

Minimalinvasive vollkeramische Rekonstruktionen nichtkariöser Zahnhartsubstanzerluste

Von Steffani Janko, Frankfurt

Bei der rekonstruktiven Therapie nicht bakteriell verursachter Zahnhartsubstanzerluste spielt außer dem Aufbau der klinischen Kronen auch die Erkennung der Ursache und eine entsprechende Aufklärung des Patienten eine entscheidende Rolle, um weiteren Schäden vorbeugen zu können. Hartsubstanzdefekte, die nicht durch Mikroorganismen verursacht sind, können unterschiedlicher Genese sein [6]. Grundsätzlich kann Erosion, Abrasion oder Attrition Substanzerluste bedingen, häufig liegt jedoch eine Kombination dieser Ursachen vor [5, 13].

Erosion ist die mechanische Abnutzung von durch Säureeinwirkung erweichter Zahnhartsubstanz (kritischer Wert $< \text{pH } 5,5$ [7, 22]), bevor diese in ausreichendem Maße durch die im Speichel

vorhandenen Mineralien remineralisiert werden konnte [10, 14]. Bartlett, Blunt und Smith haben bei Patienten mit erosiven Zahnschäden einen durchschnittlichen Substanzerlust von $36,5 \mu\text{m}$ in 6 Monaten gefunden, innerhalb der Kontrollgruppe waren es nur $3,7 \mu\text{m}$ [4]. Bei den chemischen Prozessen unterscheidet man die intrinsische (bulimia nervosa, Refluxerkrankung) und die extrinsische Erosion (Nahrungsmittel, Ge-



Abb. 1
Typische palatinale Erosionen



Abb. 2
Typische vestibuläre Erosionen, Erhalt der Vertikaldimension durch eine Amalgamfüllung



Abb. 3

Verheerende Abrasionen durch massiven Deckbiss

tränke, Medikamente, umweltbedingte Faktoren). Die intrinsische Säureeinwirkung – der pH-Wert des Erbrochenen liegt bei durchschnittlich 3,8 – kann häufig durch die orale Lokalisation von Substanzdefekten diagnostiziert werden [11, 17] (Abb. 1), wohingegen die Folgen der extrinsischen Erosion in allen Bereichen und oft verstärkt vestibulär gelegen sind (Abb. 2). Das erosive Potential von Getränken und Nahrungsmitteln kann nicht immer vom Geschmack abgeleitet werden [5, 22, 23]. So liegt der pH-Wert von z.B. Red Bull™ und Orangen-/Grapefruitsaft im Bereich von Speiseeis, CocaCola™ und Ice Tea™ sind noch saurer [6, 13]. Auch verschiedene Rot- und Weißweine sowie Sport-/Erfrischungs-/Alkoholemischgetränke und Limonaden haben ebenfalls ein nicht zu unterschätzendes schädliches Potential [15]. Bei säurehaltigen Nahrungsmitteln sind in erster Linie saure Obstsorten sowie saure Kaubonbons, Frucht- und Kaugummis zu



Abb. 4

Typische palatinale Erosionen, Erhalt der Vertikaldimension durch eine Amalgamfüllung

nennen. Als säurehaltige Medikamente sind z.B. Acetylsalicylsäure und Ascorbinsäure (u.a. enthalten in Eisenpräparaten) bekannt; umweltbedingte Faktoren sind z.B. chloriertes Schwimmbadwasser sowie der berufsbedingte Umgang mit Säuren [7, 10, 15]. Entscheidenden Einfluss auf den Umfang der Schädigung haben nicht nur die Art und Frequenz der Säureeinwirkung [22], die Konsumation von Light-Produkten [19], die Konzentration von Kalzium, Magnesium, Phosphaten und Sulfaten in den Getränken [9, 18], sondern auch das Vorliegen weiterer Faktoren, wie z.B. verminderter Speichel-

fluss, Pufferkapazität des Speichels [7], übertriebene Mundhygiene, Verwendung hochabrasiver Zahnpasten und Bruxismus [12, 13].

Lussi unterteilt die Ausprägung der vestibulären Zahnhartsubstanzverluste in Grad 0–3 von „Keine Erosion“ bis „Dentin liegt auf mehr als der Hälfte der betroffene Zahnoberfläche frei“. Bei okklusalen und oralen Zahnflächen unterscheidet er Grad 0–2 von „Keine Erosion“ bis „Stark ausgeprägte Erosion; zusätzlich ist das Dentin befallen“ [17].

Abrasion ist der pathologische Verlust von Hartsubstanz (Dreikörperverschleiß) infolge von mechanischen Prozessen [10]. Die physiologische Abrasion kann durch Nahrungsbestandteile (z.B. Rohkost), Putzkörper in Zahnpasten (RDA-Wert > 80), übermäßige mechanische Beanspruchung (Pfeifenraucher, Habits, Fehlokklusion (Abb. 3) u.a.) und Staubkontakte bei Industriearbeitern verstärkt werden. Wenn zwei Antagonisten direkt aufeinander treffen, z.B. beim Schlucken oder Pressen, bezeichnet man diesen partikelfreien Verschleiß als **Attrition** (Zweikörperverschleiß) [23]. Leicht saure Fluoride besitzen die Fähigkeit, die Abrasionsresistenz erodierter Zahnhartsubstanz signifikant zu erhöhen [2, 3, 14, 20].

Die geschilderten Schädigungen der Zahnhartsubstanz beeinträchtigen häufig die Ästhetik, die Kau- und Abbeißfunktion sowie die

Phonation und können in ausgeprägten Fällen zum Verlust der Vertikaldimension führen. Bisweilen wird die okklusale Abstützung lediglich noch durch erosionsresistente Füllungen gesichert (Abb. 2 und 4).

Die Versorgung dieser Defekte mittels adhäsiv befestigter Vollkeramik gewährleistet eine langfristig stabile Rekonstruktion [21] und gestattet eine minimalinvasive Präparation, was angesichts der bereits bestehenden Zahnhartsubstanzverluste auch von Seiten der Patienten befürwortet wird.

Fallbeispiel

Der 27-jährige Patient wurde mit der Bitte um Rekonstruktion seiner generalisierten Zahnhartsubstanzdefekte, Lussi-Index Grad 3 (stark ausgeprägte okklusale Erosionen), vorstellig (Abb. 5a–f). Als Ursache konnten anamnestisch häufiger Konsum von säurehaltiger Limonade und unerkannter Bruxismus ermittelt werden. Alle Zähne sind vital, der Parodontalstatus sowie die Kiefergelenke und die Kaumuskulatur sind unauffällig. Die Vorbehandlung mittels Zentrikschiene zur Anhebung der Vertikaldimension wurde alio loco durchgeführt. Im Rahmen einer professionellen Zahnreinigung erfolgte eine gründliche Aufklärung über die Ursachen von Erosionen und eine Verständigung mit dem



Abb. 5a–f

Zustand bei Erstvorstellung:

a Frontansicht geschlossen

b Frontansicht leicht geöffnet

c Übersicht Unterkiefer

d Detailansicht Unterkiefer Seitenzähne

e Seitenzahnokklusion

f Seitenzahnokklusion leicht geöffnet

Patienten zur Ernährungslenkung und Verbesserung der Mundhygiene. Dies ist wesentlicher Bestandteil, um weiteren Substanzverlusten vorzubeugen und adhäsiven, minimalinvasiven Restaurationen langfristigen Erfolg zu sichern [1, 8, 21]. Die aktuelle Situation wurde fotografisch sowie mittels Situationsmodellen dokumentiert.

Während einer 6-monatigen Trainingsphase zur Verbesserung der Mundhygiene wurden alle vorhandenen Füllungen durch Kompositaufbauten ersetzt (Abb. 6). Bei Remotivations-Gesprächen zur Ernährungsumstellung zeigte der Patient eine hohe Compliance. Nach der Reevaluation erfolgte der Einbau von Planungsmodellen mittels Transferbogen und Zen-

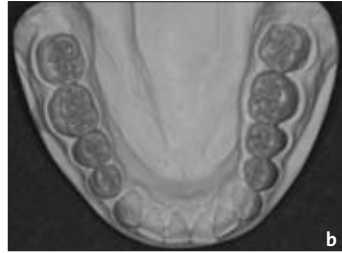
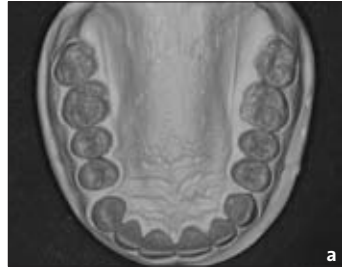
**Abb. 6**

Dauerhaft gute Mundhygiene, Füllungen erneuert

trikregistrar im Sinne einer Handbissnahme. Im Artikulator wurde die neue Vertikaldimension festgelegt; die Bisshebung wurde zu gleichen Teilen in beiden Kiefern durchgeführt und betrug am Stützstift 5 mm. Mit Hilfe eines Wax-up (Abb. 7a, b) wurde die Zahnform zunächst im Artikulator mit dem Patienten besprochen. Tiefziehschablonen ermöglichten dann ein Mock-up. Die Zahnform der Oberkiefer-Frontzähne wurde intraoral an die Wünsche des Patienten angepasst und dann per Silikonüberabformung für den Zahntechniker gesichert. Eine dem Patienten ausgehändigte Kürette ermöglichte ihm die mühelose Entfernung des Mock-up-Composits nach dem Feedback zu dessen ästhetischer Wirkung in seinem vertrauten Umfeld.

Präparation

Die Präparation erfolgte sextantenweise (z.B. 34 bis 37 und 44 bis 47), wobei während einer Sitzung

**Abb. 7a–b**

a Wax-up Oberkiefer
b Wax-up Unterkiefer

alle Seitenzähne eines Kiefers beschliffen wurden und am nächsten Tag alle antagonistischen Seitenzähne. Zwei weitere Sitzungen für die OK-Front sowie die Chips regio 43 und 42 waren notwendig. Die Präparationsform war defektorientiert und beschränkte sich größtenteils auf ein Glätten bzw. Runden der okklusalen Bereiche und dem Definieren einer eindeutigen Demarkationslinie (Abb. 8). Als Präparationsgrenze wurde eine präzise, ausgeprägte Hohlkehle angelegt, da die Begrenzung „presskeramik-tauglich“ sein musste. In Absprache mit dem Patienten wurden an den OK-Front-



Abb. 8
Seitenzahnbereich direkt nach der Präparation



Abb. 9
Substanzschonende Präparation auch in der OK-Front



Abb. 10
Sägemodell und Keramikchips regio 42 und 43

zähnen die Schneidekanten selektiv rekonstruiert. Eine rein defektorientierte Präparation, die lediglich den Aufbau der Palatinal- und Inzisalfläche ermöglicht, hätte eine inzisale, in der OK-Front kritisch-sichtbare Restaurationsgrenze zur Folge. Für eine ästhetisch günstige Präparationsform hätte die gesamte Vestibulärfläche beschliffen werden müssen. Da der Patient trotz des zu erwartenden nicht optimalen ästhetischen Ergebnisses die Substanzschonung der Vestibulärflächen befürwortete, wurden für eine unauffälligere Restaurationsgrenze die Schneidekanten der Oberkiefer-Frontzähne

als Kompromiss leicht gekuppelt (Abb. 9).

Da es allein mit dem palatinalen Veneer an Zahn 13 nicht möglich war, eine suffiziente Eckzahnführung zu gestalten, wurden zum Ausgleich der starken Substanzverluste an den Zähnen 42 und 43 kleine Präparationen zur Befestigung von Keramikchips durchgeführt (Abb. 10). Mit Hilfe von Tiefzieh-schablonen wurde das Wax-up, das in Zentrikposition hergestellt wurde, auf die Provisorien übertragen. Diese wurden mit Zinkoxid-Phosphat-Zement befestigt, um eine abschließende Probephase der geplanten Bisslage zu ermöglichen.

Abformung von Präparationen ohne Auflösung des approximalen Kontakts

Um die Sägemodellherstellung bei nicht aufgelösten approximalen Kontaktbereichen zu erleichtern, empfiehlt sich die Insertion von partiellen Matrizenbändern (Abb. 11) vor der Abformung (Abb. 12). Diese verbleiben in der Abformung (Abb. 13) und bewirken einen minimalen Spalt im Zahnkranz (Abb. 14). Nach dem Sockeln wird der Zahnkranz zunächst von basal angesägt (Abb. 15), die Segmente durch Knicken separiert (Abb. 16) und abschlie-

ßend das Sägemodell fertig gestellt (Abb. 17).

Herstellung der Restaurationen

Die Lagebeziehung des Oberkiefers zu den Kiefergelenken wurde mit einem Transferbogen aufgenommen. Die Kieferrelation wurde mit Bissregistrator bei einseitig entfernten Provisorien erfasst; ein Protrusionsregistrator diente der Justierung der Gelenkbahnneigung des Artikulators. Die Bestimmung der Zahnfarbe sowie der individuellen Charakteristika erfolgte



Abb. 11
Matrizenband mit Retention und Adhäsivlack



Abb. 12
Matrizen in situ



Abb. 13
Matrizen in der Abformung



Abb. 14
Minimaler Spalt zwischen den Präparationen im Zahnkranz



Abb. 15
Zahnkranz wird von basal gesägt



Abb. 16
Zerbrechen der angesägten Segmente



Abb. 17
Fertiges Sägemodell



Abb. 18
Restaurationen I. und II. Quadrant

durch einen Zahntechnikmeister (Abb. 18).

Innenabformungen mit niedrigviskösem Silikon dienten der Überprüfung der Passungspräzision. Nach Farboptimierung mit Hilfe von Try-In-Pasten wurden die Restaurationen etappenweise (Abb. 19a–d) mit einem lichthärtenden Komposit, größtenteils unter absoluter Trockenlegung, befestigt. Einige geringfügige okklusale Korrekturen, eine sorgfältige Fluoridierung und eine Abformung für eine einfache Knirscherschutzschiene (Abb. 20), die am Kontrolltermin dem Patienten

zum nächtlichen Tragen ausgehändigt wurde, schlossen die Behandlung ab.

Die Abbildungen 21 und 22 zeigen den unverändert stabilen Zustand der Zahnhartsubstanz-Situation und gesunde Gingiva-Verhältnisse ein Jahr nach Eingliederung der Restauration.

Zusammenfassung

Abrasionen und Erosionen können zu erheblichen Destruktionen der Zahnhartsubstanz führen. In der Folge können bedeutende funktio-



Abb. 19a–d

- Adhäsiv befestigte Restaurationen
a Onlays im OK-Seitenzahnbereich
b Onlays im UK-Seitenzahnbereich
c Chips regio 42 und 43
d Wiederhergestellte Vertikaldimension

nelle Veränderungen durch Verlust der Vertikaldimension oder Front- bzw. Eckzahn-Führungsflächen sowie ästhetische Beeinträchtigungen auftreten. Insbesondere aufgrund des charakteristischen Erosionsmusters spielt das zahnärztliche Team eine wichtige Rolle bei der Früherkennung der Bulimia nervosa [1, 8, 17]. Jedoch auch Agentien, die nicht als „sauer“ empfunden werden, haben erhebliches erosives Potential [15], das von den Patienten in der Regel vollkommen unterschätzt wird. Vor einer definitiven rekonstruktiven Therapie ist die dauerhafte Umstellung der Ernährungsgewohnheiten bzw. bei Bulimie die psychotherapeutische Be-



Abb. 20
Knirscherschuttschiene

handlung erforderlich [8, 17]. Bei Hartsubstanzdefekten, die von gesundem Zahnschmelz begrenzt sind, stellt die adhäsive Befestigung von Keramikrestaurationen eine Therapie dar, die gleichzeitig die Patientenwünsche nach substanz-



Abb. 21
I. und II. Quadrant nach 1 Jahr



Abb. 22
III. und IV. Quadrant nach 1 Jahr

schonender, minimalinvasiver Vorgehensweise und anspruchsvoller Ästhetik erfüllen kann.

Danksagung

Herrn ZTM Eugen Krenz, Kelsterbach, für die Anfertigung der vollkeramischen Rekonstruktionen.

Literatur

- [1] Aranha A C, Eduardo C de P, Cordás T A, Eating disorders part II: clinical strategies for dental treatment. *J Contemp Dent Pract.* 9(7) (2008), 89–96
- [2] Attin T, Zirkel C, Hellwig E, Brushing Abrasion of Eroded Dentin after Application of Sodium Fluoride Solutions. *Caries Res* 32 (1998), 344–350
- [3] Attin T, Deifuss H, Hellwig E, Influence of Acidified Fluoride Gel on Abrasion Resistance of Eroded Enamel. *Caries Res* 33 (1999), 135–139
- [4] Bartlett D W, Blunt L, Smith B G, Measurement of tooth wear in patients with palatal erosion. *Br Dent J* 182 (1997), 179–184
- [5] Bartlett D W, Coward P Y, Nikkah C, Wilson R F, The prevalence of tooth wear in a cluster sample of adolescent schoolchildren and its relationship with potential explanatory factors. *Br Dent J* 184 (1998), 125–129
- [6] Eccles J D, Dental erosion of non-industrial origin. A clinical survey and classification. *J Prosthet Dent* 42 (1979), 649–653
- [7] Gudmundsson K, Kristleifsson G, Theodors A, Holbrook W P, Tooth erosion, gastroesophageal reflux and salivars buffer capacity. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 79 (1995), 185–189
- [8] Hazelton LR, Faine M P, Diagnosis and dental management of eating disorder patients. *Int J Prosthodont* 9 (1996), 65–73
- [9] Jensdottir T, Bardow A, Holbrook P, Properties and modification of soft drinks in relation to their erosive potential in vitro. *J Dent* 33 (2005), 569–575
- [10] Levitchi L C, Bader J D, Shugars D A, Heymann H O, Non-carious cervical lesions. *J Dent* 22 (1994), 195–207
- [11] Little J W, Eating disorders: Dental implications. *Oral Surg Oral Med*

- Oral Pathol Oral Radiol Endod 93 (2002), 138–143
- [12] Lussi A, Jaeggi T, Erosion – diagnosis and risk factors. Clin Oral Invest 12 (suppl 1) (2008), S5–S13
- [13] Lussi A, Jaeggi T, Occupation and Sports. Monogr Oral Sci. Basel 20 (2006), 106–111
- [14] Lussi A, Jaeggi T, Die Abrasion erosiv veränderter Zahnhartsubstanz – eine Literaturübersicht. Schweiz Monatsschr Zahnmed 112 (2002), 629–634
- [15] Lussi A, Jaeggi T, Zero D, The Role of Diet in the Aetiology of Dental Erosion. Caries Res 38 (suppl 1) (2004), 34–44
- [16] Lussi A, Schaffner M, Jaeggi T, Grüninger A, Erosionen. Befund – Diagnose – Risikofaktoren – Prävention – Therapie. Schweiz Monatsschr Zahnmed 115 (2005), 917–935
- [17] Otto T, Rehabilitation eines Erosionsgebisses. Schweiz Monatsschr Zahnmed 114 (2004), 585–592
- [18] Parry J, Shaw L, Arnaud MJ, Smith AJ, Investigation of mineral waters and soft drinks in relation to dental erosion. J Oral Rehabil 28 (2001), 766–772
- [19] Rios D, Honório HM, Magalhães AC, Wiegand A, Machado MAAM, Buzalaf M A R, Light cola drink is less erosive than the regular one: An in situ/ex vivo study. J Dent 37 (2009), 163–166
- [20] Schiffner U, Keilförmige Zahnhalsdefekte bei regelmässiger Bürstapplikation eines aminfluoridhaltigen Gelees. Schweiz Monatsschr Zahnmed 105 (1995), 760–764
- [21] Shaw L, Smith AJ, Dental erosion – the problem and some practical solutions. Br Dent J 186 (1998), 115–118
- [22] Tahmassebi JF, Duggal MS, Malik-Kotru G, Curzon MEJ, Soft drinks and dental health: A review of current literature. J Dent 34 (2006), 2–11
- [23] Zahnwissen-Lexikon. Abrasion, Attrition, Erosion. http://www.zahnwissen.de/frameset_lexi.htm?lexikon_aa-am.htm (11.05.2009)

OÄ Dr. med. dent.
 Steffani Janko
 Poliklinik für Zahnärztliche
 Prothetik
 Zahnärztliches Universitäts-
 Institut der Stiftung
 „Carolinum“
 ZMK des Klinikums der Johann
 Wolfgang Goethe-Universität
 Theodor-Stern-Kai 7, Haus 29
 60590 Frankfurt am Main
 s.janko@em.uni-frankfurt.de