträchtigung den Graduated Chronic Pain Index nach von Korff^{27,28} sowie für die Einschätzung von Angst und Depression den Depression Anxiety and Stress Scale (DASS) und den Stressfragebogen²⁵. Das erweiterte strukturierte Interview des Patienten hat den Fragebogen nach Ahlers und Jakstat zur Grundlage²⁵. Kontraindikationen zur Anwendung einer okklusalen Therapie können sich auf mehreren Ebenen ergeben (Tab. 1).

Die vertiefende Achse-I-Untersuchung wird im CMDfact® (dentaConcept, Hamburg) dokumentiert. Eine manuelle Strukturanalyse im CMDmanu® (dentaConcept) ergänzt diese Befundung^{25,29}. Im Rahmen der erweiterten Diagnostik erfolgen eine instrumentelle Modellanalyse, eine elektronische Aufzeichnung der Bewegungsbahnen³⁰ und eine Kondylenpositionsanalyse. Bei speziellen Fragestellungen findet eine EMG-Aufzeichnung über die drei Muskelpaare M. masseter superficialis, M. temporalis anterior und M. sternocleidomastoideus statt³¹.

Fig 6 The bite records are checked axiographically for reproducibility.

Abb. 6 Die Registrare werden axiografisch auf ihre Reproduzierbarkeit überprüft.



Dritte Therapiestufe

Das Einstellen einer therapeutischen Kieferrelation als dritte Therapiestufe dient der Linderung der Beschwerden der Patienten. Die therapeutische Kieferrelation zeichnet sich im Konzept des Autors dadurch aus, dass eine interferenzfreie Eckzahnführung hergestellt wird, okklusale Kontakte im Seitenzahnbereich ausschließlich statisch und punktförmig vorliegen (unter Vermeidung von Medio- oder Laterotrusionsfacetten), die Frontzähne in Statik und wenn möglich auch in der Dynamik kontaktfrei sind^{17,18}. Das Ziel ist die Dekonditionierung okklusaler Parafunktion und das Erlernen einer neuen, individuell neutralen Muskel- und Kieferfunktion⁷.

Die dreidimensionale Startposition für die systematische additive Okklusionstherapie wird durch zweifache rein muskelgeführte Registrierung der Kieferrelation nach Deprogrammierung und Entspannung der Kaumuskulatur ermittelt und axiografisch auf ihre Reproduzierbarkeit hin überprüft (Abb. 6).

Abbildung 7 zeigt den Entscheidungsweg zur systematischen additiven Okklusionstherapie, wie ihn Patienten in der Praxis des Autors durchlaufen, bevor die Indikation zur therapeutischen Kieferlage gestellt wird. Ohne klinisches Beschwerdebild erfolgt keine Umstellung der Okklusion.

Praktische Umsetzung

Als vorbereitende Maßnahme wird im Artikulator ein verriegelnder Frontzahn-Jig aus Pattern Resin (GC Europe, Belgien) erstellt, der als dreidimensionale Führung und Abstützung beim Kieferschluss dient (Abb. 8). In der Vertikalen wird die Sperrung so eingestellt, dass die

practice, the von Korff Graded Chronic Pain Scale is used for assessing chronification and impairment^{27,28} and the Depression Anxiety and Stress Scale (DASS) and the Stress Questionnaire for assessing anxiety and depression²⁵. The extended structured interview of the patient is based on the questionnaire by Ahlers and Jakstat²⁵. Contraindications to the use of occlusal therapy can exist at a number of levels (Table 1).

The in-depth Axis I assessment is documented in CMDfact (dentaConcept, Hamburg, Germany) and is supplemented by a manual structural analysis in CMDmanu (dentaConcept)^{25,29}. The extended diagnostic assessment includes an instrumental model analysis, electronic recording of trajectories³⁰, condylar position analysis, and where necessary surface EMG recording of the superficial masseter, anterior temporal, and sternocleidomastoid muscle pairs³¹.

Third therapeutic step

The third therapeutic step, namely the establishment of a therapeutic jaw relation, serves to alleviate the patient's symptoms. In the author's approach, a therapeutic jaw relation is characterized by the establishment of interference-free canine guidance, the presence of contact points (and not areas) in the posterior region only in static occlusion (with no medio- or laterotrusion facets), and absence of contacts between the anterior teeth in static, and if possible also in dynamic occlusion^{17,18}. The objective is the deconditioning of occlusal parafunction and the learning of new, individually neutral, muscle and jaw function⁷.

The three-dimensional starting position for systematic additive occlusal therapy is determined by double, purely muscle-guided, registration of the jaw relation after deprogramming and relaxation of the masticatory muscles, and is checked axiographically for reproducibility (Fig 6).

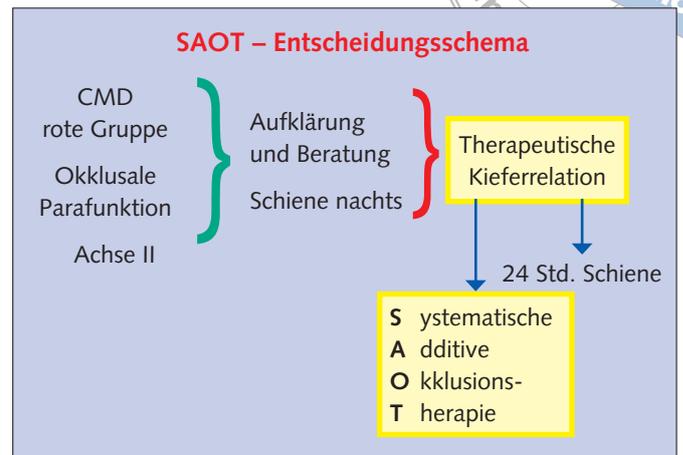
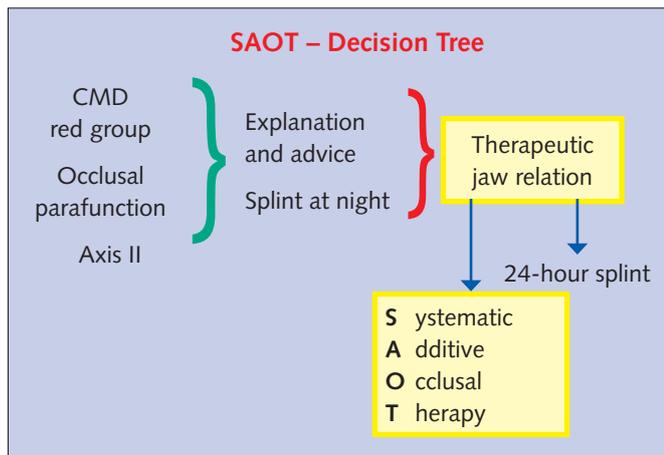


Fig 7 Decision tree for systematic additive occlusal therapy.

Abb. 7 Entscheidungsschema zur SAOT.



Fig 8 Locking anterior jig fabricated in the articulator using the purely muscle-guided recordings, here being fitted in the mouth. All the teeth are out of contact.

Abb. 8 Verriegelnder Frontzahn-Jig, im Artikulator erstellt unter Verwendung der rein muskelgeführten Registrare, hier bei der Anprobe im Mund. Alle Zähne sind außer Kontakt.

Fig 7 is the decision tree for systematic additive occlusal therapy, which the author's practice patients pass through before therapeutic jaw positioning is considered. In the absence of clinical symptoms, the patient's occlusion is not altered.

Procedure

As a preparatory measure, a locking anterior jig of Pattern Resin (GC Europe, Leuven, Belgium) is fabricated in the articulator. This provides three-dimensional guidance and support during occlusion (Fig 8). In the vertical dimension, the locking is set so that the diagnosed occlusal parafunctions can be avoided with certainty and sufficient space is available for subsequent correction of the build-ups.

The tooth surfaces are prepared by:

- covering of deep fissures
- sandblasting and silanizing of gold surfaces
- roughening of ceramic surfaces by means of hydrofluoric acid, silanizing
- fishmouth-pattern roughening of enamel surfaces.

diagnostizierten okklusalen Parafunktionen sicher vermieden werden können und ausreichend Raum für spätere Korrekturen der Aufbauten ist.

Die Zahnoberflächen werden wie folgt vorbereitet:

- Abdecken tiefer Fissuren,
- Sandstrahlen und Silanisieren von Goldoberflächen,
- Anrauen von Keramikoberflächen mittels Fluorwasserstoffsäure, Silanisieren,
- Fischmaulförmiges Anrauen von Schmelzoberflächen.

Anschließend werden alle Oberflächen mit Bonding beschickt, dieses wird verblasen und lichtgehärtet.

Der Jig wird eingesetzt, das Komposit (Venus diamond, Heraeus Kulzer, Hanau) okklusal auf den Zahn 46 aufgetragen, die Übergänge geglättet und ein Plateau modelliert. Wichtig ist, dass der Patient jetzt mehrfach zubeißt. Anschließend erfolgen die Lichthärtung und eine Kontrolle des Aufbaus mit Shimstockfolie bei gleichzeitiger optischer Kontrolle, ob der Jig den Frontzähnen beider Kiefer schlüssig anliegt (Abb. 10). Das Vorgehen wiederholt sich an den Seitenzähnen desselben

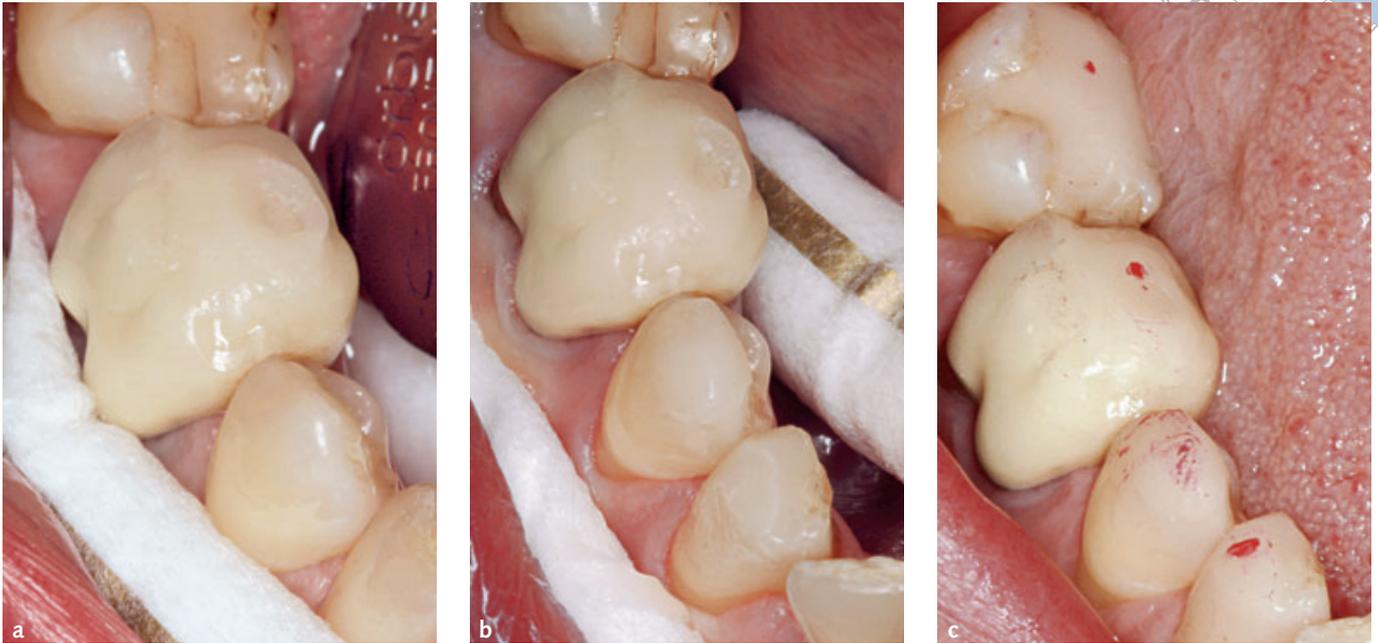


Fig 9a to c Building up of posterior teeth in 4th quadrant by direct method using composite.

Abb. 9a bis c Aufbau der Seitenzähne im 4. Quadranten im direkten Verfahren mit Komposit.



Fig 10 Shimstock check after each working step.

Abb. 10 Nach jedem Arbeitsschritt erfolgt eine Shimstock-Kontrolle.



Fig 11 Final check of therapeutic jaw relation without jig.

Abb. 11 Schlusskontrolle der therapeutischen Kieferrelation ohne Jig.

Quadranten. Anschließend werden jeweils die Shimstock-Kontrolle und Jig-Kontrolle durchgeführt (Abb. 9 und 10). Zum Abschluss wird die Kontaktsituation in Statik mit 12 μ Okklusionsfolie überprüft. Die Zähne des dritten Quadranten werden analog aufgebaut und kontrolliert. Die Schlusskontrolle erfolgt dann ohne Jig, jetzt wird die Interferenzfreiheit in Latero-, Medio- und Protrusion überprüft (Abb. 11).

All surfaces are then coated with bonding agent, which is then blown dry and light-cured. The jig is put in place, composite (Venus Diamond, Heraeus Kulzer, Hanau, Germany) is applied occlusally to the mandibular right first molar, the junctions are smoothed, and a plateau is modeled. It is important that the patient now bites down several times. Next, light curing is performed, the build-up is checked with shimstock foil, and at the same time an optical check for



Fig 12a to d Stepwise procedure using the indirect method: application of rubber dam (a), sandblasting of gold surfaces (b), fishmouth-pattern roughening of enamel (c), silanizing and bonding (d). Note the steel matrices in the interdental spaces for protection of the contact points.

Abb. 12a bis d Schrittweises Vorgehen bei indirekter Technik: Kofferdam anlegen (a), Sandstrahlen der Goldoberflächen (b), fischmaulförmige Schmelzätzung (c), Silanisieren und Bonden (d). Zum Schutz der Kontaktpunkte dienen Stahlmatrizen in den interdentalen Räumen.



Fig 13a and b Indirect SAOT build-ups in 4th quadrant before (a) and after removal of rubber dam (b).

Abb. 13a und b Indirekte SAOT-Aufbauten im 4. Quadranten vor (a) und nach Entfernung des Kofferdams (b).

direct contact between the jig and the anterior teeth of both jaws is performed (Fig 10). The procedure is repeated on the posterior teeth of the same quadrant, and a shimstock check and a jig check are then performed (Figs 9 and 10). Finally, the contact situation is checked in static occlusion with 12-micron occlusion foil. The teeth of the third quadrant are built up and checked in analogous fashion.

The final check is then performed without the jig, freedom from interference now being checked in latero-, medio-, and protrusion (Fig 11). The procedure described here can also be performed indirectly using laboratory-made build-ups (Figs 12 and 13). These are then put in place with protection via a rubber dam. In order to prevent

Das hier beschriebene Vorgehen kann auch mittels laborgefertigter Aufbauten im indirekten Verfahren umgesetzt werden (Abb. 12 und 13). Diese werden dann unter Verwendung eines Kofferdams eingesetzt. Zur Vermeidung von akzidentellen Verklebungen werden Stahlmatrizen verwendet, welche die Kontaktpunkte sicher schützen (Abb. 12a bis d).

Zum Abschluss der Behandlung wird der Patient gefragt, ob er den Biss auf beiden Seiten als gleichzeitig und gleichmäßig empfindet (Abb. 11). Gegebenenfalls werden die Inzisivi des Unterkiefers aus ästhetischen Gründen ebenfalls etwas aufgebaut, ohne allerdings eine Kontaktfunktion zu übernehmen (Abb. 14).

Therapeutisches Konzept

Der Aufbau der Kauflächen ist nur der erste Schritt der Therapie. Die Okklusion wird in festen Intervallen wöchentlich kontrolliert und additiv bzw. subtraktiv eingestellt. Grundsätzlich erfolgt eine physiotherapeutische Begleitung über einen Zeitraum von drei Monaten, die neben unserem Arbeitsgebiet auch den gesamtorthopädischen Aspekt berücksichtigt^{32,33}. Daher kommt der Patient unmittelbar nach der Physiotherapie mit eingesetztem Aqualizer (dentrade, Köln) in die Praxis. Auf diese Weise können Zusammenhänge zwischen Kopf- und Kieferhaltung erkannt und okklusal additiv oder subtraktiv stabilisiert werden. Dieses Vorgehen erfolgt wöchentlich so lange, bis der Patient ohne die Notwendigkeit okklusaler Korrekturen in der Praxis erscheint. Dieser Zustand stellt sich meistens nach etwa sechs Wochen ein. Fachärzte unterstützen die Behandlung im Rahmen des multimodalen Therapiekonzepts.

Nach drei Monaten erfolgt eine Zwischendiagnostik mit identischem Achse-I-Inventar der erweiterten Diagnostik (CMDfact und CMDmanu)²⁵. Neben der Verbesserung der objektiven Befunde liegt das Ziel der systematischen additiven Okklusionstherapie in einer Verbesserung des Beschwerdebildes auf der zehnteiligen numerischen Analogskala um drei Punkte – hierzu wird wieder der GCP-Fragebogen nach von Korff^{27,28} eingesetzt. Zum Schutz der aus Komposit gefertigten Aufbauten vor einem frühzeitigen Funktionsverlust erhält der Patient nach dem Abschluss der Vorbehandlungsphase eine Michigan-Schiene für die Nacht. In der Regel kann die im Rahmen der Vorbehandlung getragene Schiene umgearbeitet werden.

Im Falle eines Therapieerfolgs folgt jetzt eine sechsmonatige Therapiepause, um die Dauerhaftigkeit des Ergebnisses zu testen und Placeboeffekte auszuschließen.

Mit dem kleinen Achse-I-Inventar der Eingangsuntersuchung (Abb. 4) wird dann – bei weiterhin für den Patienten subjektiv erfolgreicher Behandlung – der definitive Therapieerfolg festgestellt und das weitere Vorgehen mit dem Patienten besprochen.

Definitive Umsetzung der therapeutischen Kieferrelation

Wenn die auf diesem Wege positiv ausgetestete Kieferrelation umgesetzt werden soll, so kann dies mit Repositiononlays aus Keramik³³⁻³⁶ oder kieferorthopädisch erfolgen.



Fig 14 Building up of anterior mandibular teeth for esthetic reasons.

Abb. 14 Aufbau der Unterkieferfront aus ästhetischen Gründen.

accidental bonding, steel matrices that protect the contact points are used (Fig 12).

On completion of the treatment, the author will ask the patient whether he feels the bite to be simultaneous and even on both sides (Fig 11). In some cases, the incisors of the mandible are also built up to some extent for esthetic reasons without acquiring a contact function (Fig 14).

Therapeutic concept

The building up of the masticatory surfaces is merely the first step in treatment. Occlusion is checked at regular weekly intervals and adjusted additively or subtractively. For a period of 3 months, the patient should receive physiotherapy that takes account not just of dental but also of general orthopedic considerations^{32,33}.

Immediately after finishing the course of physiotherapy the patient, now wearing an Aqualizer bite splint (Dentrade, Cologne, Germany) visits the dental practice so that the connections between his head and jaw posture can be identified and occlusion stabilized either additively or subtractively. He then visits the practice weekly until he is found not to need any further occlusal correction. This generally takes about 6 weeks. Medical specialists provide support as part of a multidisciplinary approach to treatment.

After 3 months, the patient undergoes an intermediate diagnostic assessment that involves the same Axis I inventory as that used in the extended diagnostic assessment (CMDfact and CMDmanu²⁵). Along with an improvement in objective findings, the objective of systematic additive occlusal therapy is to bring about a three-point



Fig 15 Case 1 – January 2010 – Left lateral view before the start of treatment.

Abb. 15 Kasuistik 1 (Januar 2010), Seitansicht links vor Therapiebeginn.

improvement in the ten-point numerical analogue scale of clinical symptoms, whereby the von Korff Graded Chronic Pain Scale^{27,28} is used again for this purpose. After completion of the pretreatment phase, patients are fitted with a Michigan-type splint to wear at night in order to protect the composite build-ups from premature loss of function. In most cases, the splint worn during the pretreatment phase can be adapted for this purpose.

Where it has proved successful, treatment is now paused for 6 months in order to assess the durability of the result and to exclude placebo effects. Where the subjectively successful result is maintained until the end of this period, the existence of definitive therapeutic success is determined by means of the small Axis I inventory of the initial examination (Fig 4). The procedure to be followed thereafter is discussed with the patient.

Securing the therapeutic jaw relation

A jaw relation that has been found to be therapeutic in this way can be secured by means of ceramic repositioning onlays³³⁻³⁶ or by orthodontic means.

Case study 1

Case 1 shows a typical course of treatment with subsequent prosthetic securing of the result. A 55-year-old female patient with myofascial pain presented to the author's practice in July 2009. Initial examination revealed no occlusal abnormality other than crossbite of the right first premolars (Fig 15).

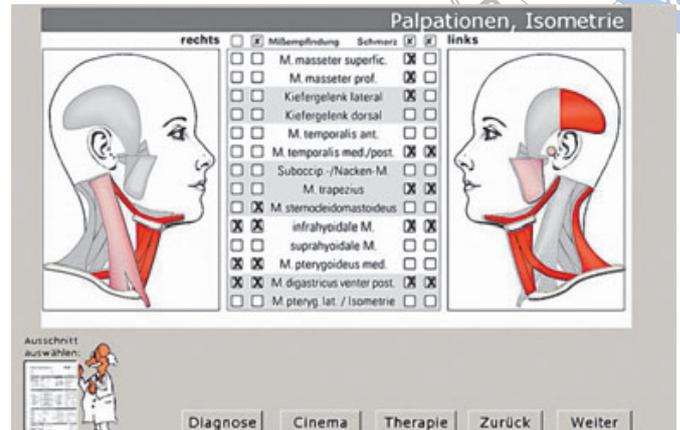


Fig 16 Case 1 – January 2010 – Muscle findings in CMDfact.

Abb. 16 Kasuistik 1 (Januar 2010), Muskelbefunde im CMDfact.

Kasuistik 1

Hier wird ein typischer Verlauf mit anschließender prothetischer Umsetzung gezeigt. Eine 55-jährige Patientin mit myofaszialen Schmerzen stellte sich im Juli 2009 in der Praxis des Autors vor. Bis auf den Kreuzbiss in regio 14/44 konnten keine Besonderheiten der Okklusion festgestellt werden (Abb. 15). Die instrumentelle Analyse zeigte in statischer Okklusion einen isolierten Vorkontakt in regio 17/47, in dynamischer Okklusion Balancen in regio 17/47 und 27/37 sowie eine parafunktionelle Belastung dieser Zahnpaare. Die Muskelbefunde stellten sich wie in Abbildung 16 gezeigt dar: Links sind deutlich mehr Areale druckdolent als rechts. Nach Auswertung der erhobenen Befunde wurden folgende Diagnosen gestellt:

- Okklusopathie in Statik und Dynamik,
- Myopathie der Kau- und Kauhilfsmuskulatur,
- Arthropathie im Sinne einer Kompression des linken Kiefergelenks,
- Index Grad II (nach von Korff)^{27,28} im funktionalen Schmerz, Therapiehindernisse auf der Achse II konnten nicht identifiziert werden.

Eine Schienentherapie brachte nur eine geringe Verbesserung des Beschwerdebildes, daher wurde die Patientin mit SAOT und begleitender Physiotherapie behandelt.

Nach drei Monaten Vorbehandlung mit direkter SAOT waren die Muskelbeschwerden verschwunden, in der Untersuchung war lediglich noch ein Muskelpaar auffällig (M. pterygoideus lateralis), welches jedoch im Alltag keinerlei Beschwerden verursachte. Die Mediotrusionsbalance



Fig 17a to 17c Case 1 – March 2010 – Clinical status of left side with direct build-ups after 3 months of pretreatment. (b) Mediotrusion: No more balance at maxillary left second molar. (c) Laterotrusion: Pure canine guidance.

Fig 18 Case 1 – October 2010 – Jaw relation secured by prosthetic means.

Abb. 17a bis c Kasuistik 1 (März 2010), klinische Situation der linken Seite mit direkten Aufbauten nach dreimonatiger Vorbehandlung. (b) Mediotrusion: Keine Balance mehr auf Zahn 27. (c) Laterotrusion: Reine Eckzahnführung.

Abb. 18 Kasuistik 1 (Oktober 2010), Umsetzung prothetischer Maßnahmen.

an Zahn 27 konnte aufgelöst und somit deren para-funktionelle Nutzung abtrainiert werden. Der Eckzahn dominierte alle Bewegungsrichtungen (Abb. 17). Auch bei der Reevaluation sechs Monate später stellte sich der Befund neutral dar und die Patientin war schmerzfrei. Die Kieferrelation wurde anschließend prothetisch umgesetzt (Abb. 18).

Kasuistik 2

Eine 36-jährige Patientin stellte sich im Januar 2008 in der Praxis mit chronischen Kopfschmerzen vom Spannungstyp,

Instrumental analysis showed an isolated premature contact between the right second molars in static occlusion, balance at the right and left second molars in dynamic occlusion, and parafunctional loading of these tooth pairs. The muscle findings were as shown in the diagram, with considerably more areas of tenderness on the left than on the right (Fig 16). Analysis of the findings obtained resulted in the following diagnoses:

- Static and dynamic malocclusion
- Myopathy of the primary and secondary muscles of mastication
- Arthropathy in the form of compression of the left temporomandibular joint



Fig 19 Case 2 – January 2008 – Initial findings, view from left.

Abb. 19 Kasuistik 2 (Januar 2008), Ausgangsbefund, Ansicht von links.



Fig 20 Case 2 – April 2008 – Left side with direct SAOT build-ups.

Abb. 20 Kasuistik 2 (April 2008), linke Seite mit direkten SAOT-Aufbauten.

- Von Korff Chronic Pain Scale grade II in terms of functional pain, with no obstacles to treatment on Axis II being identified

Splint therapy led to only a minor improvement in symptoms, therefore systematic additive occlusal therapy and physiotherapy were given. After 3 months of pretreatment with direct systematic additive occlusal therapy, the patient's muscle symptoms had disappeared and examination showed abnormality of only one muscle pair (lateral pterygoid) – this however caused no symptoms whatsoever in the patient's everyday life. The mediotrusion balance at the maxillary left second molar had been eliminated, leading to cessation of parafunctional use. The canine dominated all movement directions (Fig 17). At re-evaluation 6 months later, the findings were still neutral and the patient was free of pain. The jaw relation was then secured by prosthetic means (Fig 18).

Case study 2

Case 2 is that of a 36-year-old female patient who presented to the author's practice in January 2008 with chronic tension-type headache, tenseness in the neck, restricted mobility of the head to the right, and unstable occlusion (Fig 19). After successful treatment of the patient's symptoms by means of systematic additive occlusal therapy in accordance with the therapeutic approach outlined here (Fig 20), orthodontic treatment was given to secure the established therapeutic jaw relation (consultant treatment by Dr. Vesna Imhoff, orthodontist).

Verspannungen im Nacken, eingeschränkter Kopfbeweglichkeit nach rechts sowie einer instabilen Okklusion vor (Abb. 19). Nach erfolgreicher Therapie der beklagten Beschwerden mit der SAOT im hier beschriebenen Therapiekonzept (Abb. 20) erfolgte eine kieferorthopädische Behandlung zur dauerhaften Einstellung der ausgetesteten therapeutischen Kieferrelation (Konsiliarbehandlung durch Dr. Vesna Imhoff, Kieferorthopädin). Hierbei wurden nach vollständiger Bebänderung die Kompositaufbauten systematisch entfernt. Zur Schonung der gesunden Zahnhartsubstanz kamen hierzu braune Polierspitzen im roten Winkelstück unter Wasserkühlung bei mittlerer Drehzahl zum Einsatz. Ab dem zweiten Bogenwechsel wurden alle vier bis acht Wochen symmetrisch die Aufbauten erst an den Prämolaren und Molaren, zum Abschluss an den Eckzähnen entfernt (Abb. 21). Vor der Entbänderung erfolgte dann immer eine instrumentelle und axiografische Diagnostik, um das Therapieergebnis in Bezug auf die Positionierung und Funktion der Kiefergelenke zu kontrollieren und die neugeschaffenen okklusalen Verhältnisse bestmöglich überprüfen zu können. Die Patientin wurde nach zwölfmonatiger Behandlung entbändert und ist bis heute weiterhin in kontinuierlicher Betreuung und beschwerdefrei (Abb. 22).

Allgemein kann es während einer kieferorthopädischen Behandlung dieser Patientengruppe zu Teilrezidiven des jeweiligen Beschwerdebildes kommen, da sich Störungen der Okklusion im Rahmen der Behandlung zwangsläufig ergeben. Diese lassen sich durch selektive Aufbauten einzelner Zähne oder Zahngruppen beherrschen.



Fig 21 Case 2 – November 2008 to November 2009 – Orthodontic treatment, anterior view before debanding. The build-ups have all been polished.

Abb. 21 Kasuistik 2 (November 2008 bis November 2009), kieferorthopädische Behandlung, Ansicht frontal vor der Entbänderung mit auspolierten Aufbauten.



Fig 22 Case 2 – December 2009 – View of left side after debanding. The canine guidance prevents parafunctional use of the previous balances at the left second molars.

Abb. 22 Kasuistik 2 (Dezember 2009), Ansicht linke Seite nach der Entbänderung. Die Eckzahnführung verhindert die parafunktionelle Nutzung der vormaligen Balancen in regio 27/37.

Diskussion

Die SAOT ist Teil eines stufenweisen Behandlungskonzepts. Wenn eine intensive Aufklärung und eine Nachtschiene bei CMD-Patienten keinen ausreichenden Therapieeffekt erzielen, kann zur Deprogrammierung von pathologischen Funktionsmustern eine Umstellung der Bisslage erforderlich sein. Die SAOT wurde zur Austestung einer therapeutischen Kieferrelation im Rahmen der Vorbehandlung von CMD-Patienten mit unterschiedlichen klinischen Beschwerdebildern als Therapiealternative zu 24-Stunden-Schienen entwickelt. Zur sorgfältigen Indikationsstellung ist ein Screening in Bezug auf die biopsychosoziale Komponente der beklagten Beschwerden erforderlich. Misserfolge mit dieser Methode beruhen in der Regel auf einer vor dem Therapiestart nicht erkannten Achse-II-Belastung.

Ein häufiger Diskussionspunkt mit Kollegen ist die Frage nach der Entfernbarkeit der Kompositaufbauten. Bei sorgfältiger Vorbereitung während des Einbringens (Abdecken von tiefen Fissuren, nur fischmaulförmiges Anrauen, Auswahl eines geeigneten Komposits) und entsprechender Vorsicht und Sorgfalt bei der Entfernung (braune Poliergummis, Wasserkühlung, mittlere Drehzahl, Lupenkontrolle) erfordert dies zwar einiges an Zeit, ist aber technisch gut umsetzbar. Die Oberflächen werden anschließend mit grünen Poliergummis, Polierkelchen und Polierpaste auf Hochglanz gebracht. Dieses erfolgt regelmäßig bei allen Patienten, deren Kieferrelation kieferorthopädisch

This involved full banding followed by systematic removal of the composite build-ups. In order to spare the healthy tooth substance during this process, brown polishing tips were used with the red contra-angle handpiece operating at medium speed with water cooling. At intervals of 4 to 8 weeks starting from the second archwire replacement, the build-ups were removed symmetrically, firstly from the first premolars through to the second molars, and finally from the canines (Fig 21). Before debanding is carried out, instrumental and axiographic examinations are always performed in order to check the therapeutic result in terms of the positioning and function of the temporomandibular joints, and to assess the newly established occlusal relationships as precisely as possible. In the present case debanding was carried out after 12 months of treatment. Since then, the patient has been regularly reviewed and remains symptom-free (Fig 22).

Patients of this type often suffer partial recurrence of their symptoms during orthodontic treatment, as disturbances of occlusion inevitably occur in association with the treatment. These disturbances can be overcome by selective building up of individual teeth or groups of teeth.

Discussion

Systematic additive occlusal therapy (SAOT) forms part of a stepwise treatment approach. Where detailed explanation and use of a night splint in TMD patients fails to achieve a satisfactory therapeutic effect, adjustment of the bite



position may be required in order to deprogram pathological functional patterns. SAOT was developed as a therapeutic alternative to 24-hour splints for establishing a therapeutic jaw relation as part of the pretreatment of patients with TMD. Screening for the bio-psychosocial component of the patient's symptoms is required for precise diagnosis. Failures with this method are generally due to an Axis II handicap that was not recognized before the start of treatment.

A frequent topic of discussion with dental colleagues is the question of the removability of composite build-ups. With careful preparation during mounting (covering of deep fissures, only fishmouth-shaped roughening, use of a suitable composite) and appropriate care and attention during removal (brown polishing rubbers, water cooling, medium speed of rotation, check with loupe), removal is technically straightforward, though it may take some time. The surfaces are then polished to a high gloss using green polishing rubbers, polishing cups, and polishing paste. This is done regularly in all patients whose jaw relation is stabilized orthodontically, and also in occasional cases at the patient's wish when treatment is being stopped.

Prosthetic correction of the jaw relation is performed through the build-ups, old restorations being completely removed and integrated into the new reconstruction. Care is taken to spare healthy tooth substance as far as is possible. In the case of natural healthy teeth, a new occlusal surface is fashioned with maintenance of the natural interproximal contacts.

Leaving the build-ups in place over a prolonged period without a protective Michigan splint at night leads to a loss of function of the build-ups, starting at the canines. A protective splint is therefore required after a successful first phase of treatment (3 months) in order to preserve the result through the maintenance phase (6 months). The effectiveness and limits of the method were demonstrated in a retrospective study on 108 patients¹.

Practical review

Systematic additive occlusal therapy as described here can be an effective method of treatment in the care of TMD patients. The procedure is reversible. It is indicated in patients for whom it is desired to establish a therapeutic jaw relation, and who decline to wear a 24-hour splint. The principal contraindication is severe Axis II disability.

The author declares that there is no conflict of interest. The author further declares that the patients have documented their agreement with their participation in the documented examination.

stabilisiert wird oder wenn – in seltenen Fällen – der Patient dies im Rahmen eines Behandlungsabbruchs so wünscht.

Im Falle einer prothetischen Sanierung der Kieferrelation wird durch die Aufbauten hindurch präpariert, alte Restaurationen werden vollständig entfernt und in die neue Rekonstruktion integriert. Dabei wird auf eine bestmögliche Schonung gesunder Zahnhartsubstanz geachtet. Bei naturgesunden Zähnen wird unter Erhaltung der natürlichen Approximalkontakte eine neue Okklusalfäche gestaltet.

Ein Belassen der Aufbauten über einen längeren Zeitraum ohne schützende Michigan-Schiene nachts führt zu deren Funktionsverlust, beginnend an den Eckzähnen. Daher ist eine Schutzschiene notwendig, um nach erfolgreicher erster Therapiephase (drei Monate) die Patienten durch die Haltephase (sechs Monate) zu begleiten.

Die Wirksamkeit der Methode sowie deren Grenzen konnten in einer retrospektiven Studie an 108 Patienten gezeigt werden¹.

Resümee für die Praxis

Die hier vorgestellte Methode der systematischen additiven Okklusionstherapie kann im Rahmen der Betreuung von CMD-Patienten ein wirksames Behandlungsmittel sein. Das Verfahren ist reversibel. Es ist indiziert, wenn eine therapeutische Kieferrelation ausgetestet werden soll und eine 24-Stunden-Schiene vom Patienten abgelehnt wird. Als Kontraindikation gilt vor allem eine starke Achse-II-Belastung.

Der Autor erklärt, dass kein Interessenkonflikt besteht. Ferner erklärt der Autor, dass die Patienten ihr Einverständnis zur Teilnahme an der vorgelegten Untersuchung dokumentiert haben.



References

1. Imhoff B. Zur Bedeutung unterschiedlicher Faktoren in Funktionsdiagnostik und –therapie aus der Sicht eines niedergelassenen Spezialisten – Eine Analyse des Patientenkollektivs einer Praxis aus den Jahren 2008 bis 2010. *J CranioMand Func* 2012;4:329–348.
2. Ahlers MO, Jakstat HA (eds). *Klinische Funktionsanalyse*. Hamburg: Denta Concept, 2012.
3. Wilkinson T, Hansson TL, McNeill C, et al. A comparison of the success of 24-hour splint therapy versus nocturnal splint therapy reducing craniomandibular disorders. *J CranioMandib Disord* 1992;64–70.
4. Ordelheide A, Bernhardt O. Die Wirksamkeit von Okklusionsschienen zur Therapie kranio-mandibulärer Dysfunktionen – eine Übersicht nationaler und internationaler Publikationen. *J CranioMand Func* 2009;1:323–338.
5. Imhoff B. Projektionsschmerz Musculus Masseter superficialis – ein Fallbericht. *J CranioMand Func* 2010;2:227–238.
6. Schindler HJ, Türp JC, Sommer C, Kares H, Nilges P, Hugger A. Therapie bei Schmerzen der Kaumuskelatur. *Schmerz* 2007;102–115.
7. Schindler HJ, Türp JC, Blaser R, Lenz J. Differential activity patterns in the masseter muscle under simulated clenching and grinding forces. *J Oral Rehabil* 2005;32:552–563.
8. Ettlin DA, Mang H, Colombo V, Palla S, Gallo LM. Stereometric assessment of TMJ space variation by occlusal plints. *J Dent Res* 2008;87:877–881.
9. Lundh H, Westesson PL, Rune B, Selvig G. Changes in mandibular position during treatment with disk-repositioning onlays: a roentgen stereophotogrammetric study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1988;65:657–626.
10. Ahlers MO, Freesmeyer W, et al. Zur Therapie der funktionellen Erkrankungen des craniomandibulären Systems 2005/3. Stellungnahme der DGFDT.
11. Wiesner J. Allgemeine Grundlagen. In: Stelzenmüller W, Wiesner J (eds.): *Therapie von Kiefergelenkschmerzen*. Stuttgart: Thieme, 2010.
12. Dworkin SF, LeResch L. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: review, criteria, examinations and specifications, critique. *J CranioMandib Disord* 1992;6:301–355.
13. www.dgfdt.de/zahnaerzte-mitglieder/wissenschaft-und-forschung/mitteilungen-stellungnahmen/psychoziales-screening-in-der-zahnaerztlichen-praxis.
14. Diezemann A. Entspannungsverfahren bei chronischem Schmerz. *Der Schmerz* 2011;25:445–453.
15. Jacobson E. *Progressive relaxation: a physiological and clinical investigation of muscular states and their significance*. Chicago, USA: University of Chicago Press, 1929.
16. Ash MJ. Die Michigan Schiene. In: Ash MJ. *Schienen-therapie*. München, Germany: Elsevier, 2006.
17. Friction J, Look JO, Wright E, et al. Systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials evaluating intra-oral orthopedic appliance for temporomandibular disorders. *J Orofac Pain* 2010;24:237–254.
18. Geering AH, Lang NP. Die Michiganschiene, ein diagnostisches und therapeutisches Hilfsmittel bei Funktionsstörungen im Kausystem. *Schweiz MSchr Zahnheilkunde* 1978;88:32–38.
19. Maixner W. Unraveling TMD and related conditions. European Academy of Craniomandibular Disorders. Jahrestagung Paris, 2012.
20. Wiesner J. CMD und Orofazialschmerz. In: Stelzenmüller W, Wiesner J (eds). *Therapie von Kiefergelenkschmerzen*. Stuttgart: Thieme, 2010.
21. Imhoff B. Kopfschmerz, multilokulärer Schmerz und Okklusion. Interdisziplinärer Arbeitskreises Mund- und Gesichtschmerzen der Deutschen Gesellschaft zur Studium des Schmerzes, 25. Offizielles Arbeitstreffen in Mainz, 2012.
22. Rudy TE, Turk DC, Kubinski JA, Zaki HS. Differential treatment responses of TMD patients as a function of psychological characteristics. *Pain* 1995;6:103–112.
23. Raphael KG, Marbach JJ. Widespread pain and the effectiveness of oral splints in myofascial pain. *J Am Dent Assoc* 2001;132:305–316.
24. Türp JC, Marinello CP. Schmerzfragebogen für Patienten mit chronischen orofazialen Schmerzen. *Quintessenz* 2002;12:1333ff.
25. www.dentaconcept.de/Formblätter.
26. Manfredini D. Psychosocial Assessment. In: Manfredini D (ed). *Current Concepts on Temporomandibular Disorders*. Berlin: Quintessenz, 2010.
27. Von Korff M, Ormel J, Keefe FJ, Dworkin SF. Grading the Severity of chronic pain. *Pain* 1992;50:133–149.
28. Türp JC, Nilges P. Diagnostik von Patienten mit chronischen orofazialen Schmerzen. Die deutsche Version des "Graded Chronic Pain Status". *Quintessenz* 2000;51:721–727.
29. Bumann A, Lotzmann U. Funktionsdiagnostik und Therapieprinzipien. In: Rateitschak KH, Wolf HF (eds). *Farbatlanten der Zahnmedizin 12*. Stuttgart, New York: Thieme, 2000.
30. Kordass B, Hugger A, Bernhardt O. Correlation between computer-assisted measurements of mandibular opening and closing movements and clinical symptoms of temporomandibular dysfunction. *Int J Comput Dent* 2012;15:93–107.
31. Hugger A, Hugger S, Schindler HJ. Surface electromyography of the masticatory muscles for application in dental practice. Current evidence and future developments. *Int J Comput Dent* 2008;11:81–106.
32. Danner W, Jakstat HA, Ahlers MO. Zusammenhänge zwischen Körperhaltung und Kieferrelation. *J CranioMand Func* 2009;1:149–163.

33. Leckel M, Rammelsberg P, Schmitter M. Nacken- und Rückenschmerz bei Patienten mit CMD und bei gesunden Probanden. *J CranioMand Func* 2009;1:29–41.
34. Ahlers MO. Okklusionsausgleich nach erfolgreich abgeschlossener Initialbehandlung mittels Repositions-Veneers. *Arbeitsgemeinschaft für Funktionsdiagnostik und Therapie (AFDT) in der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK). 36. Jahrestagung, Bad Homburg: 2003.*
35. Ahlers MO, Vahle-Hinz K, Rybzyński AM, Jakstat HA. Semi-permanente und permanente Übertragung der Schienenposition mittels Repositions-Onlays und –Veneers: Varianten und Überlebensdauer. *Deutsche Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und –therapie. 43. Jahrestagung, Bad Homburg: 2011.*
36. Ahlers MO. Was kommt nach der Schiene? *Deutsche Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und –therapie. 44. Jahrestagung, Bad Homburg, 2012.*

Address/Adresse

Dr. Bruno Imhoff
Josef-Haubrich-Hof 5
50676 Köln
Germany
E-Mail: dr.imhoff@zahnarzt-in-koeln.de