

Repositions-Onlays und -Veneers zur atraumatischen Restauration einer physiologischen Kiefer- und Kondylenposition

Indizes

Bruxismus, Erosionen, kraniomandibuläre Dysfunktionen (CMD), Okklusion, Restauration, vertikale Dimension, Wax-up, Langzeitprovisorien, Behandlungsrestaurationen, indirektes Verfahren, Repositions-Onlays, Repositions-Veneers

Zusammenfassung

Bei Patienten mit kraniomandibulären Dysfunktionen in Form von Arthropathien bzw. exzessiven Zahnhartsubstanzverlusten durch Bruxismus erfolgt die initiale Behandlung mittels Okklusionsschienen zum Ausgleichen der Kieferposition. Wird zur dauerhaften Sicherung des erreichten Ergebnisses eine restaurative Therapie erforderlich, sollte diese in mehreren Schritten erfolgen. Bisher wurden dabei nach Präparation und Abformung langzeitprovisorisch getragene Behandlungsrestaurationen eingegliedert, die bereits die definitive Kieferposition und Okklusion einstellten. Die in dem Beitrag beschriebene Technik stellt eine Modifikation dar und ermöglicht eine laborgefertigte (indirekte) Herstellung von die Zahnhartsubstanzen ergänzenden therapeutischen Restaurationen aus Laborkunststoff mit nachfolgender adhäsiver Befestigung *in situ*. Vorgestellt werden der zahntechnische Herstellungsweg und die dafür erforderlichen Voraussetzungen.

Einleitung

Indikation restaurativer Maßnahmen bei fortgeschrittenem Bruxismus

Die zahnärztliche Behandlung von Patienten mit kraniomandibulären Dysfunktionen (CMD) ist generell schwierig¹³. Besonders schwierig wird sie in jenen Fällen, bei denen restaurative Maßnahmen unausweichlich scheitern und wo diese mit Veränderungen bzw. einer Wiederherstellung der ursprünglichen vertikalen Dimension verbunden sind^{15,16,24,36,37}. Grundsätzlich bestehen für derartige Veränderungen bzw. Wiederherstellungen der vertikalen Dimension zwei unterschiedliche Indikationen:



M. Oliver Ahlers
Priv.-Doz. Dr. med. dent.

CMD-Centrum Hamburg-Eppendorf
Falkenried 88 (CiM, Haus C)
20251 Hamburg
E-Mail: oliver.ahlers@cmd-centrum.de

sowie

Poliklinik für Zahnerhaltung und
Präventive Zahnheilkunde
Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf

Klaus Möller ZTM

Studio Dental Hamburg
Köhlinger & Möller GmbH
Bogenallee 16
20144 Hamburg



■ PROTHETIK

Repositions-Onlays und -Veneers zur atraumatischen Restauration einer physiologischen Kiefer- und Kondylenposition

- notwendige restaurative Behandlungen bei Patienten mit erheblichem Zahnhartsubstanzverlust infolge von Erosionen und/oder Abrasionen bzw. Attritionen bei Bruxismus sowie
- Wiederherstellung einer physiologischen Kondylus-Diskus-Fossa-Relation bei Patienten mit CMD in Form von Arthropathien.

Unabhängig von der jeweiligen Indikation besteht dabei Einvernehmen, dass derartige Behandlungen regelmäßig erst nach einer reversiblen Vorbehandlung durch entsprechend positionierende Okklusionsschienen und zusätzlich adjuvante Behandlungsmaßnahmen erfolgen sollten, und dies nur, sofern eine derartige Veränderung der Kondylenposition das Befinden der betroffenen Patienten nachhaltig verbessert^{3,7,9,21,23,37}.

Wenn nach Abschluss dieser Behandlungsphase feststeht, dass mit dem eingeschlagenen Therapieweg im individuellen Fall tatsächlich über einige Zeit eine klinische Besserung erreicht wird, stellt sich allerdings die Frage der dauerhaften Stabilisierung dieser Situation. Eine renommierte schwedische Arbeitsgruppe hat hierzu schon Ende der 1980er Jahre eine kontrollierte randomisierte klinische Studie durchgeführt, also die aussagekräftigste Form einer klinischen Studie. Dabei stellten die Autoren fest, dass bei CMD-Patienten mit Arthropathien in Form der Diskusverlagerung mit Reposition die Funktionseinschränkung und die Schmerzen zurückgingen, wenn die Kieferposition dauerhaft mittels (provisorisch zementierter) Onlays im Seitenzahnbereich reponiert und damit entlastet korrigiert wurde. In den beiden Kontrollgruppen, die mit einer planen Okklusionsschiene bzw. gar nicht behandelt wurden, waren die Ergebnisse untereinander vergleichbar und schlechter als in der Onlaygruppe. Nachdem die Onlays wieder entfernt worden waren, verschlechterte sich auch in dieser Gruppe das Befinden der Patienten erneut²⁸. Studien mit verschiedenen Positionierungsschienen bestätigten dieses Ergebnis: Wurden die Positionierungstherapien eingestellt, ging der ursprüngliche Behandlungszweck verloren^{12,32}. Der Therapieerfolg wird daher bei Funktionsstörungen, die zumindest auch durch die Kauflächen bedingt sind, auf Dauer mit

Hilfe von Einschleifmaßnahmen und/oder restaurativen und prothetischen Versorgungen gesichert¹¹.

Bisheriges Vorgehen bei der Restauration der vertikalen Dimension

Das praktische Vorgehen bei einer derartigen Restauration der Kieferposition war bisher dadurch gekennzeichnet, dass einleitend Präparationen an den zu behandelnden Zähnen und danach Präzisionsabformungen durchgeführt wurden. Die Versorgung der beschliffenen Zähne erfolgte zunächst mittels direkter Provisorien. Anschließend wurden zahntechnisch Langzeitprovisorien („therapeutische Restaurationen“) hergestellt und eingegliedert. Problematisch hierbei war, dass der Patient zwischenzeitlich durch die Kombination Lokalanästhesie plus umfangreiche Präparationen plus Abformung plus direkte Provisorien mit problematischer Dimensionsstabilität in beträchtlichem Maße traumatisiert wurde, was die nachfolgenden Adaptationen an die Langzeitprovisorien zumindest erheblich erschwerte. Hinzu kam das Präparationstrauma für die zur Aufnahme von (Teil-)Kronen beschliffenen Zähne.

Neue atraumatische Methode

Zahntechnische Vorbereitung

Wünschenswert erschien daher eine Veränderung des Konzeptes mit dem Ziel, unter Vermeidung von Lokalanästhesie, Präparation, intrasulkulärer Abformung und direkten Provisorien unmittelbar Langzeitprovisorien additiv zu befestigen. Vorgestellt wurde daher ein Verfahren zur indirekten Herstellung spezieller Langzeitprovisorien, die intraoral mittels individuell angepasster Adhäsivtechnologien auf den vorhandenen unbeschliffenen Zähnen befestigt werden^{1,20}. Da der Kiefer hierbei in einer korrigierten Lage „reponiert“ eingestellt wird und das technische Vorgehen sich grundsätzlich von dem bei anderen Langzeitprovisorien unterscheidet, werden diese therapeutischen Restaurationen im Seitenzahnbereich als „Repositions-Onlays“ und im Front-Eckzahn-Bereich als „Repositions-Veneers“ bezeichnet^{2,4}.

Die zahntechnische Herstellung wurde bereits an anderer Stelle detailliert beschrieben⁵. Kurz zusammengefasst werden hierfür aktuelle Präzisionsabformungen und -modelle erstellt, denn die Zahnstellung kann sich bei längeren Vorbehandlungen geändert haben. Die Oberkiefermodelle werden schädelbezüglich mittels eines anatomischen Gesichtsbogens montiert. Anschließend werden die Unterkiefermodelle in der Position montiert, in der die letzte klinisch erfolgreiche Positionierungsschiene eingestellt war. Sofern diese längere Zeit getragen wurde, muss mittels Vermessung im Kondylenpositionsmessinstrument sichergestellt werden, dass keine Veränderung der hiermit eingestellten Kieferposition eingetreten ist, denn andernfalls wird die Schiene in der zuletzt eingestellten Position noch einmal hergestellt. In dieser Kieferposition wird ein zahntechnisches Wax-up erstellt und nachfolgend dupliert, so dass ein Abbild des Wax-ups aus Gips entsteht. Hierüber wiederum wird nun ein Silikonwall ausgeformt und anschließend auf ein Duplikat des aktuellen Präzisionsmodells aufgesetzt. Der resultierende Zwischenraum wird danach mit geeignetem Kunststoff gefüllt und ausgearbeitet. Die abschließende Ausarbeitung erfolgt mit der gleichen Präzision wie die Herstellung von Gold- oder Keramikrestorationen, denn die taktile Sensibilität von CMD-Patienten ist besonders hoch.

Klinische Weiterverarbeitung

Die zahnärztliche Weiterverarbeitung der Repositions-Onlays und -Veneers soll hier anhand eines besonders umfangreichen Behandlungsfalls veranschaulicht werden¹. Der zu Behandlungsbeginn 41-jährige Patient wies einen guten allgemeinen Gesundheitszustand auf, war jedoch einer sehr hohen beruflichen und persönlichen Belastung ausgesetzt. Er litt unter extremen bruxismusbedingten Attritionen, verbunden mit Erosionen ungeklärter Ätiologie (Abb. 1 bis 6). Der Patient war dem Erstautor zur Weiterbehandlung überwiesen worden, da der behandelnde Zahnarzt zutreffend erkannt hatte, dass das Ausmaß an Zahnhartsubstanzverlust bei bestehendem Bruxismus und hoher externer Belastung eine höchst schwierige Behandlung erwarten ließ.

Nach funktioneller Diagnostik erfolgte eine multimodale Initialbehandlung, die die Eingliederung einer zahnärztlichen Relaxierungsschiene (zunächst in habitueller Okklusion), die Anleitung zur Erlernung eines Entspannungsverfahrens sowie physiotherapeutische Maßnahmen umfasste. Im Anschluss an eine Detonisierung der Kaumuskulatur wurde die sich einstellende dekomprimierte Kieferposition per Kondylenpositionsanalyse an mehreren Terminen neu vermessen und die Relaxierungsschiene dreidimensional an die veränderte Kieferposition angepasst. Nachdem sich die Kieferposition stabilisiert hatte, wurde die Relaxierungsschiene in der korrigierten Position in eine Positionierungsschiene umgearbeitet und wiederum längere Zeit probeweise getragen (Abb. 7 bis 9).

Bei vollständiger Beschwerdefreiheit unter dieser veränderten Position wurde anschließend die Überführung der korrigierten Kieferposition in Repositions-Onlays und -Veneers geplant, später gefolgt von der schrittweisen (!) Überführung in definitive Restaurationen. Die Repositions-Onlays und -Veneers wurden dafür im oben beschriebenen Verfahren hergestellt (Abb. 10 bis 12), einzeln intraoral einprobiert und danach nochmals gereinigt. Im Anschluss erfolgte das Einsetzen der einzelnen Repositions-Onlays und -Veneers unter Kofferdam mittels verschiedener Adhäsivtechnologien (Abb. 13 und 14). Abhängig vom Material der jeweiligen Zahnoberfläche kamen dabei folgende Vorgehensweisen zur Anwendung:

- Bei Zähnen mit erhaltenen Schmelzoberflächen und freiliegendem Dentin erfolgte eine schrittweise Ätzung mit Phosphorsäure (DMG Etching Gel, Fa. DMG, Hamburg). Nach vorsichtiger Trocknung wurde ein klassischer Dentinhaftvermittler (Ecusit Primer A+B, Fa. DMG) auf das Dentin aufgetragen.
- Bei Zähnen mit Resten von Keramikrestorationen bzw. mit erhaltenen Goldkronen oder Amalgamfüllungen wurde die Metalloberfläche mit einem tribochemischen Verfahren (CoJet, Fa. 3M Espe, Seefeld) konditioniert. Zähne mit zusätzlich erhaltenen koronalen Schmelzanteilen wurden zuvor mit Phosphorsäure konditioniert.

PROTHETIK

Repositions-Onlays und -Veneers zur atraumatischen Restauration einer physiologischen Kiefer- und Kondylenposition



Abb. 1 Patient vor der Behandlung – Zahnhartsubstanz, Phonetik und Ästhetik sind extraoral erkennbar massiv kompromittiert

Anschließend erfolgte bei allen Zähnen die adhäsive Befestigung. Dazu wurde zunächst Schmelzhaftvermittler (Ecusit Mono, Fa. DMG) auf sämtliche vorbehandelten Oberflächen und zusätzlich auf die Innenseiten der Repositions-Onlays/-Veneers aufgetragen, mit Luft dünn ausgeblasen und zu diesem Zeitpunkt bewusst nicht ausgehärtet. Nach dem Auftragen von Befestigungskomposit (Vitique, Fa. DMG) auf die Innenseiten der Repositions-Onlays/-Veneers und die vorbehandelten Zahnoberflächen wurden die Onlays bzw. Veneers auf den betreffenden Zähnen platziert, fest aufgedrückt und kurz für 1 Sekunde lichtgehärtet. Danach wurde zuerst das überschüssige Befestigungskomposit mit einem Scaler vorsichtig entfernt und dann die Lichthärtung abgeschlossen.



Abb. 2 bis 4 Situation vor der Behandlung in habitueller Okklusion. Ansicht von rechts, frontal und links



Abb. 5 und 6 Ober- und Unterkiefer vor der Behandlung in der Aufsicht



Abb. 7 bis 9 Situation zum Ende der Initialbehandlung mit jener Positionierungsschiene, welche die endgültige, erfolgreich adaptierte Kieferposition einstellte, in habitueller Okklusion. Ansicht von rechts, frontal und links



Abb. 10 bis 12 Repositions-Onlays und -Veneers im individuellen Artikulator nach Abschluss der zahntechnischen Herstellung

Nach der adhäsiven Befestigung aller Repositions-Onlays und -Veneers mussten lediglich an zwei Zähnen kleinere Ausgleichsmaßnahmen mit einem Finierer und einem Silikonpolierer durchgeführt werden, obwohl in diesem Fall situationsbedingt ungewöhnlich viele Einheiten zum Einsatz kamen, was eine Behandlungszeit von mehreren Stunden erforderlich machte und den Patienten stark beanspruchte (Abb. 15 bis 20). In dem sich anschließenden behandlungsfreien Intervall von mehreren Monaten wurde die Situation funktionell sowie hinsichtlich des Erhaltes der Repositions-Onlays und -Veneers kontrolliert.

Restaurative Weiterbehandlung

Schließlich wurden die Repositions-Onlays und -Veneers durch definitive Restaurationen aus Metall- bzw. Vollkeramik (Empress, Fa. Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) ersetzt. Die Behandlung erfolgte dabei nicht in einem Schritt, sondern Zug um Zug, damit



Abb. 13 Adhäsive Befestigung einzelner Repositions-Onlays im zweiten Quadranten unter Kofferdam



Abb. 14 Repositions-Onlays im zweiten Quadranten adhäsiv eingesetzt (Vitique) und lichtpolymerisiert

■ PROTHETIK

Repositions-Onlays und -Veneers zur atraumatischen Restauration einer physiologischen Kiefer- und Kondylenposition



Abb. 15 und 16 Ober- und Unterkiefer mit adhäsiv befestigten Repositions-Onlays und -Veneers. Die Grauverfärbung im Bereich der Zähne 16, 37 bis 35 und 46 ist eine Folge der tribochemischen Befestigung der Repositions-Onlays auf den darunter befindlichen Goldkronen (16, 36, 46) bzw. Amalgamfüllungen (37, 35) und geht auf ein verändertes Reflexionsverhalten der solchermaßen intraoral behandelten Metalle zurück



Abb. 17 bis 19 Adhäsiv befestigte Repositions-Onlays und -Veneers in statischer Okklusion. Intraorale Ansicht von rechts, frontal und links



Abb. 20 Extraorale Ansicht der adhäsiv befestigten Repositions-Veneers



Abb. 21 Situation nach Abschluss der definitiven Restauration von extraoral



Abb. 22 Situation nach Abschluss der definitiven Restauration von intraoral, Frontalansicht



Abb. 23 und 24 Definitive Restaurationen in der Ober- und Unterkieferfront

durch konsequentes Belassen einzelner Seitenzähne in jedem Quadranten die zuvor in den Repositions-Onlays und -Veneers eingestellte vertikale Dimension unverändert übernommen werden konnte. Hinsichtlich der Behandlungsreihenfolge hat sich dabei folgendes Vorgehen bewährt:

- Zuerst werden die endständigen Seitenzähne einer Kieferseite behandelt.
- Anschließend erfolgt die gleiche Behandlung auf der anderen Kieferseite (würden beide zur gleichen Zeit behandelt, erforderte dies im Unterkiefer simultane Leitungsanästhesien auf beiden Seiten).
- Im nächsten Schritt werden die restlichen Molaren und Prämolaren der einen Kieferseite behandelt.
- Aus den gleichen Gründen wie oben erwähnt erfolgt danach der Abschluss der Seitenzahnbehandlung auf der Gegenseite.
- Sofern Frontzähne mitbehandelt werden, wird mit denen im Unterkiefer begonnen.
- Die Behandlung der Oberkieferfront schließt in diesen Fällen die Restauration ab, da hierbei die dynamische Führung des Unterkiefers durch Gestaltung der Palatinalflächen des Oberkiefers feinjustiert werden kann.

PROTHETIK

Repositions-Onlays und -Veneers zur atraumatischen Restauration einer physiologischen Kiefer- und Kondylenposition



Abb. 25 und 26 Definitive Restaurationen im Ober- und Unterkiefer



Abb. 27 und 28 Intraorale Ansicht der Situation nach Abschluss der definitiven Restauration in statischer Okklusion von rechts und links



Abb. 29 und 30 Intraorale Ansicht der Situation nach Abschluss der definitiven Restauration in dynamischer Okklusion von rechts und links

Selbstverständlich werden nur so viele Zähne in die Behandlung einbezogen, wie dies zur Erreichung des Behandlungsziels unverzichtbar ist – also ohnehin restaurationsbedürftige Zähne und solche, bei denen eine Veränderung der dreidimensionalen Kontur zu Abstützung des Gegenkiefers erforderlich ist. Der hier beschriebene Behandlungsumfang stellt insofern aus Sicht der Autoren einen Sonderfall dar (Abb. 21 bis 30). Die Restaurationen sind mittlerweile seit mehr als 5 Jahren erfolgreich in situ, und der Patient ist weiterhin beschwerdefrei.

Diskussion

Bei kritischer Würdigung der vorgestellten Technik ergeben sich mehrere Fragen, auf die im Folgenden eingegangen werden soll.

Wann ist eine solche Behandlung indiziert?

Gerade bei Patienten mit erheblichem Substanzverlust durch Erosionen und/oder Abrasionen bzw. Attritionen infolge von massivem Bruxismus ist die Notwendigkeit einer umfangreichen Restauration sorgfältig abzuwägen. Typische Gründe, die hier zu einer positiven Indikationsstellung führen, sind Überempfindlichkeiten der freiliegenden Dentinkerne. Hinzu kommen plötzliche Frakturen abradiierter Zähne, die in solchen Fällen gerade im Front- und Eckzahnbereich scheinbar „plötzlich“ gehäuft auftreten. Prothetische Therapien einzelner Zähne sind hier wegen der durch den Zahnhartsubstanzenverlust „abgesunkenen“ vertikalen Dimension nicht mehr zu bewerkstelligen, da für die prothetischen Maßnahmen jeweils noch zusätzlich Zahnhartsubstanz abgetragen werden müsste. In diesem Fall ergibt sich die Indikation zur Anhebung bzw. Wiederherstellung der früheren vertikalen Dimension^{8,9,29}.

Eine andere Indikation für Veränderungen in der vertikalen Dimension besteht bei Patienten, bei denen durch spätes kondyläres Wachstum und/oder übermäßigen Zahnhartsubstanzverlust und/oder Stellungsveränderungen eine CMD mit einer Arthropathie eingetreten ist. Hier ist das therapeutische Ziel die Wiederherstellung einer physiologischen Kondylus-Diskus-Fossa-Relation.

Infolge des Zahnhartsubstanzverlustes stellt sich bei physiologischer Kondylenposition das interokklusale Substanzdefizit deutlich dar und erfordert eine Technik, mit der dieser Substanzverlust möglichst atraumatisch auszugleichen ist^{20,21}. Die Technik lässt sich zudem zum Ausgleich der Folgen einer Dentinogenesis imperfecta einsetzen, für den entweder Komposit (bei Kindern¹⁹) oder Lithiumdisilikatkeramik (bei Erwachsenen¹⁷) verwendet werden kann.

Welche Vorteile bietet die indirekte Herstellungstechnik?

Der Vorteil der indirekten Vorgehensweise besteht darin, dass die vertikale Dimension exakt so übernommen werden kann, wie dies als Ergebnis der Vorbehandlung mit reversiblen Behandlungsmitteln angestrebt wird. Durch die Fertigstellung der Repositions-Onlays und -Veneers im indirekten Verfahren im Artikulator ist bei der späteren intraoralen adhäsiven Befestigung gewährleistet, dass die angestrebte Bisslage auch sicher erreicht wird. Im Hinblick auf das Herstellungsverfahren wurde hierbei zunächst die dreidimensionale Form per Wax-up konstruiert und festgelegt^{10,22,31}. Eine Herstellungstechnik ohne vorheriges Wax-up hatte zuvor bereits *Freesmeyer*²⁰ im Rahmen eines Lehrbuchkapitels beschrieben. Im Vergleich dazu erlaubt die Herstellung mit vorherigem Wax-up die sorgfältige Konstruktion der angestrebten endgültigen Form, wodurch eine möglichst stabile okklusale Abstützung sichergestellt werden kann^{6,29,34,35}.

Wäre alternativ auch ein direktes Verfahren möglich?

Grundsätzlich wäre alternativ auch ein direktes Vorgehen möglich. Eine entsprechende Technik haben wir in den 1990er Jahren eingesetzt, später aber zugunsten des hier beschriebenen Vorgehens verworfen. Nach Vorstellung dieses indirekten Verfahrens¹ wurde das direkte Vorgehen von Züricher Kollegen in wichtigen Details verfeinert³³ und zwischenzeitlich wissenschaftlich evaluiert³⁰. Auch andere Autoren haben mittlerweile Fall-



■ PROTHETIK

Repositions-Onlays und -Veneers zur atraumatischen Restauration einer physiologischen Kiefer- und Kondylenposition

beschreibungen veröffentlicht, in denen die Wiederherstellung der vertikalen Relation mittels Komposit im direkten Verfahren beschrieben ist^{8,25}. Letzteres beruht dabei auf den gleichen zahntechnischen Vorbereitungsschritten wie den hier beschriebenen. Allein die eigentliche Herstellung der Behandlungsrestaurationen erfolgt nicht durch den Zahntechniker kontrolliert im Artikulator, sondern durch den Zahnarzt direkt intraoral. Die Genauigkeit der dreidimensionalen Kontur der Behandlungsrestaurationen ist dabei an die Formstabilität der Formteile während der Platzierung, Befüllung und Aushärtung der Komposite gebunden. Speziell in Situationen, in denen nicht allein ein gleichmäßiger Substanzabtrag ausgeglichen, sondern eine bestimmte Kiefer- und damit eine dreidimensional genau festgelegte Kondylenposition eingestellt wird, ist beim direkten Verfahren diese Kontrolle der angestrebten dreidimensionalen Position nicht im wünschenswerten Maße möglich²⁷. Bei Patienten mit korrigierter Kondylenposition sollte daher nach Auffassung der Autoren das vorgestellte indirekte Verfahren zur Anwendung kommen. Dies gilt insbesondere für Patienten mit fortgesetzt instabiler Gelenkposition wie bei bestehender ein- oder beidseitiger Diskusverlagerung ohne Reposition, weil diese Patienten infolge der gegebenen Instabilität der Gelenkposition nach umfangreichen Behandlungssitzungen Kieferpositionen einnehmen, die im Vergleich zur vorherigen Situation im Millimeterbereich (!) verändert sind. Der Zahnarzt muss sich hier im Hinblick auf die exakte dreidimensionale Einstellung der Kieferposition durch die Behandlungsrestaurationen sicher sein, und das ist nur bei einer Vorbereitung im entsprechend justierten individuellen Artikulator der Fall.

Welche Perspektiven hat die indirekte Herstellungstechnik?

Wünschenswert wäre eine Übertragung der indirekten Herstellung der Repositions-Onlays und -Veneers auf ein CAD-CAM-Verfahren. Vorteilhaft erscheinen dabei vor allem der Ersatz der zahlreichen Gipsmodelle in der zahntechnischen Konstruktion und Fertigung durch

computergestützte Datenmodelle sowie die Möglichkeit, bei Defekten an einzelnen Einheiten während des Ausarbeitungsprozesses leicht Ersatz herzustellen.

Gibt es Alternativen bei den indirekten Werkstoffen?

Auch im Hinblick auf die eingesetzten Dentalwerkstoffe sind noch Modifikationen denkbar. Eine der Perspektiven für die Zukunft besteht deshalb in der Anfertigung der Repositions-Onlays und -Veneers aus anderen Kompositen oder aus hochfester Glaskeramik. Werkstoffkundliche Studien zeigen, dass die Bruchfestigkeit adhäsiv befestigter, nicht retentiv präparierter vollflächiger Molarenrestaurationen aus Lithiumdisilikat oder leuzitverstärkter Glaskeramik vielversprechend ist und daher die klinische Anwendung rechtfertigt¹⁴. Auf der Grundlage vorhandener Goldrestaurationen könnten sogar Repositions-Onlays aus Gold adhäsiv befestigt werden. In begründeten Einzelfällen wurde dies von den Autoren bereits erfolgreich umgesetzt, aber die bisherige Fallzahlen und Verweildauern sind für eine wissenschaftliche Evaluation noch zu gering.

Eine weitere Materialalternative könnten zudem neue hochfeste Fräskunststoffe sein, die dann in Kombination mit CAD/CAM-Verfahren indirekt gefertigt werden^{17,18}. Wissenschaftliche Studien zu deren Bewährung für diese Anwendung stehen noch aus. Derartige Werkstoffe könnten allerdings die Perspektive bieten, dass sie sich im Randbereich dünner ausschleifen lassen als Glaskeramiken²⁶. Diese Eigenschaft ist bedeutungsvoll bei der adhäsiven Eingliederung derartiger Restaurationen ohne dezidierte Präparation, sofern die Okklusalfächen nicht plan abradiert sind, weil hierbei die Restaurationsränder wie bei einer tangentialen Präparation dünn auslaufen, und das supragingival im sichtbaren Bereich.

Warum wurden die eingesetzten Adhäsivtechniken gewählt?

Die verwendeten Adhäsivtechniken sind wissenschaftlich gut untersucht und klinisch bewährt. Ihre Kombination in einem Behandlungsfall ist allerdings ungewöhnlich und

stellt hohe Anforderungen an das Behandlungsteam, zumal die Positionierung der Repositions-Onlays und -Veneers wegen der fehlenden Präparation schwieriger ist als bei normalen Teilkronen. Der Verzicht auf eine Präparation bedeutet, dass unversehrte Zahnoberflächen aus aprismatischem Schmelz bestehen. Manche Autoren empfehlen hierfür eine verlängerte Ätzzeit, was wiederum ein Etch-and-Rinse-Adhäsivsystem erfordert²⁶. Daher kam ein klassisches Etch-and-Rinse-System zum Einsatz. Als Befestigungskomposit wurde ein niedrigvisköses hochästhetisches Produkt gewählt, um ähnlich wie bei der Befestigung von Non-Prep-Keramikveneers möglichst geringe Schichtstärken und unauffällige Übergänge zu erzielen.

Schlussfolgerungen

Aus der klinischen Praxis und der wissenschaftlichen Literatur ergibt sich, dass auch unter der Prämisse einer minimalinvasiven Zahnheilkunde umfangreiche Restaurationen mit Wiederherstellung der vertikalen Dimension in bestimmten Indikationen indiziert sind. Frühere Behandlungstechniken sahen dabei Präparationen, Abformungen und direkte Provisorien vor, ge-

folgt von der Eingliederung zwischenzeitlich labortech-nisch hergestellter Langzeitprovisorien als Behandlungs-restaurationen. Die vorgestellte Technik führt hierbei zu einem Paradigmenwechsel, weil sie die initialen Präparationsmaßnahmen vermeidet und durch die ad-häsive Befestigung indirekt hergestellter Behandlungs-restaurationen ersetzt. Für den Patienten bedeutet diese Vorgehensweise eine erhebliche Entlastung, während der Zahnarzt speziell durch die adhäsive Eingliederung einer Vielzahl teils sehr filigraner zahnfarbener Kunst-stoffeinheiten in höchstem Maße gefordert ist. Da die Kieferposition hierbei zudem in der Regel korrigiert eingestellt wird, sollten derartige Behandlungsrestau-rationen als Repositions-Onlays bzw. -Veneers bezeich-net werden. Klinische Studien zu deren Haltbarkeit bei der Fertigung laufen seit einigen Jahren in der Einrich-tung des Erstautors.

Danksagung

Die Autoren danken Frau *Dagmar Claußen* (Univer-sitätsklinikum Hamburg-Eppendorf) sowie *Kathrin Ziesemer* (CMD-Centrum Hamburg-Eppendorf) für die Erstellung der Patienten- und Modellaufnahmen.



Literatur

1. Ahlers MO. Übertragung der Schienenposition in die definitive Kieferrelation – Welche Maßnahmen bestimmen den Erfolg? 36. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft für Funktionsdiagnostik und Therapie (AFDT) in der DGZMK, Praktikerforum, Bad Homburg, 2003. Internet: www.dgfdt.de/fileadmin/docs/2003_Abstract.pdf. Zugriff: Januar 2011.
2. Ahlers MO. Okklusionsausgleich nach erfolgreich abgeschlossener Initialbehandlung mittels Repositions-Veneers. 36. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft für Funktionsdiagnostik und Therapie (AFDT) in der DGZMK, Bad Homburg, 2003. Internet: www.dgfdt.de/fileadmin/docs/2003_Abstract.pdf. Zugriff: Januar 2011.
3. Ahlers MO, Freesmeyer WB, Fussnegger M et al. Zur Therapie der funktionellen Erkrankungen des kranio-mandibulären Systems. Gemeinsame Stellungnahme von DGZMK, DGFD, DGZPW, DGKFO und DGMKG. Dtsch Zahnärztl Z 2005;60:539-542.
4. Ahlers MO, Möller K. Übertragung der Schienenposition mittels Repo-Veneers und Repo-Onlays – aktuelle Weiterentwicklungen. 40. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft für Funktionsdiagnostik und -therapie (AFDT) in der DGZMK, Bad Homburg, 2007. Internet: www.dgfdt.de/fileadmin/docs/2007_Abstract.pdf. Zugriff: Januar 2011.
5. Ahlers MO, Möller K. Labortechnische Herstellung von Repositions-Onlays und -Veneers – Langzeitprovisorische Restauration der Okklusion im Rahmen der Wiederherstellung einer physiologischen Kiefer- und Kondylenposition. Quintessenz Zahntech 2010;36:498-511.
6. Ambard A, Mueninghoff L. Planning restorative treatment for patients with severe Class II malocclusions. J Prosthet Dent 2002;88:200-207.
7. American Association for Dental Research (AADR). Policy Statements: Temporomandibular disorders (TMD). Internet: www.aadronline.org/i4a/pages/index.cfm?pageid=3465#TMD. Zugriff: Januar 2011.
8. Belvedere PC. Full-mouth reconstruction of bulim ravaged teeth using direct composites: a case presentation. Dent Today 2009;28:126,128,130-121.
9. Berland L. Full-mouth reconstruction with increased vertical dimension. Case report. Dent Today 2002;21:60-62,64,66-67.
10. Bowley JF, Stockstill JW, Attanasio R. A preliminary diagnostic and treatment protocol. Dent Clin North Am 1992;36:551-568.
11. Brauckhoff G, Kocher T, Holtfreter B et al. Erkrankungen der Kaumuskelatur und der Kiefergelenke. Gesundheitsberichterstattung des Bundes – Heft 47: Mundgesundheit. Berlin: Robert Koch-Institut, 2009.
12. Briche R. Nachuntersuchungen zu Zusammenhängen klinischer Befunde bei Patienten mit kranio-manibulären Funktionserkrankungen. Med. Diss. Tübingen: Eberhard-Karls-Universität, 1993.
13. Brocard D, Laluque J-F, Knellisen C. Bruxismus. Berlin: Quintessenz, 2008.
14. Clausen JO, Abou Tara M, Kern M. Dynamic fatigue and fracture resistance of non-retentive all-ceramic full-coverage molar restorations. Influence of ceramic material and preparation design. Dent Mater 2010;26:533-538.
15. Cutbirth ST. Increasing vertical dimension: considerations and steps in reconstruction of the severely worn dentition. Pract Proced Aesthet Dent 2008;20:619-626.
16. Dwork TJ. Full-mouth reconstruction. Restoring vertical dimension, speech, and self-confidence. Dent Today 2003;22:80-84.
17. Edelhoff D, Brix O, Schweiger J. Wieder lächeln können – Rehabilitation eines Dentinogenesis imperfecta-Patienten mit Lithium-Disilikat-Glaskeramik. Reflect 2010;1:13-14.
18. Edelhoff D, Schweiger J. Im Sinne des Patienten – Non-invasive, langzeit-provisorische Versorgung mit Telio CAD. Reflect 2010;3:18-20.
19. Feierabend S, Halbleib K. Labor-Komposit-versorgungen bei einer sechsjährigen Patientin. Zahnärztl Mitt 2010;100:66-70.
20. Freesmeyer WB. Zahnärztliche Funktionstherapie. München: Hanser, 1993.
21. Freesmeyer WB. Okklusionsschienen. In: Koeck B (Hrsg). Funktionsstörungen des Kauorgans. München: Urban & Schwarzenberg, 1995:217-241.
22. Galindo D, Soltys JL, Graser GN. Long-term reinforced fixed provisional restorations. J Prosthet Dent 1998;79:698-701.
23. Hagag G, Yoshida K, Miura H. Occlusion, prosthodontic treatment, and temporomandibular disorders: a review. J Med Dent Sci 2000;47:61-66.
24. Jahangiri L, Jang S. Onlay partial denture technique for assessment of adequate occlusal vertical dimension: a clinical report. J Prosthet Dent 2002;87:1-4.
25. Johansson A, Johansson AK, Omar R, Carlsson GE. Rehabilitation of the worn dentition. J Oral Rehabil 2008;35:548-566.
26. Kunzelmann K-H, Kern M. Wunsch und Wirklichkeit – Bewertung von prep-freien „Tenuia“-Veneers und ihrer Grenzen in der Praxis. Dtsch Zahnärztl Z 2009;64:582-586.
27. Le TM. An analysis of direct versus indirect provisionalization. Dent Today 2006;25:136,138-141;quiz 141,147.
28. Lundh H, Westesson PL, Jansander S, Eriksson L. Disk-repositioning onlays in the treatment of temporomandibular joint disk displacement: comparison with a flat occlusal splint and with no treatment. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1988;66:155-162.
29. Parker MW. The significance of occlusion in restorative dentistry. Dent Clin North Am 1993;37:341-351.
30. Schmidlin PR, Füllli T, Imfeld C, Tepper S, Attin T. Three-year evaluation of posterior vertical bite reconstruction using direct resin composite – a case series. Oper Dent 2009;34:102-108.
31. Small BW. Pretreatment wax-ups and provisionals for restorative dentistry. Gen Dent 2005;53:98-100.
32. Summer JD, Westesson PL. Mandibular repositioning can be effective in treatment of reducing TMJ disk displacement. A long-term clinical and MR imaging follow-up. Cranio 1997;15:107-120.
33. Tepper SA, Schmidlin PR. Technik der direkten Bisshöhenrekonstruktion mit Komposit und einer Schiene als Formhilfe. Schweiz Monatsschr Zahnmed 2005;115:35-47.
34. Vailati F, Belser UC. Full-mouth adhesive rehabilitation of a severely eroded dentition: the three-step technique. Part 1. Eur J Esthet Dent 2008;3:30-44.
35. Vailati F, Belser UC. Full-mouth adhesive rehabilitation of a severely eroded dentition: the three-step technique. Part 2. Eur J Esthet Dent 2008;3:128-146.
36. Watson ML, Burke FJ. Investigation and treatment of patients with teeth affected by tooth substance loss: a review. Dent Update 2000;27:175-183.
37. Yip KH, Chow TW, Chu FC. Rehabilitating a patient with bruxism-associated tooth tissue loss: a literature review and case report. Gen Dent 2003;51:70-74;quiz 75-76.