

Das ist GC.

Behandlung eines Abrasionsgebisses mit der Injection-Moulding-Technik

Ein Beitrag von Pieter-Jan Swerts

[MINIMALINVASIVE VOLLREHABILITATION] Bei Patienten mit schweren generalisierten Abrasionen kann eine komplexe restaurative Behandlung erforderlich sein, die in den meisten Fällen in einer umfassenden Rehabilitation und dem Erhöhen der Vertikaldimension in der Okklusion (VDO) besteht. Es überrascht nicht, dass diese Behandlung in der Regel schwierig und zeitaufwendig ist. Wenn möglich, sollte immer zuerst ein minimalinvasiver Ansatz in Betracht gezogen werden.

Ein 23-jähriger Patient stellte sich in der Praxis vor, er sorgte sich um den Zustand seiner Zähne. Der folgende Fallbericht beschreibt den Ablauf einer umfassenden oralen Rehabilitation mit der Injection-Moulding-Technik, erläutert das Grundprinzip des Verfahrens und gibt zudem Empfehlungen für eine praktikable Umsetzung.

Diagnose

Der Patient zeigte ein Gummy Smile und kurze klinische Kronen (Abb. 1a). In der intraoralen Untersuchung fiel ein für das Alter des Patienten stark ausgeprägtes Abrasionsgebiss auf (Abb. 1b+2). Dieser Befund zusammen mit Beschwerden einer leichten Hypersensibilität war als pathologischer Verschleiß an Zahnhartsubstanz einzustufen.[1,2]

Der Abtrag der Höcker hatte zur Freilegung des Dentins geführt – ein Hinweis darauf, dass hier Erosionsprozesse im Spiel waren. Die Tatsache, dass Anteile der vorhandenen Restaurationen frei im Raum standen, unterstützte diese Hypothese zusätzlich. Scharf begrenzte und glänzende Abrasionsfacetten wiesen darüber hinaus auf eine exzessive Attrition hin.

Literatur

*Die Beiträge in dieser Rubrik stammen von den Anbietern und spiegeln nicht die Meinung der Redaktion wider.





Abb. 1a+b: Ausgangssituation, Frontalansicht.

Ätiologie

Die Abrasion war multifaktoriell bedingt und wies sowohl eine chemische als auch eine mechanische Komponente auf. Es ist recht häufig zu beobachten, dass Abrasions-/Attritionsprozesse den Verlust von Zahnsubstanz bei einer chemischen Erosion beschleunigen.[2,3] Faktoren wie nächtlicher Bruxismus, Parafunktionen (Fingernägelkauen, Nüsseknacken) und Erosion durch kohlensäurehaltige Erfrischungsgetränke fanden sich dementsprechend auch in der Anamnese dieses Patienten wieder.

Präventive Maßnahmen

Es ist ein wichtig zu bedenken, dass Restaurationen alleine Abrasionsprozesse nicht verhindern, sondern allenfalls deren Muster und Fortschreiten beeinflussen können. Daher muss beurteilt werden, wie wahrscheinlich ein erneutes Auftreten von Abrasionen ist und in welcher Weise sie sich manifestieren könnten, immer mit dem Wissen, dass Abrasionsepisoden unterschiedliche Ursachen haben können.[3,4] Um das Fortschreiten der Abrasion zu verlangsamen, wurde dem Patienten empfohlen, den Konsum kohlensäurehaltiger Erfrischungsgetränke zu reduzieren, das Fingernägelkauen einzustellen und nicht auf harten Gegenständen zu kauen.

*Die Beiträge in dieser Rubrik stammen von den Anbietern und spiegeln nicht die Meinung der Redaktion wider.

ANZEIGE

calaject™

für schmerzfreie Injektionen



CALAJECT™ hilft schmerzfrei zu injizieren. Das Geheimnis ist ein intelligentes und sanftes Verabreichen von Lokalanästhetika. Sogar palatinale Injektionen können so ausgeführt werden, dass der Patient keinen Schmerz spürt.

- Das Handstück verbessert die Taktilität und sorgt dafür, dass Sie in einer entspannten und ergonomischen Haltung arbeiten können.
- Drei Injektionseinstellungen für die Infiltrations-, Leitungs- und intraligamentäre Anästhesie.
- Einfach und kostengünstig in der Anwendung - keine Mehrkosten für zusätzliche Einweg-Verbrauchsmaterialien.

Mehr Lesen
QR Code scannen
oder besuchen Sie
www.calaject.de

Infokontakt

Tel. 0 171 7717937 • kurtgoldstein@me.com

RØNVIG Dental Mfg. A/S

Gl. Vejlevej 59 • DK-8721 Daugaard • Tel.: +45 70 23 34 11
E-mail: contact@ronvig.com • www.ronvig.com



Abb. 2a–d: Ausgangssituation, intraorale Ansicht.

Therapeutische Maßnahmen

Im Einverständnis mit dem Patienten entschieden wir uns für eine totale Rehabilitation seines Abrasionsgebisses mit Kompositrestaurationen mithilfe der Injection-Moulding-Technik. Durch die vorteilhaften mechanischen Eigenschaften der heute verfügbaren Kompositmaterialien mehren sich die Belege für ihre Leistungsfähigkeit bei der mittel- und langfristigen Behandlung von Abrasionsdefekten aller Art.[2,5,6] Sie stellen eine minimalinvasive additive Alternative für die Behandlung von Abrasionsdefekten mit ästhetisch ansprechenden Ergebnissen dar. Direkte Kompositrestaurationen sind kostengünstig und können leicht angepasst, repariert oder ersetzt werden. Form und Funktion werden wiederhergestellt, und die darunter liegende Zahnsubstanz wird geschützt. Zur Korrektur des Gummy Smile und zur Verbesserung der Okklusion (Angle-Klasse II) wurde die Möglichkeit einer kieferorthopädischen Behandlung, eventuell mit einem chirurgischen Eingriff, mit dem Patienten diskutiert, aber letztlich von ihm abgelehnt. Als Alternative wurde eine klinische Kronenverlängerung zur Verbesserung des Gummy Smile vorgeschlagen.

Intraoralscans und Bissregistrierung

Zur Erfassung der Ausgangssituation wurden beide Kiefer gescannt. Aufgrund der extremen Abrasion war die maximale Interkuspidation nicht zuverlässig reproduzierbar. Da die Bisshöhe ohnehin verändert werden sollte, wurde die zentrische Position für eine zuverlässige Beurteilung herangezogen. Ein anteriorer Jig aus Acryl (Abb. 3) diente zum Entkoppeln der Okklusion im Frontzahnbereich und als Orientierung für das Ausmaß der okklusalen Präparation. Die Schiene wurde zunächst etwas überdimensioniert und dann schrittweise auf die gewünschte Höhe reduziert, um die erreichte Bissveränderung sukzessive beurteilen zu können. Eine weitere Möglichkeit stellt die Verwendung einer Blattlehre dar (Abb. 4).



Abb. 3: Anteriorer Jig aus Kunststoff zur Bestimmung der zentrischen Okklusion in der vorgesehenen Bisshöhe. – **Abb. 4:** Die notwendige Höhe des Bisses lässt sich alternativ mithilfe einer Blattlehre definieren.

* Die Beiträge in dieser Rubrik stammen von den Anbietern und spiegeln nicht die Meinung der Redaktion wider.

Im Allgemeinen kann eine Bisserhöhung bis zu fünf Millimeter gerechtfertigt sein, um ausreichend Platz für das Restaurationsmaterial zu schaffen und die Ästhetik zu verbessern. Klinische Symptome nach einer Erhöhung um bis zu fünf Millimeter sind in der Regel selbstlimitierend.[7,8] Wenn der Patient den Unterkiefer zuerst nach anterior und dann nach posterior bewegt, kann die zentrische Relation genau bestimmt werden. Der anteriore Jig stabilisiert den Unterkiefer, was für die digitale Bissregistrierung notwendig ist.[9]

Digitales Wax-up und Mock-up

Nach Abschluss aller Intraoralscans (Abb. 5) wurde ein digitales Wax-up erstellt und überprüft. Auf dieser Grundlage wurde ein Mock-up angefertigt (Abb. 6). Dies ist ein wichtiger Schritt bei allen komplexen Behandlungen, da das Mock-up die Möglichkeit bietet, verschiedene Aspekte der Behandlung, wie Ästhetik, Phonetik und Funktion, zu beurteilen, während Anpassungen noch möglich sind. Außerdem kann sich der Patient selbst ein Bild vom zu



Abb. 5: Intraorale Scans der Ausgangssituation.

* Die Beiträge in dieser Rubrik stammen von den Anbietern und spiegeln nicht die Meinung der Redaktion wider.

ANZEIGE



Erstklassige Dentalrestaurationen – ganz einfach! Mit der E4 fertigen Sie schnell und mühelos direkt am Behandlungsstuhl:

- Schleifen und Fräsen aller gängigen Indikationen in Laborqualität
- Kompatibilität mit allen Intraoralscannern und CAD-Anwendungen
- Druckluftfreiheit – ausgezeichnet mit dem German Innovation Award in Gold

Mehr unter **vhf.com**

vhf
CREATING PERFECTION



Abb. 6a–c: Intraorales Mock-up des computergestützten Restaurationsdesigns.

erwartenden Behandlungsergebnis machen. Nachdem der Patient mit dem vorgeschlagenen Design einverstanden war, konnten die 3D-Modelle und die transparenten Silikonschlüssel für die Injektion hergestellt werden.

3D-Modelle und transparente Silikon-Schlüssel

Für jeden Kiefer wurden zwei Modelle 3D-gedruckt: Eines mit dem kompletten digitalen Design der Restauration und eines, bei dem die Zähne alternierend jeweils aufgebaut bzw. im Ausgangszustand belassen wurden (Abb. 7). Die Verwendung dieser alternierenden Modelle verbessert die Stabilität des transparenten Schlüssels durch die eindeutigen und regelmäßig verteilten vertikalen Stopps. Dies führt zu einer besseren okklusalen Vorhersagbarkeit und Kontrolle der Approximalflächen. Insgesamt wurden acht Schlüssel hergestellt, zwei für jeden Quadranten (Abb. 8). Sie wurden aus klarem Vinyl-Polysiloxan (EXACLEAR, GC) in einem nicht perforierten Löffel gefertigt und in einem Druckbehälter sieben Minuten lang bei einem Druck von 2 bar ausgehärtet. Durch den Druck können der Einschluss von Luftblasen verhindert und damit eine Sichtkontrolle bei der Injektion sichergestellt werden. Eine ausreichende Schichtdicke des Materials von etwa sechs bis sieben Millimetern vertikal als auch horizontal gewährleistete dabei die Stabilität des Schlüssels. Mit der gleichen Kanüle, die später für die Injektion zum Einsatz kam, wurden zwei Löcher pro Zahn von innen nach außen gestanzt – eines für die Injektion und eines als Entlüftungsöffnung, um überschüssiges Komposit entweichen zu lassen.



Abb. 7: 3D-gedruckte Modelle – eines alternierend und eines vollständig restauriert.



Abb. 8: Schlüssel aus transparentem Silikon (EXACLEAR, GC). Für jeden Quadranten wurden Modelle angefertigt und sorgfältig getrimmt, um die Kofferdamisolierung nicht zu behindern.

Produktbild: © GC

*Die Beiträge in dieser Rubrik stammen von den Anbietern und spiegeln nicht die Meinung der Redaktion wider.

EIN WECHSEL, DER SICH LOHNT.

WENN IHR ABRECHNUNGSZENTRUM MEHR NERVT ALS NÜTZT … WIRD'S ZEIT ZU WECHSELN.



Factoring vom Marktführer in der zahnärztlichen Privatliquidation und zusätzlich alles zur Praxisunterstützung. Moderne Tools, professionelles Coaching und die DZR Akademie.

So unkompliziert kann Factoring sein – verlässlich, menschlich und kompetent.

Jetzt QR-Code scannen und Beratungstermin vereinbaren.

DZR

DZR Deutsches Zahnärztliches Rechenzentrum GmbH I dzr.de



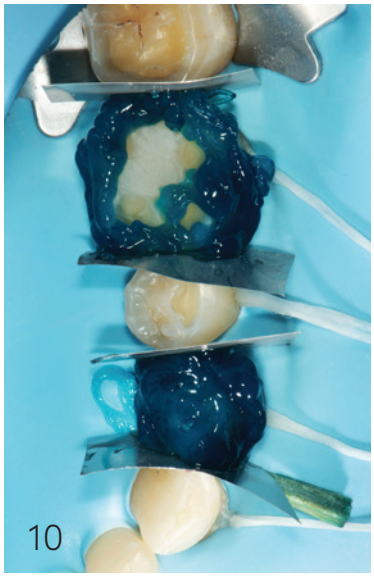


Abb. 9: Die Zähne wurden vor der adhäsiven Oberflächenbehandlung mit Kofferdam isoliert. – **Abb. 10:** Vor dem Sandstrahlen und selektiven Ätzen des Zahnschmelzes wurden die Zähne mit Metallmatrizen separiert.

Injektion von fließfähigem Komposit

Vor dem eigentlichen Eingriff wurden die infrage kommenden Farbtöne mit denen der Zähne abgeglichen, um die richtige Farbe zu ermitteln. Anschließend wurden die Zähne mit Kofferdam isoliert (Abb. 9). Die Silikonschlüssel wurden anprobiert und die Ränder beschnitten, um Spannung zwischen Schlüssel und Kofferdam bei passivem Sitz zu verhindern. Anschließend wurden die Zähne mit Metallmatrizen für die anschließende Oberflächenbehandlung mit Sandstrahlen und selektiver Schmelzätzung separiert (Abb. 10). Wo die Kontaktpunkte zu eng waren, wurden sie mit New Metal Strips (GC) leicht geöffnet. Nach gründlichem Spülen und Trocknen wurden die Zähne alternierend mit PTFE-Band isoliert. Die Zwischenräume wurden mit PTFE-Keilen ausgeblockt, um zu verhindern, dass sie sich während Bonding und Injektion mit Komposit füllten. Primer und Bonding wurden nach Herstellerempfehlung aufgetragen und ausgehärtet (Abb. 11). Anschließend wurde der Silikonschlüssel noch einmal eingesetzt, um vor der Injektion des Komposit (G-ænial™ Universal Injectable, Farbe A2, GC) den stabilen Sitz ein letztes Mal zu prüfen. Nach der Injektion des Komposits wurde jede Restauration mindestens 40 Sekunden lang polymerisiert (Abb. 12), wobei die Polymerisationslampe über alle Oberflächen geführt wurde. Nachdem alle Zähne aufgebaut waren, wurde der Schlüssel entfernt und jeder Zahn erneut mindestens 20 Sekunden polymerisiert. Kompositüberschüsse wurden mit einem Skalpell Nr. 12 entfernt (Abb. 13). Nach dem Abschluss der ersten Restaurationsserie (Abb. 14) wurde der Ablauf mit dem zweiten Silikonschlüssel für die alternierenden Zähne wiederholt (Abb. 15). Alle anderen Quadranten wurden ebenfalls nach dem beschriebenen Verfahren aufgebaut (Abb. 16).

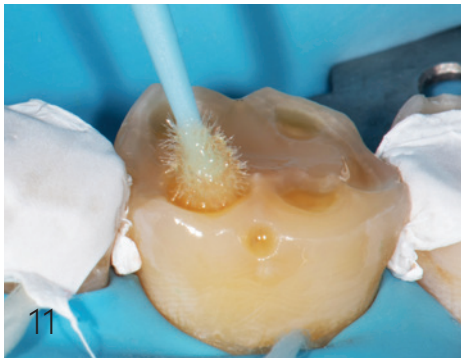


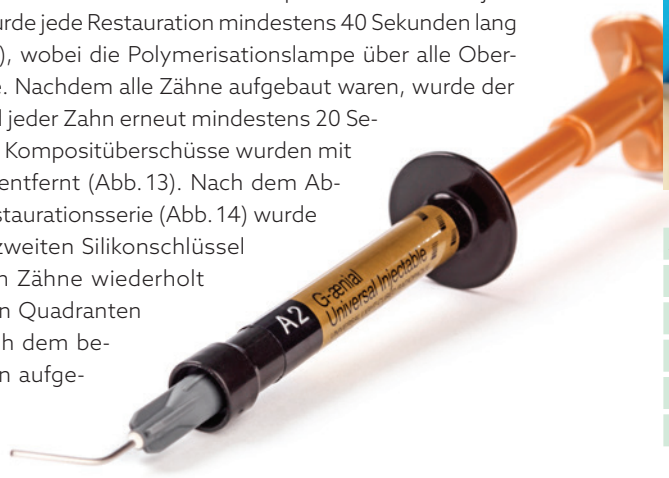
Abb. 11: Adhäsivtechnik mit einem selbstätzenden 2-Schritt-Adhäsivsystem nach sorgfältiger Platzierung des PTFE-Tapes auf den Nachbarzähnen und in den Zahnzwischenräumen.







Abb. 12: Jeder Zahn wurde mindestens 40 Sekunden polymerisiert. – **Abb. 13:** Entfernung von Überschüssen mit einem Skalpell. – **Abb. 14:** Nach der Injektion in den ersten Silikonschlüssel (G-ænial™ Universal Injectable, Farbton A2, GC).



Produktbild: © GC

*Die Beiträge in dieser Rubrik stammen von den Anbietern und spiegeln nicht die Meinung der Redaktion wider.

Finieren und Polieren

Vor der Politur wurden Kompositfahnen und Oberflächenunebenheiten mit Schleifscheiben, feinen Diamantbohrern, Interdentalstreifen und Poliersteinen entfernt (Abb. 17). Die Okklusion wurde sorgfältig überprüft; Früh- und Fehlkontakte wurden entfernt. Da das ursprüngliche Design exakt umgesetzt wurde, waren nur geringfügige Anpassungen erforderlich. Ein weiterer Vorteil der Injection-Moulding-Technik ist, dass sich keine Sauerstoff-Inhibitionsschicht bildet. Dies führt zu einer besseren Polymerisation der Oberflächen,[10] was den Polierprozess erleichtert. Je nach Auflösung und Druckverfahren können auf dem 3D-gedruckten Modell durch den Schichtprozess Übergangslinien sichtbar werden.[11–13] Diese Linien sind Artefakte des Prozesses, werden aber aufgrund der hohen Präzision des Silikonschlüssels auch in die Kompositrestauration übernommen.



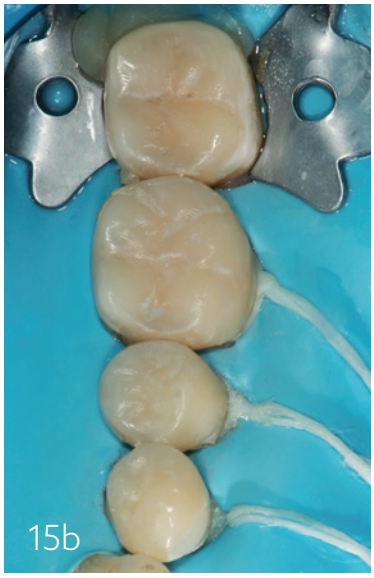
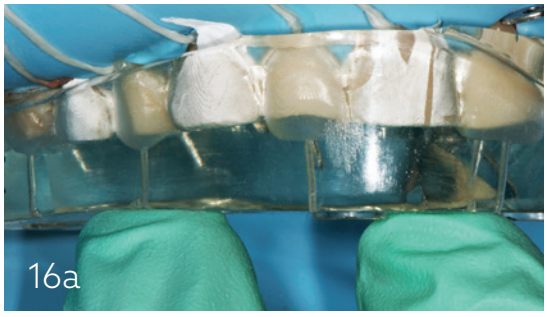
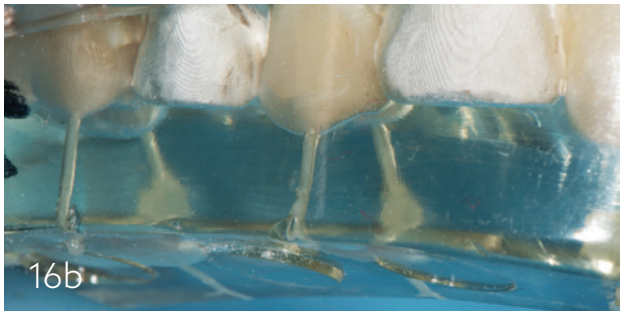


Abb. 15a+b: Alle Schritte wurden mit dem zweiten Schlüssel wiederholt.





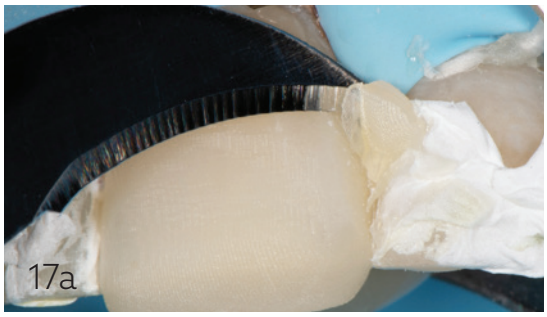








Abb. 16a+b: Um die folgenden Quadranten aufzubauen, wird der gesamte Ablauf wiederholt.

Abb. 17a+b: Ausarbeitung mit einem Skalpell Nr. 12 und Interdentalstreifen (New Metal Strips, GC).

Abb. 18a+b: Die vom 3D-Druck-Modell kopierten Übergangslinien können durch Polieren leicht entfernt werden.

*Die Beiträge in dieser Rubrik stammen von den Anbietern und spiegeln nicht die Meinung der Redaktion wider.



Abb. 19a–d: Das Behandlungsergebnis: Mit einer sorgfältigen Behandlungsplanung und einer zuverlässigen Technik konnten eine ausgezeichnete Morphologie und ausgewogene okklusale Kontakte mithilfe von direktem Komposit hergestellt werden.

„Ein sinnvolles Behandlungskonzept sollte aus inkrementellen Maßnahmen bestehen, die Restaurationen adaptierbar, reparierbar und kosteneffektiv sein. […] **Die Injection-Moulding-Technik erfüllt alle diese Anforderungen.** Die Behandlung ist minimalinvasiv, erfordert wenig Vorbereitung und verwendet ein leicht zu reparierendes Material."

Infos zum Unternehmen

Sie lassen sich jedoch mit Gummipolierscheiben schnell entfernen (Abb. 18). Zum Schluss wurden die Restaurationen mit einer Bürste und Diamantpolierpaste (DiaPolisher Paste, GC) auf Hochglanz poliert. Das Endergebnis war ein symmetrisches Gebiss mit ausgewogenen Okklusionskontakten (Abb. 19). Dieses Resultat wäre mithilfe der Freihandtechnik nur sehr schwer zu erreichen gewesen und hätte ein hohes Maß an Geschick und Erfahrung erfordern. Mit der Injection-Moulding-Technik hingegen lässt sich eine solche Situation vergleichsweise schnell beherrschen. Der Patient war mit seiner wiederhergestellten Bezahnung sehr zufrieden. Zum Schutz der Restaurationen vor nächtlichem Bruxismus wurde eine harte Aufbissschiene mit Eckzahnführung angefertigt (Abb. 20).[14]

Fazit

Nicht alle Patienten mit Abrasionsdefekten benötigen eine restaurative Behandlung, viele können mit einem gezielten präventiven Ansatz und ausreichender Nachsorge wirksam behandelt werden. Bei einem ausgeprägt pathologischen Abrasionsgebiss wie im beschriebenen Fall kann jedoch eine restaurative Therapie indiziert sein. Ein sinnvolles Behandlungskonzept sollte aus inkrementellen Maßnahmen bestehen, die Restaurationen adaptierbar, reparierbar und kosteneffektiv sein. Die verbleibende Zahnsubstanz muss dabei erhalten werden.[15] Die Injection-Moulding-Technik erfüllt alle diese Anforderungen. Die Behandlung ist minimalinvasiv, erfordert wenig Vorbereitung und verwendet ein leicht zu reparierendes Material.[16,17] Darüber hinaus können Anpassungen auch noch in einer späteren Phase relativ einfach vorgenommen werden, zum Beispiel, wenn der Patient Zeit hatte, sich auf die neue Situation einzustellen, sich aber nicht vollständig daran

*Die Beiträge in dieser Rubrik stammen von den Anbietern und spiegeln nicht die Meinung der Redaktion wider.

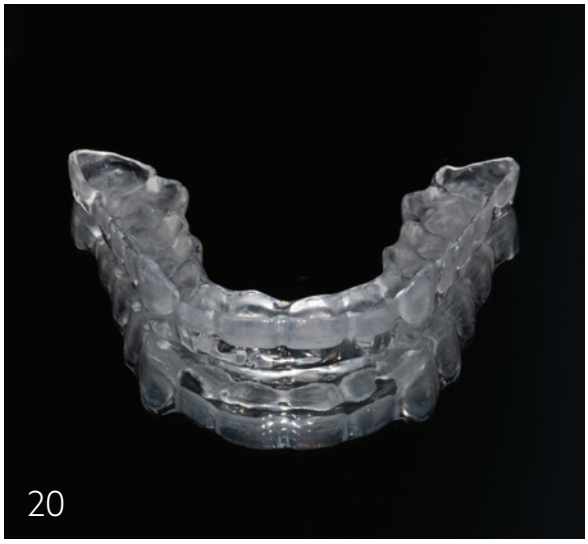


Abb. 20: Aufbissschiene für den nächtlichen Schutz der Zähne bei Bruxismus.

gewöhnen konnte. Nach neueren Erkenntnissen eignen sich Komposite sowohl für die provisorische als auch für die definitive Versorgung. Der Anspruch, alle ätiologischen Faktoren für Zahnabrasionen zu eliminieren, kann unrealistisch sein, zum Beispiel, wenn Patienten unter persistierendem Bruxismus leiden oder nicht bereit oder in der Lage sind, potenziell schädliche Gewohnheiten zu ändern. In solchen Fällen ist es möglich, dass ähnliche Defekte erneut auftreten.[2] Dann kann eine Restauration des Gebisses mit indirekten Materialien wie Glaskeramik in Betracht gezogen werden. Diese sind jedoch invasiver, und Anpassungen sind in der Nachbehandlungsphase nur sehr schwer möglich. Daher sollte dieser Therapieansatz einer späteren Phase vorbehalten bleiben. ■

Sofern nicht anders vermerkt, Fotos: © Pieter-Jan Swerts

* Die Beiträge in dieser Rubrik stammen von den Anbietern und spiegeln nicht die Meinung der Redaktion wider.

Ich bin GC.

Pieter-Jan Swerts schloss 2017 sein Studium der Allgemeinen Zahnmedizin an der Katholischen Universität Löwen (KU Leuven, Belgien) ab. Anschließend absolvierte er dort ein dreijähriges Masterstudium in Restaurativer Zahnmedizin, währenddessen er ein besonderes Interesse an der adhäsiven und digitalen Zahnmedizin entwickelte. Derzeit arbeitet er bei Icarus Dental, einer multidisziplinären Gemeinschaftspraxis in Antwerpen (Belgien), die sich auf prothetische und restaurative Zahnmedizin spezialisiert hat.

