

V. G. Kokich
D. P. Mathews

Die kieferorthopädische Behandlung erwachsener Patienten mit Parodontopathien

Managing Orthodontic Treatment for the Adult Patient with Periodontal Problems

Zusammenfassung

Im vorliegenden Beitrag werden die Vorteile einer integrierten kieferorthopädischen und parodontologischen Behandlung von Patienten mit parodontalen Knochendefekten demonstriert. Der Kernpunkt ist dabei eine intensive Kommunikation zwischen den beteiligten Fachgebieten, eine umfassende Diagnostik vor Beginn und ein fortwährender Dialog im Verlauf der kieferorthopädischen Therapie. Schließlich können nicht alle Parodontalerkrankungen auf dieselbe Art und Weise behandelt werden. Wir hoffen, unsere Darstellungen zum horizontalen Knochenabbau, infraalveolären Defekten, hemiseptalen Defekten, Furkationsbefall, konvergierenden Zahnwurzeln, Kronenfrakturen sowie parodontal und prothetisch nicht erhaltungswürdigen Zähnen liefern einen hilfreichen Rahmen für den Umgang mit solchen Situationen in der Praxis.

Schlüsselwörter

Erwachsenenbehandlung · Parodontologie

Abstract

This article discusses and illustrates the benefits of integrating orthodontics and periodontics in the management of adult patients with underlying periodontal osseous defects. The key to treating these types of patients is communication and proper diagnosis before orthodontic therapy as well as continued dialogue during orthodontic treatment. Not all periodontal problems are treated in the same way. Hopefully, this discussion of horizontal bone loss, intrabony defects, hemiseptal defects, furcation problems, root proximity, fractured teeth, and periodontally and restoratively hopeless teeth provides the clinician with a framework that will be helpful in treating these situations.

Key words

Adult treatment · periodontology

Einführung

Eine kieferorthopädische Behandlung kann die Situation beim erwachsenen Patienten mit parodontalen und prothetischen Problemen wesentlich verbessern. Viele der Erwachsenen, die zur Routineuntersuchung zum Zahnarzt gehen, haben Probleme mit Zahnfehlstellungen, die eine gute Mundhygiene beeinträchtigen. Sind diese Personen zusätzlich noch anfällig für Parodon-

topathien, so kann die Fehlstellung von Zähnen als verstärkender Faktor dazu führen, dass bestimmte Zähne vorzeitig verloren werden. Kieferorthopädische Apparaturen sind inzwischen graziler, weniger auffällig und leichter zu reinigen, als in der Vergangenheit. Viele Erwachsene nutzen die Möglichkeiten, lassen ihre Zähne regulieren und ihr Erscheinungsbild beim Lächeln verbessern. In Verbindung mit einer kieferorthopädischen Therapie können jedoch auch Defekte des knöchernen Alveolar-

Institutsangaben

Abteilung für Kieferorthopädie, School of Dentistry, University of Washington, USA

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. Vincent G. Kokich · 1950 South Cedar · USA-Tacoma WA 98405 · Tel.: +1/253/627 56 88 · Fax: +1/253/272 67 19 · E-mail: vggkokich@u.washington.edu

Bibliografie

Inf Orthod Kieferorthop 2006; 38: 221–235 © Georg Thieme Verlag KG Stuttgart · New York
DOI 10.1055/s-2006-955238
ISSN 0022-0336

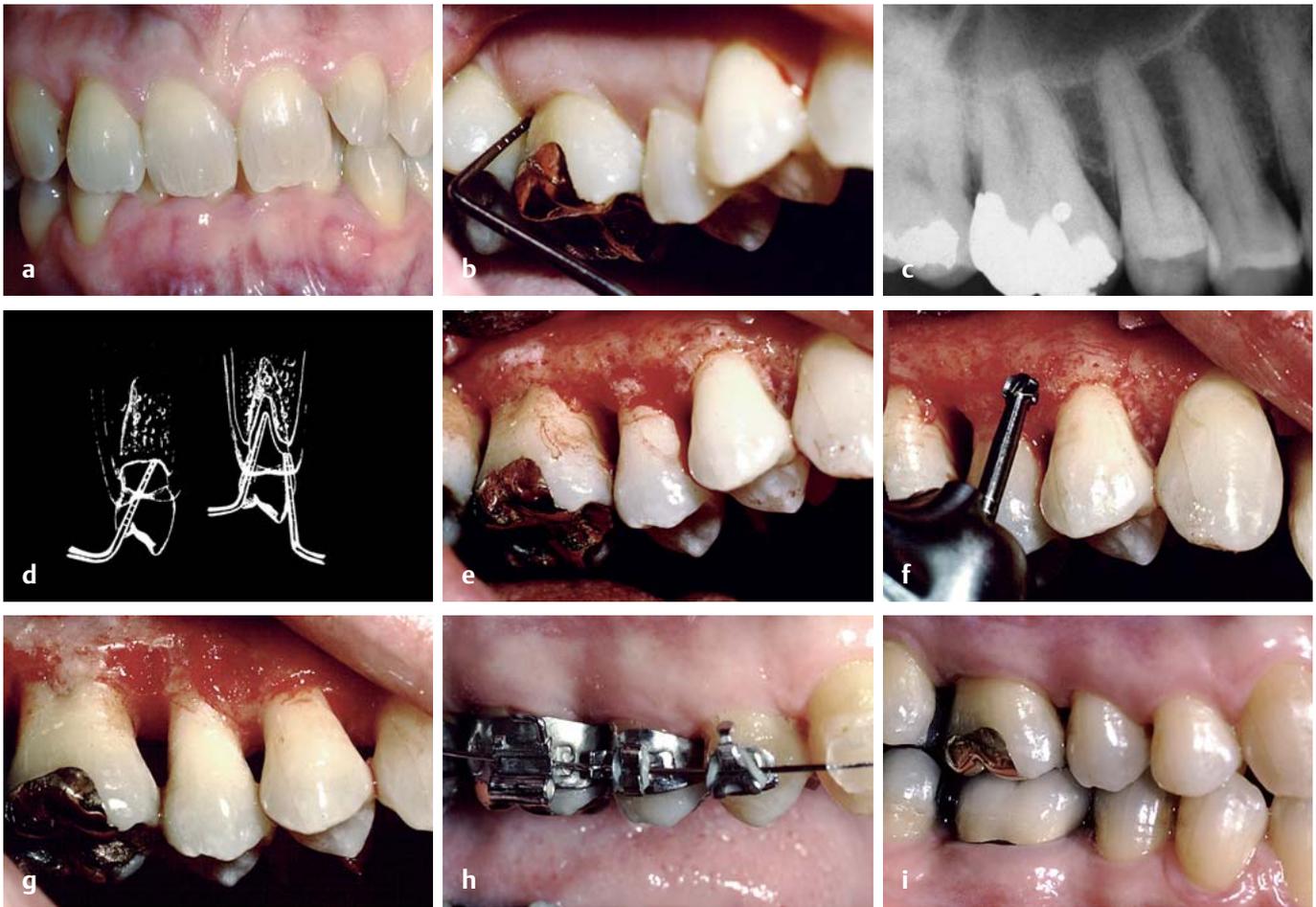


Abb. 1 Diese erwachsene Frau wünschte eine kieferorthopädische Korrektur der Klasse-I-Verzahnung mit Engständen und anterior tiefem Biss (a). Bei der Aufnahme des Parodontalstatus wurde jedoch distal des oberen rechten ersten Molaren eine 7 mm tiefe Tasche festgestellt (b). Die gründliche Sondierung ergab, dass der marginale Knochen bukkal und palatinal noch vorhanden war. Es handelte sich also um einen zweiwandigen Knochendefekt, der üblicherweise als interdentaler Krater bezeichnet wird (c, d). Es wurde eine geschlossene Kürettage mit Wurzelglättung durchgeführt, jedoch ließ die Blutungsnei-

gung nicht nach und die Entzündung blieb in dieser Region aktiv. Dies war darauf zurückzuführen, dass die Patientin diesen Bereich nicht reinigen und die pathogenen Keime nicht entfernen konnte. Im Rahmen eines parodontalchirurgischen Eingriffs wurden die marginalen Knochenwände reseziert (e, f, g), um die Reinigungsmöglichkeiten zu verbessern. Nach Ausheilen der Operationswunden wurden die kieferorthopädischen Apparaturen eingesetzt (h) und die Fehlbißlage korrigiert (i). Während der kieferorthopädischen Behandlung wurde der parodontale Zustand der Patientin alle drei Monate kontrolliert.

randes behandelt werden. Dabei muss sich jedoch der Kieferorthopäde über die Situation im Klaren sein und die geeigneten Zahnbewegungen durchführen. Außerdem werden heute auch Implantate in immer stärkerem Maße zum Ersatz fehlender Zähne eingesetzt. Sind Nachbarzähne in eine Zahnlücke gewandert, lassen sich mit kieferorthopädischen Maßnahmen wieder ideale Platzverhältnisse für ein Implantat und seine Suprakonstruktion schaffen. Der vorliegende Beitrag will die Möglichkeiten einer begleitenden kieferorthopädischen Therapie bei der Behandlung von Parodontopathien und der Vorbereitung von Zähnen auf eine prothetische Versorgung vorstellen.

Nutzen der Kieferorthopädie für Patienten mit Parodontopathien

Für einen erwachsenen Patienten mit Parodontopathien kann eine kieferorthopädische Therapie von großem Nutzen sein. Einerseits kann die Mundhygiene durch Auflösen von Engständen

oder Ausrichten von fehlstehenden Frontzähnen erleichtert werden, da die Zahnflächen dann leichter mit der Zahnbürste erreicht werden können. Dies ist gerade für Patienten mit Knochentaschen von großem Vorteil oder für Patienten, die bei den täglichen Mundhygienemaßnahmen weniger sorgfältig vorgehen. Andererseits lassen sich bestimmte Knochendefekte durch Zahnbewegungen in horizontaler oder vertikaler Richtung verkleinern oder sogar vollständig beseitigen. Durch eine kieferorthopädische Behandlung kann in vielen Fällen ein resektiver parodontalchirurgischer Eingriff vermieden werden. Außerdem kann die prothetische Versorgung eines frakturierten oberen Frontzahnes durch die kieferorthopädische Extrusion des Zahnes unterstützt werden. Dadurch verlängert sich der präparierbare Bereich der klinischen Zahnkrone, der Zahn kann idealer präpariert und auf diese Weise die Retention der prothetischen Versorgung verbessert werden. Bei Patienten mit Parodontopathien und nicht erhaltungswürdigen Zähnen kann die Kieferorthopädie dafür sorgen, dass durch kontrollierte Extrusion der vorhandenen Zahnwurzeln der knöchernen Alveolarkamm geschont



Abb. 2 Diese Erwachsene wünschte eine kieferorthopädische Korrektur der Klasse-I-Verzahnung mit Engständen. Bei einer routinemäßig durchgeführten Kontrolle des Parodontalzustandes wurde distal des unteren linken ersten Molaren eine 9 mm tiefe Tasche entdeckt (a). Die vorsichtige Sondierung ergab, dass es sich um einen dreiwandigen Knochendefekt handelte (b). Eine geschlossene Kürettage mit Wurzelglättung war erfolglos. Aus diesem Grund wurde eine Aufklappung durchgeführt (c) und der Defekt mit dekalzifiziertem gefriergetrocknetem Knochenmaterial aufgefüllt (d). Die Operationswunden wurden

wieder verschlossen (d) und konnten ausheilen (f). Danach wurde in die Amalgamfüllung des Zahnes auf der Bukkalseite eine Kavität präpariert, mit Kompositmaterial aufgefüllt und daran ein Bracket befestigt (g). Das ein Jahr nach der Behandlung aufgenommene Röntgenbild (h) lässt erkennen, dass der Defekt durch Auffüllen mit Knochenmaterial und die anschließende gesteuerte Geweberegeneration erfolgreich beseitigt werden konnte. Es war ein gesunder parodontaler Zustand entstanden und der Zahn konnte mit einer Keramikkrone versorgt werden (i).

und für eine spätere Implantatversorgung vorbereitet wird. Und schließlich lässt sich das Problem von konvergiert stehenden Zahnwurzeln, wie es häufig bei bleibenden ersten und zweiten Molaren auftritt, kieferorthopädisch lösen. Die entsprechenden Zahnwurzeln können auseinanderbewegt werden. Damit vergrößert sich der Interdentalraum und lässt sich leichter sauber halten, was besonders für parodontal geschädigte Patienten wichtig ist. Mit unserem Beitrag möchten wir auf die Verantwortung der Kieferorthopädie bei der Behandlung von Patienten mit Parodontopathien und Alveolarknochendefekten hinweisen.

Parodontalchirurgische Maßnahmen vor Beginn einer kieferorthopädischen Therapie

Die Art und das Ausmaß von parodontalchirurgischen Maßnahmen hängt von der Art der Knochendefekte ab, also davon, ob es sich beispielsweise um einen kraterförmigen Defekt oder um einen hemiseptalen Defekt handelt und ob und wie stark die Fur-

kationen befallen sind. Ein erfahrener Praktiker weiß, welche Arten von Defekten sich kieferorthopädisch beeinflussen lassen und bei welchen Defekten ein parodontalchirurgischer Eingriff unumgänglich ist.

Kraterförmige Defekte

Bei einem kraterförmigen Defekt handelt es sich um einen interdentalen zweiwandigen Knochendefekt, der sich durch kieferorthopädische Maßnahmen nicht behandeln lässt. Flache Krater mit einer Taschentiefe von 4 bis 5 mm können zwar während einer kieferorthopädischen Behandlung unverändert bleiben. Ist jedoch der Parodontologe der Ansicht, ein chirurgischer Eingriff sei erforderlich, so kann ein solcher Defekt relativ einfach egalisiert [1, 2] und die Taschentiefe verringert werden (Abb. 1). Dadurch verbessert sich die Möglichkeit, diesen Bereich während der kieferorthopädischen Behandlung sauber zu halten. Die Entscheidung über einen chirurgischen Eingriff hängt davon ab, ob die Entzündung durch Kürettage und Wurzelglättung beseitigt werden kann, ob der Patient parodontal resistent oder insuffi-

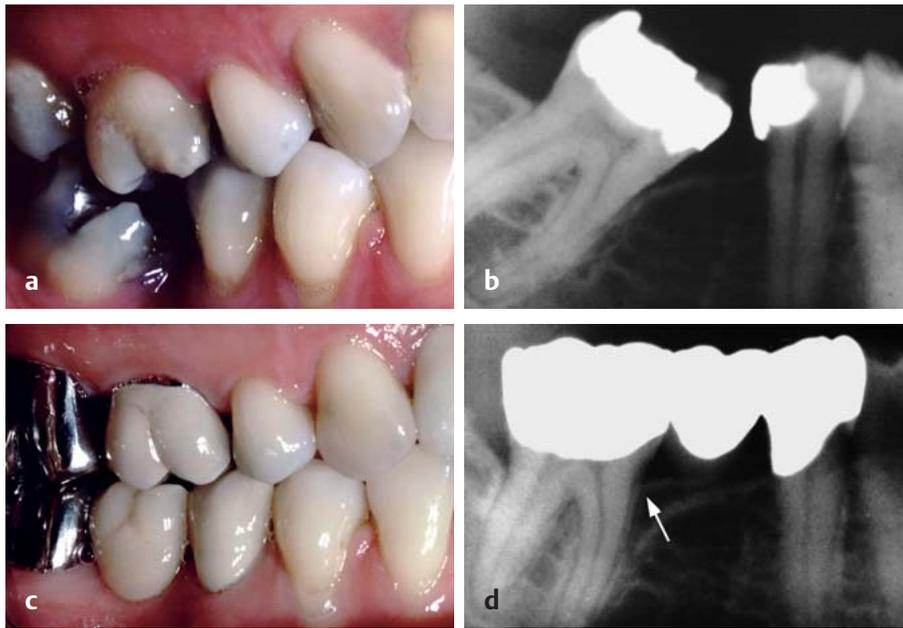


Abb. 3 Bei dieser erwachsenen Frau fehlte der untere rechte erste Molar und der zweite Molar war deutlich nach mesial in die Lücke gekippt. In dieser Situation waren Mundhygienemaßnahmen seitens der Patientin nicht mehr möglich (a, b). Anstatt die Lücke zu schließen, den zweiten Molaren aufzurichten und damit den einwandigen Defekt zu beseitigen, wurde der Zahn vielmehr nach distal bewegt, um Platz für das Brückenglied einer dreigliedrig angelegten Brücke zu schaffen (c). Die abschließende Röntgenaufnahme lässt die positive Reaktion des Knochens auf die Aufrichtung des Zahnes deutlich erkennen. Es wurde ausreichend Alveolarknochen neu gebildet (d). Die Beseitigung dieses Knochen-defektes ermöglicht der Patientin eine gute Mundhygiene.

zient ist, wo sich der Krater genau befindet und ob dieser Bereich auch sauber gehalten werden kann, wenn die kieferorthopädischen Apparaturen eingesetzt worden sind.

Dreiwandige Knochendefekte

Bei dreiwandigen Knochendefekten kann die Tiefe der Knochentasche durch regenerative Verfahren [3] verringert werden. Zum Auffüllen des Defektes eignet sich sowohl autologer Knochen aus dem Operationsgebiet, als auch alloplastisches Material in Verbindung mit resorbierbaren Membranen [4]. Zuerst werden bukkale und linguale Mukoperiostlappen präpariert und aufgeklappt. Danach wird der Knochendefekt ausgeräumt (Abb. 2) und die Wurzeloberfläche mit Zitronensäure, Ethylendiamintetraessigsäure (EDTA) oder Tetracyclin vorbereitet. Danach wird der Knochendefekt mit Knochenmaterial aufgefüllt, mit einer Membran abgedeckt und die Wunde wieder verschlossen. Wird eine nicht resorbierbare Membran verwendet, so muss diese nach 4 bis 6 Wochen wieder entfernt werden. Danach dauert es noch weitere 2 bis 3 Monate, bis das eingefüllte Knochenmaterial genügend gut durchbaut ist. Schließlich wird die Taschentiefe sondiert und die Regeneration des Knochens röntgenologisch überprüft. Kommt es im Verlauf der folgenden 3 bis 6 Monate zu keinem Rezidiv, so kann mit der kieferorthopädischen Behandlung begonnen werden.

Kieferorthopädische Behandlung von Knochentaschen

Hemiseptale Defekte

Unter hemiseptalen Defekten versteht man ein- oder zweiwandige Knochentaschen. Sie sind häufig an nach mesial gekippten (Abb. 3) oder an elongierten Zähnen zu beobachten. Solche Defekte lassen sich normalerweise durch kieferorthopädische Maßnahmen beseitigen. Im Fall eines gekippten Zahnes kann der Knochendefekt entweder durch Aufrichten [5, 6] (Abb. 3) des Zahnes oder durch Extrusion der Wurzel (Abb. 4) beseitigt werden. Bei einem elongierten Zahn können eine Intrusion und die Nivellierung der Schmelz-Zement-Grenzen der Nachbarzähne zur Beseitigung des Defektes beitragen.

Entzündliche Prozesse im Parodont müssen unter allen Umständen vor Beginn der kieferorthopädischen Maßnahmen behandelt werden. Dies geschieht üblicherweise mittels Kürettage und Wurzelglättung, die nur in seltenen Fällen offen durchgeführt werden muss. Nach Abschluss der kieferorthopädischen Behandlung sollten die betreffenden Zähne noch mindestens sechs Monate lang stabilisiert werden und danach ein neuer Parodontalstatus aufgenommen werden. Häufig ist eine Tasche dann deutlich kleiner geworden oder ganz verschwunden. Bei solchen Defekten ist ein parodontalchirurgischer Eingriff vor Beginn einer kieferorthopädischen Behandlung nicht notwendig.

Die Platzierung von Brackets an den Seitenzähnen orientiert sich beim parodontal gesunden Patienten an den Randleisten und an den Höckern. Allerdings können die Randleisten beim Erwachsenen etwa nach ungleichmäßigem Durchbruch von Zähnen oder aufgrund von überkonturierten Versorgungen gegeneinander versetzt stehen. Bei solchen Befunden orientiert sich die Platzierung der Brackets nicht an der Morphologie der Zahnkronen, sondern am interdentalen Verlauf des Alveolarknochens. Die Höhe des Alveolarrandes lässt sich dabei radiologisch mit Bissflügel- oder Einzelzahnaufnahmen feststellen (Abb. 4–6).

Folgt der Knochenrandverlauf dem Höhenunterschied zwischen zwei Randleisten, so wird ein Ausgleichen der Randleisten auch den Knochenverlauf harmonisieren (Abb. 4). Verläuft der Knochen interdental jedoch horizontal (Abb. 5) und ist die Stufe zwischen den Randleisten benachbarter Zähne sehr groß, dann entsteht beim Ausgleichen der Randleisten ein hemiseptaler Defekt im Knochen, aus dem sich eine parodontale Tasche entwickeln kann.

Ist der Verlauf des Alveolarknochens bei einem Höhenunterschied zwischen benachbarten Randleisten eher flach (Abb. 5), sollte die Randleistendiskrepanz nicht kieferorthopädisch korrigiert werden. Hier kann es erforderlich sein, die Zahnkrone einzukürzen. Für einige Patienten bedeutet dies zwar, dass Zähne wurzelbehandelt und mit Stiftaufbauten versorgt werden müs-

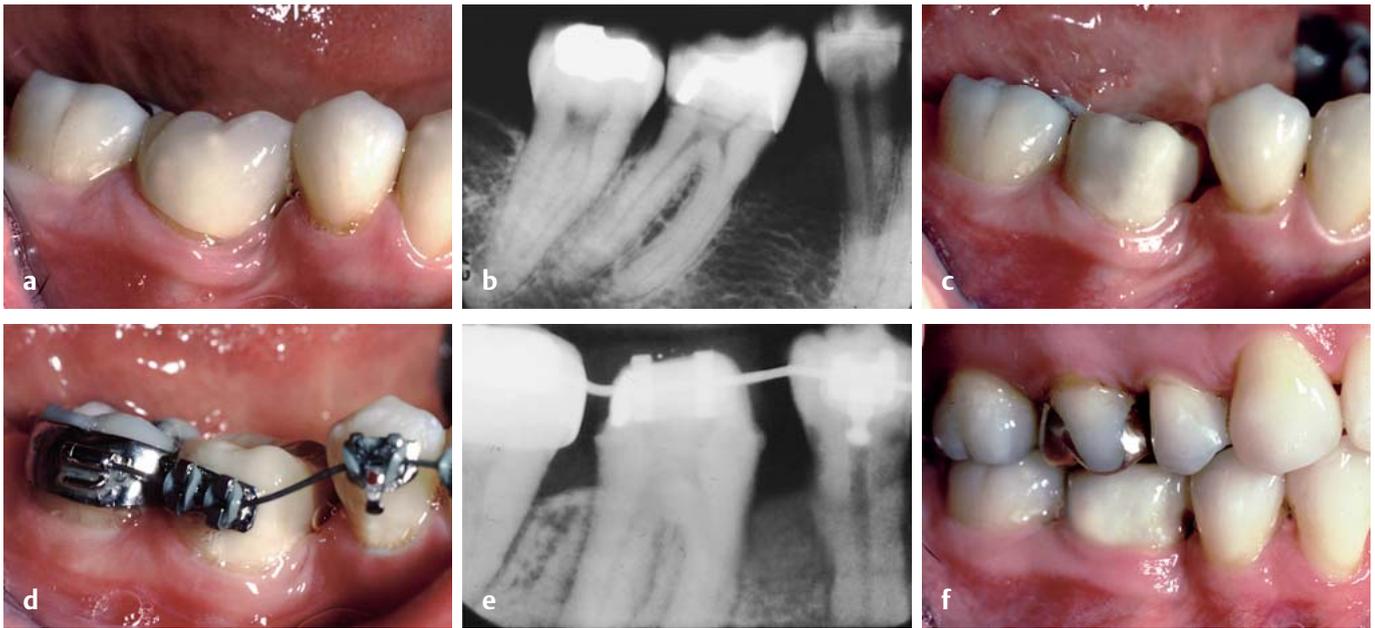


Abb. 4 Bei diesem Erwachsenen fehlte der untere rechte zweite Prämolare, der erste Molar war nach mesial gekippt und hatte die Lücke zum Teil geschlossen (a). Der Zahn war mit einer mesial überkonturierter Krone versorgt worden, mit der ein Approximalkontakt zum ersten Prämolaren hergestellt worden war. Der Patient hatte jedoch zwischen dem ersten Molaren und dem ersten Prämolaren einen ständig blutenden einwandigen Knochendefekt (b). Eine geschlossene Kürettage mit

Wurzelglättung blieb erfolglos. Der Zahn wurde schließlich mit einer provisorischen Krone versorgt (c) und auf dieser ein Bracket angebracht (d), mit dessen Hilfe der gekippte Zahn mesial aufgerichtet und damit der Knochendefekt beseitigt werden sollte (e). Am Ende der kieferorthopädischen Behandlung (f) wurde mesial des Zahnes eine normale Sulkustiefe sondiert und der Knochendefekt war durch die kieferorthopädische Maßnahmen beseitigt worden.

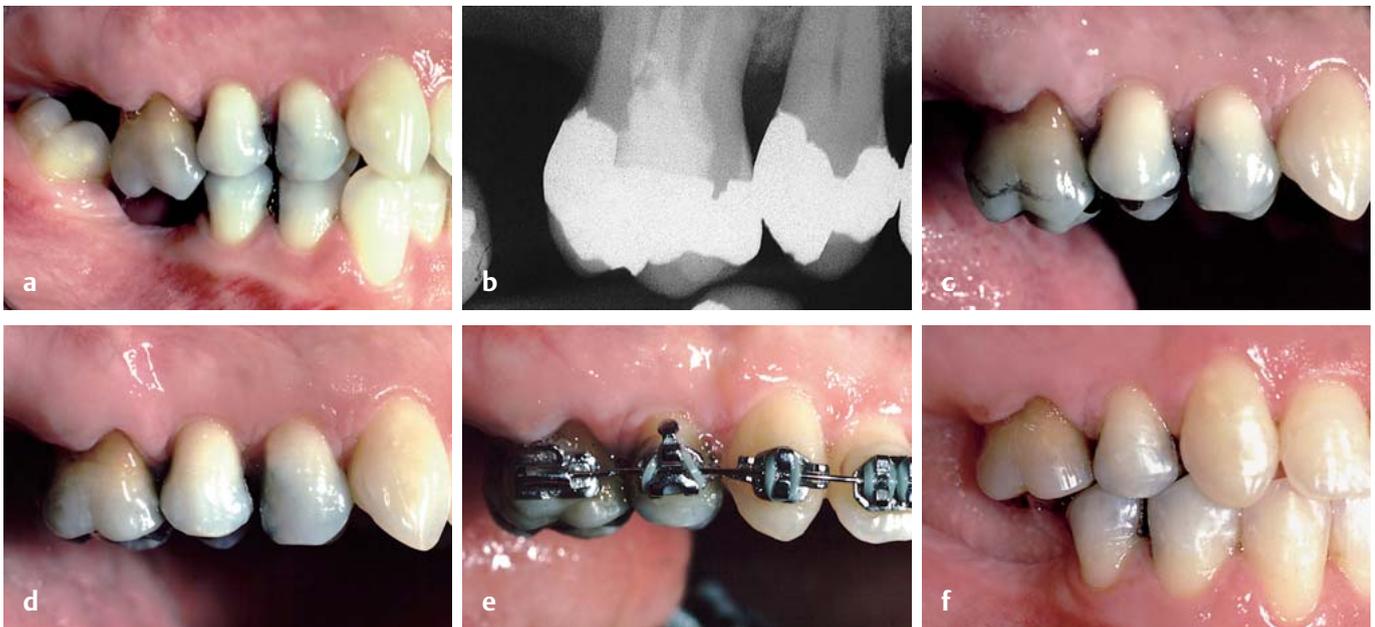


Abb. 5 Bei diesem Patienten war der obere rechte erste Molar elongiert und seine Randleiste befand sich weiter koronal als die des Nachbarzahnes (a). Der Röntgenbefund ergab (b), dass der Alveolarknochen

interdenal horizontal verlief. Damit kein hemiseptaler Defekt entstehen konnte, wurde der Zahn okklusal eingeschliffen (c, d) und die Fehlbisslage anschließend kieferorthopädisch korrigiert (e, f).

sen, damit eine geplante prothetische Versorgung möglich wird. Eine parodontalhygienisch günstigere Kontur des Alveolarknochens rechtfertigt jedoch solche Maßnahmen.

Bei einigen Patienten findet sich ein Höhenunterschied zwischen benachbarten Randleisten und gleichzeitig ein schräger Verlauf

der Alveolarknochenkontur (Abb. 6–7). Ist in solchen Fällen die Stufe bzw. der Höhenunterschied unterschiedlich groß, so kann nach Abschluss einer kieferorthopädischen Nivellierung der Alveolarknochen immer noch schräg verlaufen. Bei solchen Situationen sollte man sich beim Abschluss der kieferorthopädischen Therapie nicht an den Zahnkronen orientieren. Hier sollte zuerst

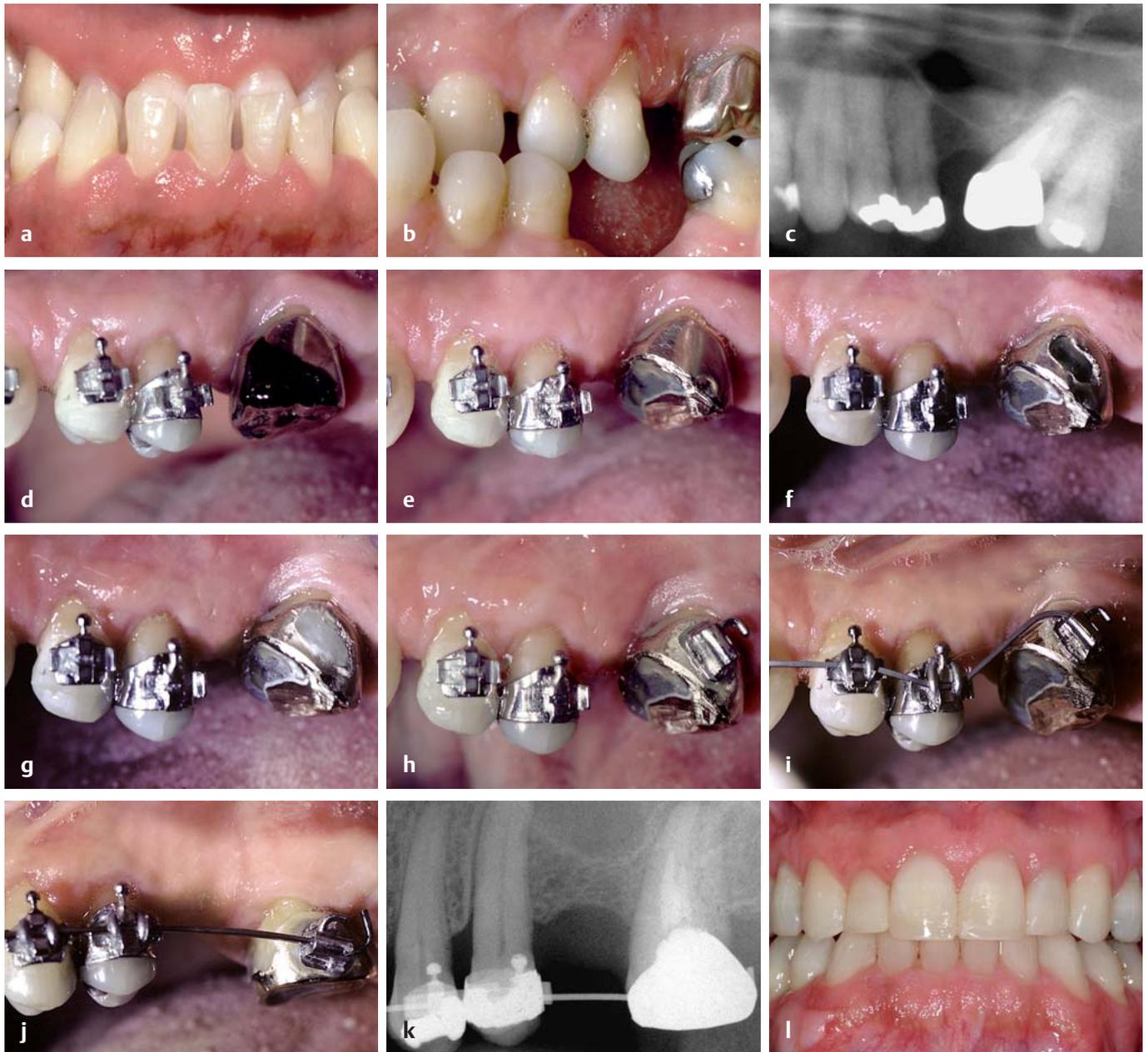


Abb. 6 Bei diesem erwachsenen Mann bestand eine Klasse-III-Fehlbißlage mit umgekehrtem frontalem Überbiss (a) und einer ausgeprägten Zwangsführung von der zentrischen Kondylenposition in die maximale Interkuspidation. In zentrischer Position berührten sich die oberen und die unteren Frontzähne kaum. In beiden Kiefern war ausreichend Platz vorhanden (b). Daher sah die Behandlungsplanung vor, die Lücken teilweise zu schließen und den umgekehrten frontalen Überbiss kieferorthopädisch zu überstellen. Zusätzlich bestand mesial am oberen linken zweiten Molaren ein großer einwandiger Knochendefekt. Dieser Zahn war von einem Allgemeinzahnarzt mit einer deutlich überkonturierten Krone (b, c) versorgt worden. Diese Krone wurde

drastisch eingekürzt (d, e), damit der Zahn mesial aufgerichtet und der Alveolarknochen zwischen dem Molaren und dem zweiten Prämolaren ausgeglichen werden konnte. Auf der Bukkalfläche der Krone wurde eine Kavität präpariert (f), mit Kompositmaterial aufgefüllt (g) und daran ein Bracket befestigt (h). Die notwendige Angulation des Brackets war vorher genau berechnet worden, und so konnte der zweite Molar mesial aufgerichtet (i, j), der Verlauf des Alveolarkammes harmonisiert und die Schmelz-Zement-Grenzen nivelliert werden (k). Durch die Aufrichtung dieses Zahnes wurde die Korrektur der Fehlbißlage deutlich unterstützt (l).

der Verlauf des Alveolarknochen harmonisiert und dann noch vorhandene Höhenunterschiede zwischen den Randleisten eingeschliffen werden. Auf diese Weise erzielt man die besten okklusalen Verhältnisse und verbessert gleichzeitig den parodontalen Zustand.

Werden Zähne kieferorthopädisch extrudiert, um auf diese Weise einen hemiseptalen Defekt zu behandeln, so muss der Patient re-

gelmäßig vom Zahnarzt kontrolliert werden. Zu Beginn der Behandlung ist schließlich die Zahnfleischtasche noch recht tief und kann vom Patienten nur unter Schwierigkeiten sauber gehalten werden. Im Verlauf der kieferorthopädischen Behandlung wird der Defekt dann immer flacher und der Interdentalraum lässt sich einfacher reinigen. Während der Ausrichtung der Zähne sollte der Zahnarzt den Patienten also alle 2 bis 3 Monate auf mögliche entzündliche Prozesse im Interdentalraum überprüfen.



Abb. 7 Diese erwachsene Frau störten die fehlenden Interdentalpapillen im oberen Frontzahnbereich (a) und die leicht eng stehende Unterkieferfront (b). Distal des unteren linken Eckzahns fand sich eine 8 mm tiefe blutende Tasche. Diese war infolge einer Perforation des Zahnes während seiner endodontischen Versorgung entstanden (c). Der marginale Knochen war lingual noch vorhanden. Es handelte sich also um einen zweiwandigen Knochendefekt. An den Zähnen wurden Brackets befestigt (d) und der Knochendefekt sollte durch Extrusion des unteren Eckzahnes beseitigt werden. Bei der Extrusion des Zahnes (e) beweg-

ten sich Gingiva und Alveolarknochen mit dem Zahn mit. Im Rahmen einer parodontalchirurgischen Kronenverlängerung wurde dann der Alveolarrand lingual und mesial reduziert. Der distale und der bukkale Alveolarrandbereich bewegte sich im Verlauf der kieferorthopädischen Therapie nach koronal (f, g). Nach Abschluss der kieferorthopädischen und der prothetischen Therapie (h) hatte sich das Erscheinungsbild des Patienten und der parodontale Zustand des Eckzahnes wesentlich verbessert (i).

Fortgeschrittener horizontaler Knochenabbau

Bei einer geplanten kieferorthopädischen Behandlung hängt das Ergebnis in erster Linie von der Platzierung der Bänder und Brackets ab. Beim parodontal gesunden Patienten wird die Lage der Brackets üblicherweise von der anatomischen Form der Zahnkronen bestimmt. Dabei sollten Brackets an Frontzähnen in Relation zu den Inzisalkanten platziert werden, im Seitenzahngebiet orientiert man sich dazu an den Randleisten. Befinden sich die Inzisalkanten und die Randleisten auf der richtigen Höhe, so liegen auch die Schmelz-Zement-Grenzen der einzelnen Zahnkronen auf der richtigen Höhe. Bei einer solchen Lagebeziehung verläuft die Kontur des Alveolarfortsatzes interdental flach. Beim Patienten mit Parodontalerkrankungen und deutlichem Knochenverlust an einzelnen Zähnen darf sich die Bracketplatzierung dagegen nicht an der Morphologie der betroffenen Zähne orientieren.

Bei einem Patienten mit fortgeschrittenem horizontalem Knochenabbau kann sich der Alveolarrand bereits um mehrere Milli-

meter von der Schmelz-Zement-Grenze entfernt haben (Abb. 8). Dies hat ein ungünstiges Verhältnis zwischen Kronen- und Wurzellänge zur Folge. Werden solche Zähne dann kieferorthopädisch bewegt, kann eine erhöhte Beweglichkeit der Zähne bestehen bleiben, wenn sich das Verhältnis zwischen Kronen- und Wurzellänge nicht ändert. Außerdem kommt es zu erheblichen Höhenunterschieden zwischen dem Knochniveau an gesunden und an parodontal geschädigten Zähnen, was sich möglicherweise nur chirurgisch ausgleichen lässt. Orientiert man sich in solchen Fällen jedoch bei der Platzierung der Brackets am Niveau des Alveolarknochens, so lassen sich viele dieser Probleme beheben (Abb. 8). Dabei kann es vorkommen, dass Zähne abgeschliffen werden müssen. Ist so ein Zahn vital, so sollte nur schrittweise eingeschliffen werden, damit die Pulpa Gelegenheit hat, langsam immer mehr Sekundärdentin zu bilden und sich allmählich zurückzuziehen. Das Ziel ist dabei, eine parodontal günstigere Kontur des Alveolarrandes und ein besseres Verhältnis zwischen Zahnkronen- und Wurzellänge herbeizuführen. Nach Abschluss einer solchen kieferorthopädischen Behandlung



Abb. 8 Bei diesem erwachsenen Mann lag eine Klasse-I-Verzahnung (a) mit frontalem Engstand (b) im Unterkiefer und horizontalem Knochenabbau am unteren mittleren und seitlichen Schneidezahn (c) vor. Bei Fällen mit horizontalem Knochenverlust ist es wichtig, sich bei der Ausrichtung der Zähne nicht an den Inzisalkanten, sondern am Alveolarknochen zu orientieren und die Zähne entsprechend einzukür-

zen. Daher wurden die Brackets nach dem Verlauf des Alveolarknochens platziert (d), die Inzisalkanten wurden gekürzt (e) und die unteren Schneidezähne so weit extrudiert (f, g), bis der Alveolarknochenverlauf harmonisiert worden war (h). Abschließend wurden die Zähne dann noch eingeschliffen und eine Frontzahnführung mit gutem Overjet und Overbite eingestellt (i).

werden etliche der vorher festgestellten Knochendefekte nicht mehr chirurgisch behandelt werden müssen.

Furkationsbefall

Knochendefekte im Bereich der Furkation mehrwurziger Zähne werden klassifiziert als beginnend (Grad I), mittelschwer (Grad II) und fortgeschritten (Grad III). Auf solche Defekte ist bei Durchführung einer kieferorthopädischen Therapie besonders zu achten. Schließlich werden gerade an den Molaren häufig Bänder mit Tubes oder anderen Attachments befestigt, die bukkal den Zugang zur Reinigung der Furkation behindern.

Defekte ersten Grades lassen sich chirurgisch mit guter Prognose behandeln. Knochendefekte des Schweregrades II können mit transplantiertem Knochenmaterial aufgefüllt oder durch Geweberegeneration mit Hilfe einer Membranbarriere geschlossen werden. Demgegenüber sind Defekte des Grades III schwieriger zu behandeln und die Prognose ist wesentlich schlechter. Bei Furkationsdefekten des Schweregrades III reichen die therapeutischen Möglichkeiten von der einfachen offenen Kürettage mit Untertunnelung des Zahnes zur Erleichterung von Mundhygienemaßnahmen, über eine Hemisektion des betroffenen Zahnes

(Abb. 9, 10) bis zur Extraktion mit nachfolgendem Ersatz [7] durch ein Implantat (Abb. 11). Im Oberkiefer kann ein Furkationsbefall der Grade II und III gelegentlich auch dadurch behandelt werden, dass Zahnwurzeln amputiert werden. Bei oberen Molaren sollte dabei vorzugsweise die distobukale Wurzel entfernt werden. Bei Anwendung dieses Verfahrens ist die Prognose als gut einzuschätzen. Es hat jedoch den Nachteil, dass der Zahn wurzelbehandelt und später prothetisch versorgt werden muss.

Auf Knochenverlust im Bereich der Furkationen muss besonders aufmerksam geachtet werden, denn solche Läsionen lassen sich nur schwer reinigen und die Situation kann sich während einer kieferorthopädischen Therapie verschlechtern. In solchen Fällen müssen die Patienten alle 2 bis 3 Monate zur Kontrolle einbestellt werden. Ein Fortschreiten der Erkrankung lässt sich durch gründliche instrumentelle Reinigung der befallenen Furkationen verlangsamen.

Furkationsbefall der Grade I und II lässt sich erfolgreich durch eine mit einer Polytetrafluorethylenmembran (ePTFE-Membran) gesteuerte Geweberegeneration oder durch Transplantation von autologem Knochengewebe behandeln (Abb. 12). Bei Furkations-

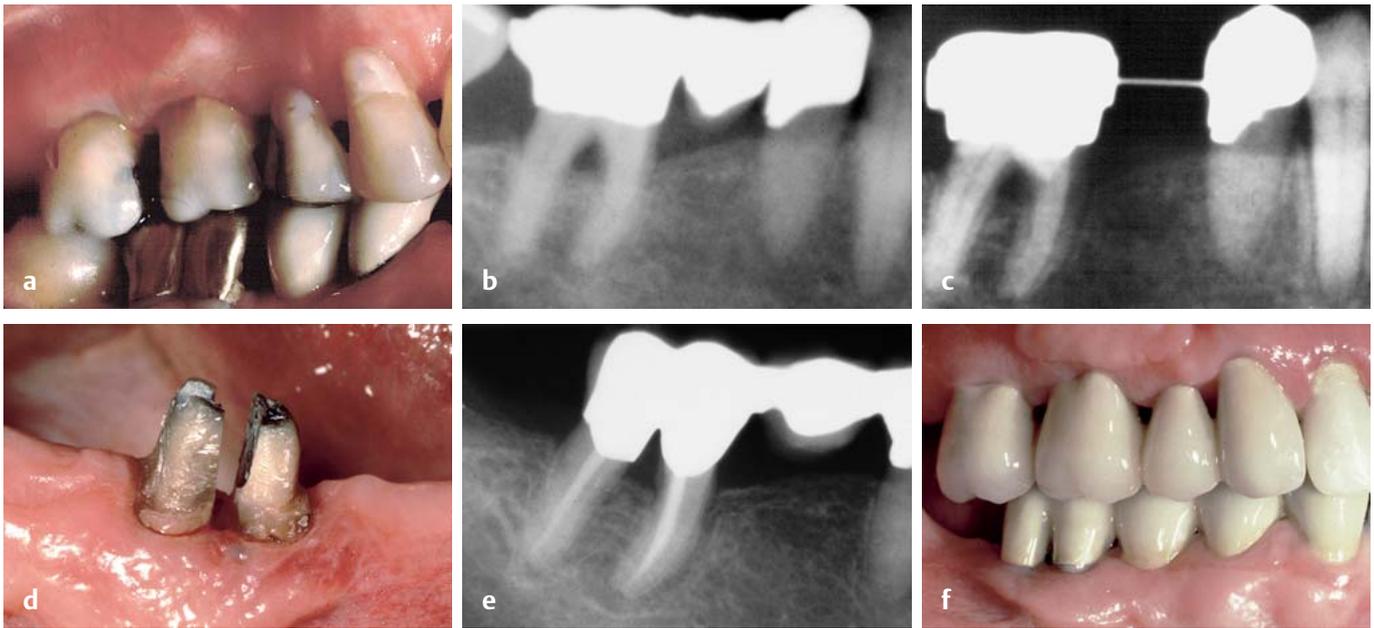


Abb. 9 Bei diesem Patienten lag vor Beginn der kieferorthopädischen Behandlung ein Furkationsbefall des Schweregrades III vor (a, b). Die Behandlung wurde durchgeführt und der Defekt wurde alle zwei Monate vom Parodontologen kontrolliert und kurettiert. Nachdem die

kieferorthopädischen Apparaturen entfernt worden waren, wurde der Zahn geteilt (d) und beide Hälften mit untereinander verblockten Kronen versorgt (e). Die abschließende Einzelzahnaufnahme (f) lässt erkennen, dass der Furkationsbefall verschwunden ist.

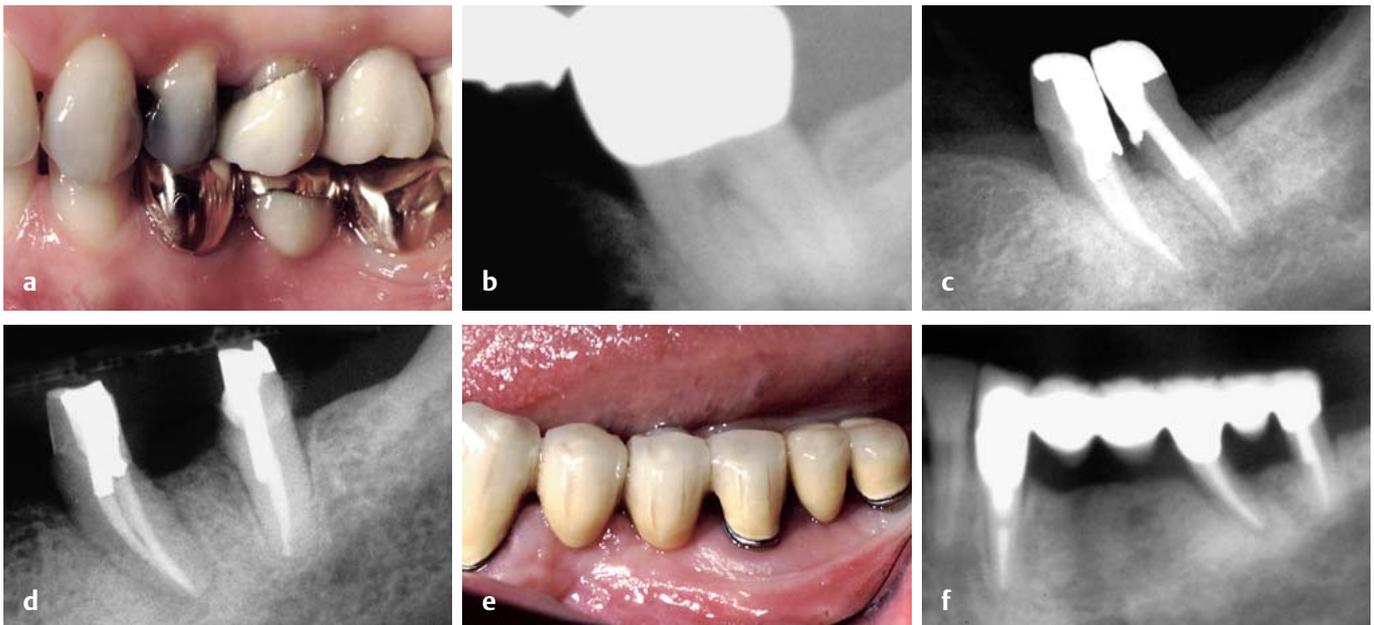


Abb. 10 Vor Beginn der kieferorthopädischen Behandlung hatte dieser Patient einen Furkationsbefall des Schweregrades III am unteren linken zweiten Molaren (a, b). Da mesial dieses Zahnes eine Zahnücke vorhanden war, wurde der Zahn geteilt (c) und beide Hälften wurden

kieferorthopädisch auseinanderbewegt (d). Nach Abschluss der kieferorthopädischen Behandlung dienten beide Hälften als Pfeiler für eine mehrspannige Brückenversorgung im Seitenzahnggebiet (e, f).

defekten des Schweregrades III hat die gesteuerte Geweberegeneration bisher immer noch eine unsichere Prognose. Aus diesem Grund müssen andere Verfahren zur Behandlung einer Furkationsbeteiligung im Unterkiefer angewandt werden.

Soll bei einem Patienten eine kieferorthopädische Behandlung durchgeführt werden, so kann ein Furkationsbefall des Schweregrades III durch Hemisektion und Entfernung einer der beiden Zahnhälften beseitigt werden (Abb. 9, 10). Bei diesem Vorgehen

werden jedoch zusätzlich eine Wurzelkanalbehandlung, eine Parodontalbehandlung und eine prothetische Versorgung des Zahnes erforderlich. Es empfiehlt sich, eine solche Behandlung erst nach Abschluss einer kieferorthopädischen Therapie durchzuführen. Dies gilt besonders in Situationen, bei denen die Zahnwurzeln nicht getrennt oder auseinanderbewegt werden sollen (Abb. 9). Bei solchen Patienten kann der zu hemiszierende Zahn während der kieferorthopädischen Behandlung intakt bleiben. Während dieser Zeit muss sich der Patient alle 2 bis 3 Mo-

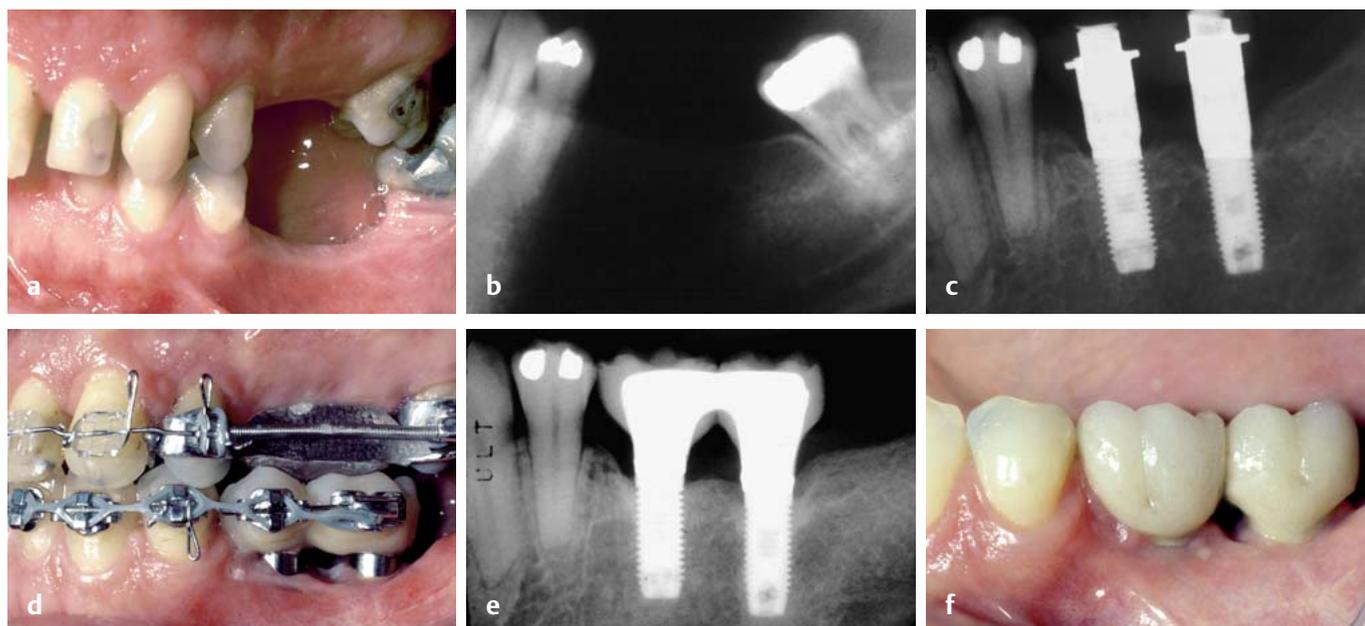


Abb. 11 Bei diesem Patienten fehlten mehrere Zähne im linken unteren Quadranten (a). Der untere linke dritte Molar hatte einen Furkationsbefall des Schweregrades III und kurze Zahnwurzeln (b). Daher wurde dieser Zahn extrahiert und im unteren linken Quadranten zwei

Implantate eingesetzt (c). Diese Implantate wurden bei der kieferorthopädischen Behandlung zur Verankerung herangezogen (d) und sie dienten danach als Pfeiler bei der prothetischen Wiederherstellung der Okklusion im linken Seitenzahngebiet (e, f).

nate beim Parodontologen vorstellen. Dies gewährleistet, dass im Bereich der Furkation nicht noch mehr Knochen verloren geht. Für den Kieferorthopäden werden die Ausrichtung und die Bewegung von Zähnen erheblich vereinfacht, wenn die Krone eines solchen Zahnes intakt bleibt.

Nach Abschluss der kieferorthopädischen Behandlung muss der betreffende Zahn dann zuerst wurzelbehandelt werden. Danach folgt die Teilung der Zahnkrone im Rahmen eines chirurgischen Eingriffs. Dazu werden bukkal und lingual Mukoperiostlappen präpariert und abgeklappt und die Zahnkrone mit einem geeigneten Schleifkörper geteilt. Wenn die Furkation nach apikal verschoben liegt, kann dieses Verfahren etwas schwierig durchzuführen sein. Nach der vollständigen Teilung des Zahnes muss schließlich noch der Alveolarknochen an jeder Wurzel geglättet werden, bevor die Wunde wieder verschlossen werden kann. Sind die Wurzeln kurz oder spitz zulaufend ausgebildet, so können die beiden späteren Kronen miteinander verblockt werden. Dabei sollte der Kontaktpunkt möglichst okklusal angelegt werden, damit der Patient die Möglichkeit hat, den ehemaligen Furkationsbereich reinigen zu können.

Bei einigen Patienten kann es auch von Vorteil sein, die beiden Wurzeln eines hemisezierten Zahnes kieferorthopädisch auseinander zu bewegen (Abb. 10). Soll so ein prämolariertes Molar als Brückenpfeiler herangezogen werden, so verbessern sich die Möglichkeiten für die prothetische Versorgung und Schienung deutlich, wenn die beiden Zahnwurzeln vorbereitend kieferorthopädisch auseinanderbewegt werden.

In diesen Fällen muss die Prämolarisierung des Zahnes, die Wurzelkanalbehandlung und der parodontalchirurgische Eingriff vor Beginn der kieferorthopädischen Maßnahmen durchgeführt

werden. Danach können die beiden Kronenhälften bebändert oder mit Brackets versehen und kieferorthopädisch etwa mit Hilfe von Spiralfedern auseinanderbewegt werden. Die Strecke, um die beide Zahnhälften bewegt werden können, ist von den vorhandenen Lücken und den Okklusionsverhältnissen im Gegenkiefer abhängig. Allerdings lassen sich die Zahnhälften durchaus um 7 bis 8 mm auseinanderbewegen (Abb. 10). Dadurch wird das Problem des Furkationsbefalles beseitigt und die Möglichkeiten, diesen Bereich reinigen zu können, verbessern sich deutlich.

Bei einigen Molaren mit Furkationsbefall des Schweregrades III sind die Wurzeln sehr kurz ausgebildet, sie sind von fortgeschrittenem horizontalem Knochenabbau betroffen, sie besitzen Pfahlwurzeln oder sie können aus anderen Gründen nicht hemiseziert werden. In solchen Fällen kann es besser sein, den befallenen Zahn zu extrahieren und ein Implantat an seiner Stelle einzusetzen (Abb. 11). Die Entfernung des Zahnes und das Einsetzen des Implantates können dann im Verlauf der kieferorthopädischen Behandlung erfolgen. Gelegentlich lässt sich in solchen Situationen ein Implantat auch nutzbringend zur Verankerung heranziehen.

Bevor ein Implantat als kieferorthopädischer Anker belastet werden kann, muss es 4 bis 6 Monate im Knochen einheilen. Es muss außerdem präzise platziert werden, um einerseits als Verankerung bei der Bewegung von Zähnen dienen zu können, und andererseits als Pfeiler für eine Kronen- oder Brückenversorgung geeignet zu sein (Abb. 11). Soll ein Implantat nicht zur Verankerung herangezogen werden, kann es auch nach Abschluss der kieferorthopädischen Behandlung eingesetzt werden. Der geeignete Zeitpunkt wird dann im Rahmen der prothetischen Behandlungsplanung festgelegt.



Abb. 12 Bei diesem erwachsenen Mann sollte eine kieferorthopädische Korrektur seiner asymmetrischen Klasse-III-Fehlbißlage (a) durchgeführt werden. Beim vorher aufgenommenen Parodontalstatus wurde jedoch bukkal am oberen rechten ersten Molaren ein 5 mm tiefer Furkationsbefall des Schweregrades II festgestellt (b, c). Da dieser Zahn für die späteren Okklusionsverhältnisse besonders wichtig war, wurde die parodontalchirurgische Behandlung vor Beginn der kieferorthopädischen Maßnahmen durchgeführt. Dabei wurde im Rahmen einer Aufklappung der Knochendefekt dargestellt und mit einer Polytetrafluorethylenmembran abgedeckt (e, f). Danach wurde die Wunde

wieder verschlossen (g). Bei der Entfernung der Membran (h) konnte 8 Wochen später im Furkationsdefekt eine Mischung aus Bindegewebe, Fibroblasten, Knocheninseln und Knochenzellen festgestellt werden. Bereits einen Monat nach dem parodontalchirurgischen Eingriff war mit der kieferorthopädischen Behandlung begonnen worden (i). 15 Jahre nach Abschluss der Therapie zeigt sowohl die Sondierung (j) als auch die Röntgenaufnahme (k), dass die Auffüllung des Furkationsdefektes mit Hilfe einer gesteuerten Geweberegeneration auch langfristig erfolgreich war und der Zahn war als wesentlicher Bestandteil der Zahnreihe erhalten geblieben (l).

Konvergierende Zahnwurzeln

Konvergierende die Wurzeln von Seitenzähnen und stehen zu nahe beieinander, so sind die Möglichkeiten für parodontalhygienische und prothetische Maßnahmen stark eingeschränkt [8]. Soll in diesen Fällen eine kieferorthopädische Behandlung durchgeführt werden, können die Zahnwurzeln auseinanderbewegt werden. Dadurch verbreitert sich der Interdentalraum. Es entsteht zusätzlicher unterstützender Alveolarknochen und die Möglichkeiten des Patienten, die entsprechende Region zu

reinigen, werden deutlich verbessert. Dadurch lassen sich die parodontalen Verhältnisse ganz allgemein verbessern.

Vor der Platzierung der Brackets muss sich der Kieferorthopäde darüber klar sein, ob Zahnwurzeln auseinanderbewegt werden sollen. Dabei ist es von Vorteil, die Brackets so anzubringen, dass die Zahnwurzeln bereits mit den ersten Bogendrähten auseinanderbewegt werden (Abb. 13). Dies gelingt mit anguliert aufgesetzten Brackets, wobei die Bewegung der Wurzeln regel-

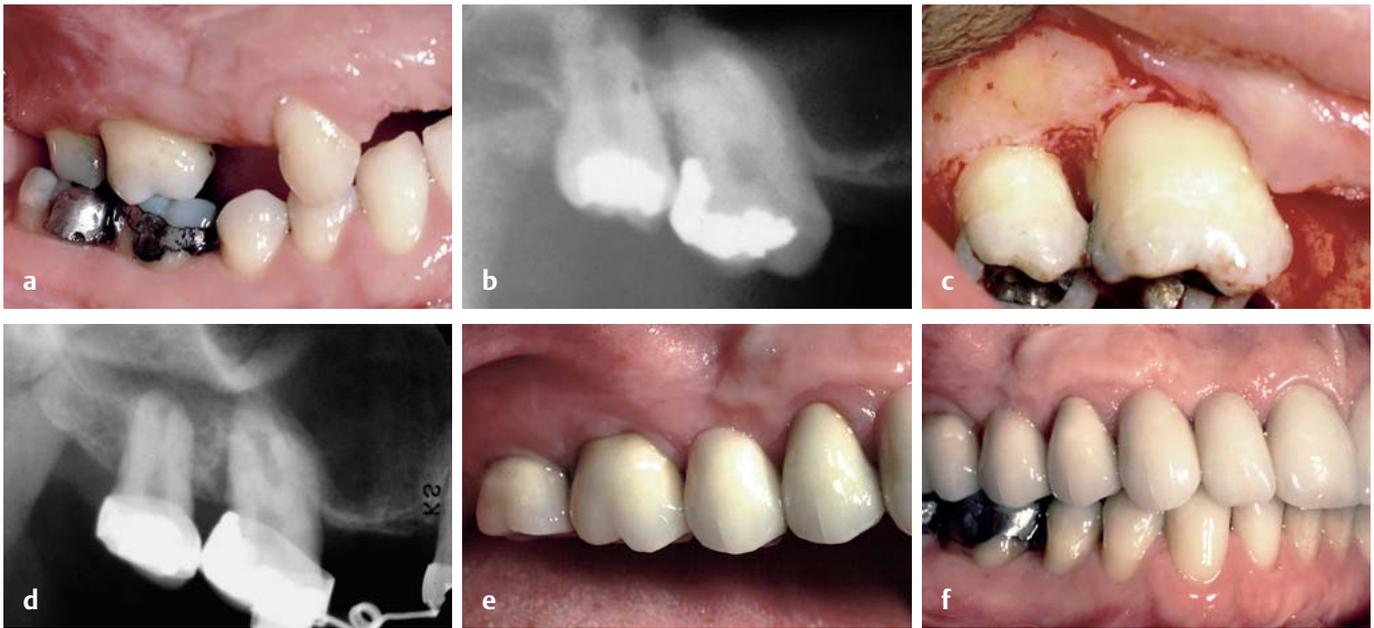


Abb. 13 Bei dieser erwachsenen Frau waren beide oberen seitlichen Schneidezähne und sämtliche Prämolaren nicht angelegt (a). Ihre Behandlungsplanung sah eine vollständige prothetische Wiederherstellung des oberen Zahnbogens, einen kieferchirurgischen Eingriff und kieferorthopädische Maßnahmen vor. Aus Stabilitätsgründen sollten die oberen ersten und dritten Molaren verblockt werden. Allerdings war es zwischen diesen Zähnen zum Knochenabbau (b) gekommen

und es war ein tiefer Knochenkrater (c) entstanden. Die Wurzeln dieser Zähne konvergierten (b) und daher war die Patientin nicht in der Lage gewesen, den Interdentalraum zu reinigen. Im Rahmen der kieferorthopädischen Behandlung wurden diese Zahnwurzeln auseinanderbewegt (d). Beide Molaren konnten dann einfacher miteinander verblockt werden (e) und damit wurde die prothetische Versorgung vereinfacht (f).

mäßig radiologisch überprüft werden muss. In der Regel führt ein Auseinanderbewegen der Zahnwurzeln um 2 bis 3 mm dazu, dass genügend neuer Knochen gebildet, der Interdentalraum ausreichend breit und die parodontale Situation deutlich verbessert wird. Bis dahin muss ein Patient regelmäßig von seinem Parodontologen oder Prothetiker überwacht und sichergestellt werden, dass auch eine positive Reaktion des Knochens erfolgen kann. Während die Zahnwurzeln auseinanderbewegt werden, muss auch die Okklusion regelmäßig überprüft und eingeschliffen werden (Abb. 13). Schließlich verändern sich beim Bewegen der Wurzeln die Kontakte der Zahnkronen zur Gegenzahnreihe, was ausgeglichen werden muss, um Störkontakte zu vermeiden.

Kronenfraktur und Extrusion der Zahnwurzel

Kinder und Jugendliche stürzen immer wieder einmal und können sich bei solchen Gelegenheiten die Frontzähne verletzen. Handelt es sich dabei um kleinere Frakturen und Absplittierungen im Schmelz, so kann die Zahnform mit lichthärtendem Kunststoffmaterial oder mit Keramikveneers wiederhergestellt werden. Gelegentlich verläuft jedoch die Frakturlinie unterhalb des Gingivarandes und die Kronenfraktur endet auf Höhe des knöchernen Alveolarrandes. Bei anderen Patienten kann durch zuvor durchgeführte Füllungsmaßnahmen bereits so viel Zahnhartsubstanz verloren gegangen sein, dass nach einer Kronenpräparation zu wenig Retentionsfläche für eine Krone vorhanden ist. In solchen Fällen ist eine Wiederherstellung der klinischen Krone unmöglich, da die Präparationsgrenze infraalveolär zu liegen käme. Diese Überextension kann zu einer marginalen Parodontitis mit dauerhafter Entzündung der Gingivarandes führen (Abb. 14). In solchen Fällen bietet es sich an, den vorhandenen Anteil der Zahnwurzel zu extrudieren und damit die Fraktur-

fläche so weit nach koronal zu bewegen, bis der Zahn ohne Gefährdung des marginalen Parodonts prothetisch versorgt werden kann [9]. Verläuft die Frakturlinie jedoch zu weit apikal, so ist es besser, den Wurzelrest zu entfernen und die Lücke mit einem implantatgetragenen Zahnersatz oder einem Brückenglied zu schließen. Anhand von insgesamt sechs Kriterien können Kieferorthopäde, Prothetiker und Parodontologe entscheiden, ob eine Zahnwurzel nach einer Kronenfraktur extrahiert werden muss oder extrudiert werden kann.

Das erste Kriterium ist dabei die Länge der verbliebenen Wurzel. Ist der Wurzelrest noch lang genug, damit nach einer Extrusion Zahnkrone und Wurzel gleich lang sein werden? Zur Beantwortung dieser Frage muss man wissen, wie weit der Wurzelrest extrudiert werden muss. Dehnt sich die Frakturfläche bis auf Höhe des knöchernen Alveolarrandes aus, so muss um vier Millimeter extrudiert werden. Dabei bringen die ersten zweieinhalb Millimeter Extrusion den Rand der Fraktur weit genug vom knöchernen Alveolarrand weg, um eine marginale Parodontitis verhindern zu können. Die restlichen eineinhalb Millimeter Extrusion schaffen dann genügend Retentionshöhe für die Versorgung mit einer Krone. Muss eine Zahnwurzel also um vier Millimeter extrudiert werden, so misst man an einer Röntgenaufnahme die Länge des vorhandenen Wurzelrestes aus und subtrahiert dann vier Millimeter von der Wurzelspitze. Die so ermittelte Wurzellänge wird dann mit der Höhe der späteren Krone verglichen. Dabei sollte die Länge der Wurzel nicht geringer als die Höhe der späteren Krone sein, da sonst zu wenig von der Zahnwurzel in der knöchernen Alveole verbleibt, um die Langzeitstabilität der prothetischen Versorgung sicherzustellen. Wird die Wurzel kürzer als die geplante Krone, so sollte der Wurzelrest besser ex-

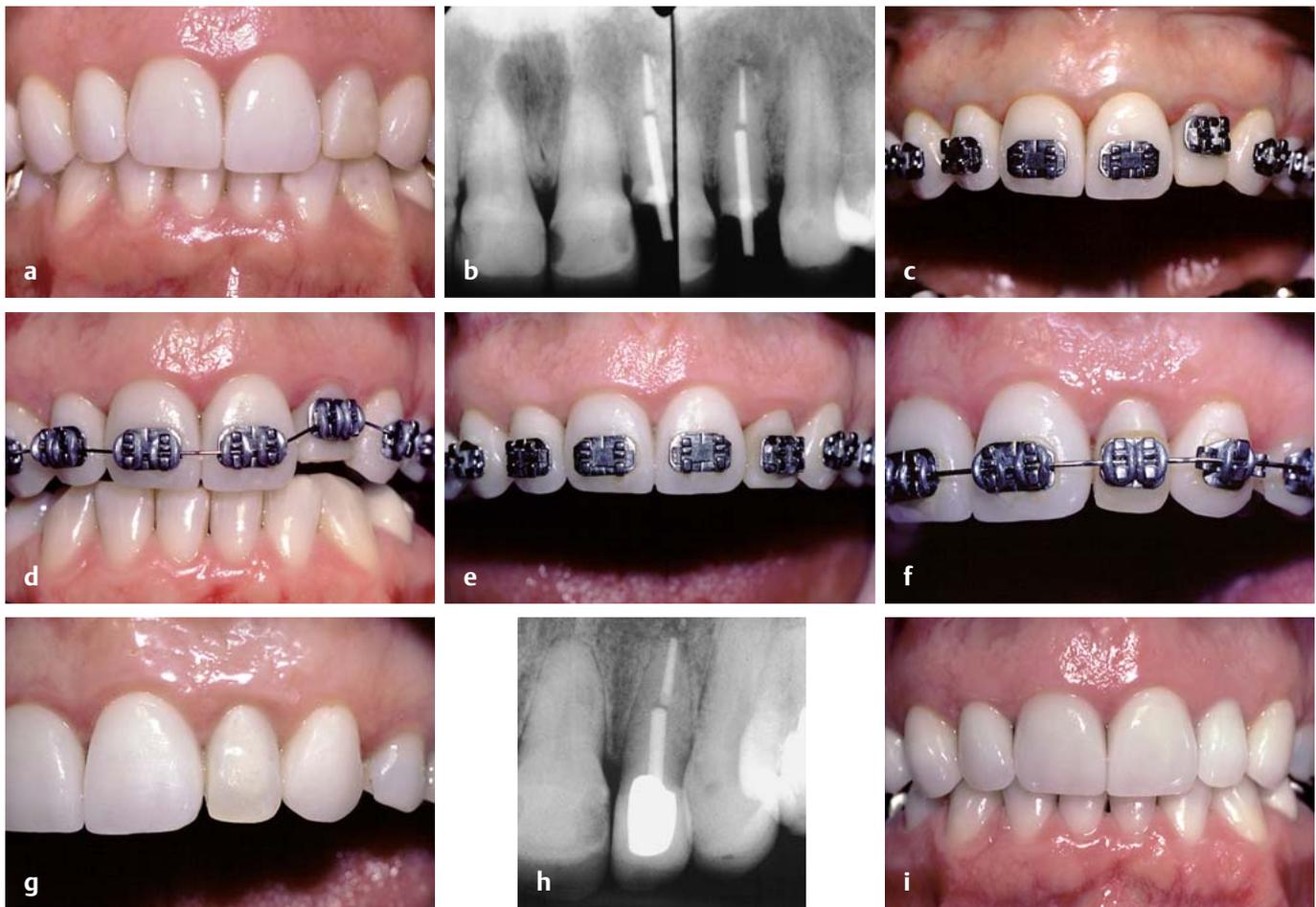


Abb. 14 Bei dieser erwachsenen Frau war der obere linke seitliche Schneidezahn mit einer Keramikkrone (a) versorgt worden, die immer wieder herausfiel. Der behandelnde Zahnarzt kam zu dem Schluss, dass nicht mehr genügend Zahnhartsubstanz vorhanden war, um den Halt der Krone sicherzustellen (b). Am oberen linken seitlichen Schneidezahn wurde ein Bracket apikal versetzt befestigt (c) und der Zahn

langsam um 2–3 mm extrudiert (d, e). Danach wurde die klinische Krone im Rahmen eines parodontalchirurgischen Eingriffs verlängert und Alveolarknochen und Gingiva um etwa 2 mm nach apikal verlagert (f, g). Damit stand am Kronenstumpf ausreichend Zahnhartsubstanz für den Halt der neuen Keramikkrone zur Verfügung (h, i).

trahiert und die Lücke mit einem Implantat oder einem Brückenglied versorgt werden.

Das zweite Kriterium betrifft die Form der Zahnwurzel. Sie sollte eher breit und stumpf ausgebildet sein, als schmal und spitz zulaufend (Abb. 14). Bei einer schmalen und spitz zulaufenden Wurzel ist der Zahnalsbereich nach Extrusion um vier Millimeter eher schmal, was die Ästhetik der prothetischen Versorgung beeinträchtigen kann. Die interne Struktur der Wurzel ist ebenfalls von Bedeutung. Bei breitem Wurzelkanal ist der Abstand zwischen der Außenfläche der Wurzel und der Wurzelfüllung eher gering. Dies hat zur Folge, dass die Wandstärke nach der Präparation der Krone sehr dünn wird, was eine Fraktur der prothetischen Krone zur Folge haben kann. Aus diesem Grund sollte der Wurzelkanal nicht mehr als ein Drittel des Wurzel durchmessers einnehmen (Abb. 14), damit die nach der Präparation verbleibende Zahnhartsubstanz noch stabil genug für die endgültige Versorgung ist.

Ein weiteres Kriterium betrifft die Höhe der Fraktur. Wenn die gesamte Krone 2 bis 3 Millimeter unterhalb des knöchernen Alveolarrandes abgebrochen ist, wird es schwierig bis unmöglich, et-

was an dem Wurzelrest zu befestigen und ihn zu extrudieren. Beim vierten Kriterium geht es um die relative Bedeutung des Zahnes für den Patienten. Ist dieser bereits 70 Jahre alt und sind die beiden Nachbarzähne bereits überkront, so ist eine einfache Brückenkonstruktion wahrscheinlich die geeignete Lösung. Ist der Patient jedoch erst 15 Jahre alt und sind die Nachbarzähne noch vollständig intakt, dann wäre eine Extrusion der Zahnwurzel wohl auf längere Sicht besser und damit die Therapie der Wahl.

Das fünfte Kriterium zur Abschätzung, ob eine Zahnwurzel extrahiert werden soll, betrifft die Ästhetik. Befindet sich bei einem Patienten beispielsweise die Unterkante der Oberlippe beim Lächeln etwa 2 bis 3 mm oberhalb des Gingivalsaumes (gummy smile), dann wird jede prothetische Versorgung in der Front deutlich erkennbar sein. In dieser Situation wird der eigene Zahn des Patienten in jedem Fall ästhetischer wirken, als ein Implantat oder eine prothetische Versorgung. Das letzte Kriterium betrifft schließlich die endodontische und die parodontale Prognose des Wurzelrestes. Ist ein frakturierter Zahn beispielsweise parodontal stark geschädigt, so kann es sein, dass er sich nicht erhalten lässt. Bei einer Längsfraktur besteht keine Hoffnung, den Zahn zu erhalten. Der Zahn muss extrahiert werden.

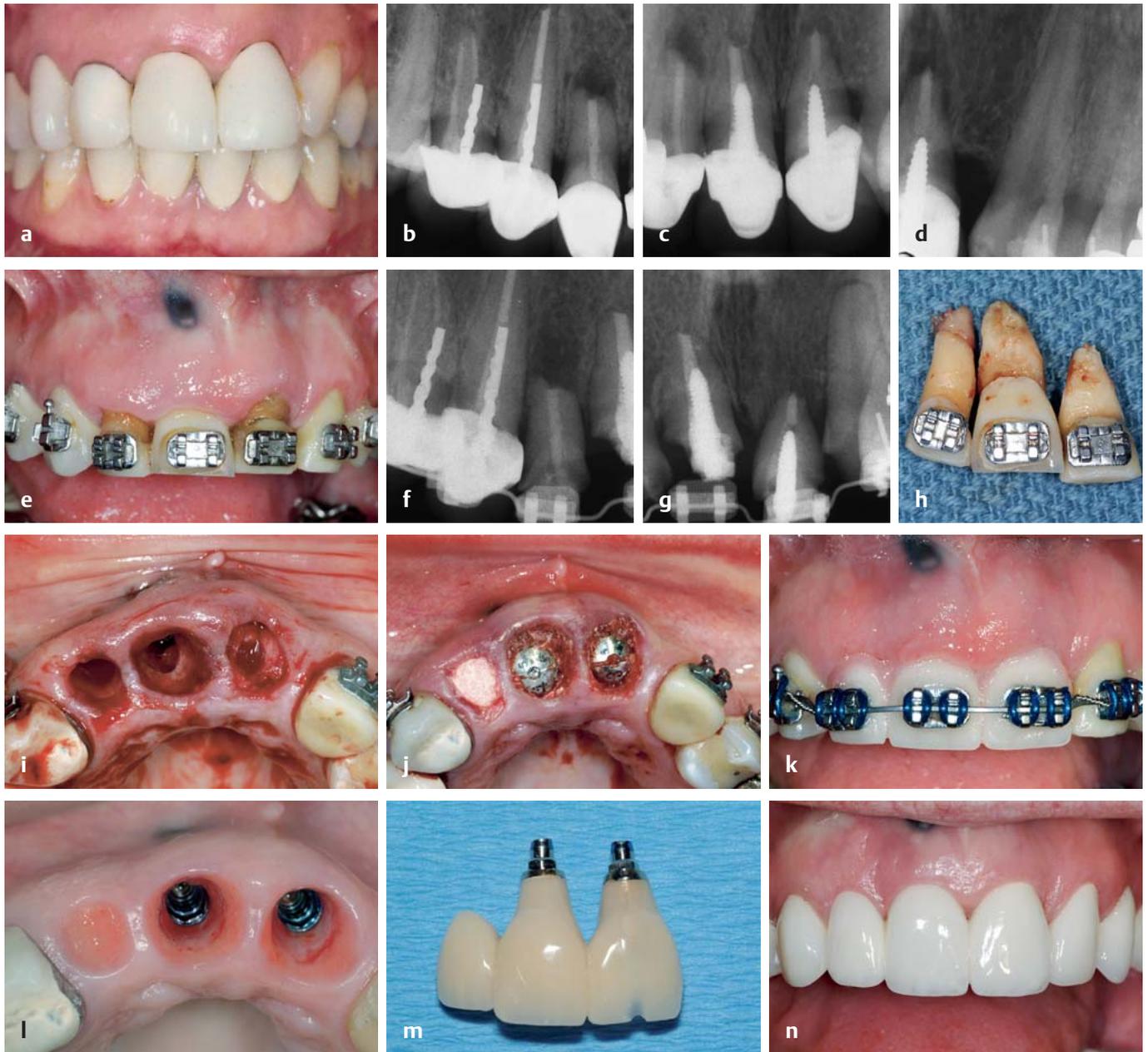


Abb. 15 Bei dieser erwachsenen Frau waren die prothetischen Versorgungen am oberen rechten seitlichen und an beiden mittleren Schneidezähnen insuffizient. Der obere linke seitliche Schneidezahn fehlte und an seiner Stelle befand sich der nach mesial gekippte Eckzahn (a). Die Wurzeln der Schneidezähne waren recht kurz ausgebildet und es waren große, dicke Wurzelstifte eingesetzt worden (b, c, d). Es wurde beschlossen, die drei Schneidezähne durch Implantate zu ersetzen. Würden sie jedoch einfach extrahiert werden, käme es zur weiteren Atrophie des Alveolarfortsatzes, die später ästhetisch nur schwer zu kaschieren wäre. Alle drei Schneidezähne wurden allmählich extru-

diert, damit Alveolarknochen und Gingiva nach koronal wachsen konnten (f, g). Schließlich wurden die Zähne extrahiert und in die Alveolen der mittleren Schneidezähne wurden Sofortimplantate eingesetzt (j). Eine Kompositkonstruktion mit Brackets (k) diente bei der weiteren kieferorthopädischen Behandlung als provisorischer Zahnersatz. Nachdem die Implantate eingeeilt waren (l), wurde diese ästhetisch schwierige Situation mit einer dreigliedrigen implantatgetragenen Brücke versorgt, wobei der seitliche Schneidezahn als Anhänger gestaltet war (m, n).

Sprechen alle sechs Kriterien für eine Extrusion der Zahnwurzel, dann sollte sie auch durchgeführt werden. Die dabei erforderliche Mechanik reicht vom einfachen Gummizug bis zur Bebänderung und dem Einsatz von Brackets. Diese werden verwendet, wenn noch ein größerer Teil der klinischen Krone erhalten ist. Ist die Krone dagegen völlig frakturiert, kann die Extrusion mit einem elastischen Zug erfolgen, der von einem festgeklebten Steg ausgeht. Eine Zahnwurzel kann dabei schnell oder langsam extrudiert werden. Bei rascher Extrusion bleibt der Alveolarkno-

chen zunächst hinter der Zahnwurzel zurück. Um zu verhindern, dass der Knochen der Zahnwurzel folgt, muss hier eine zirkuläre Durchtrennung der parodontalen Fasern vorgenommen werden. Bei langsamer Extrusion bewegt sich der Alveolarknochen zusammen mit der Zahnwurzel. In diesem Fall ist nach erfolgreicher Extrusion eine chirurgische Verlängerung der Krone im Rahmen einer apikalen Verschiebeplastik erforderlich, damit der Zahn gut präpariert werden kann und ausreichend Retentionsfläche für die prothetische Versorgung zur Verfügung steht.

Ein extrudierter Zahn muss in seiner neuen Position fixiert werden, damit er nicht wieder in die Alveole zurückwandert. Dieses Phänomen beruht auf der Zugrichtung der parodontalen Fasern. Bei einer Extrusion der Zahnwurzel ändert sich die Verlaufsrichtung der parodontalen Fasern nach koronal und sie werden gleichzeitig gedehnt. Im Verlauf von etwa sechs Monaten kommt es zu einem Umbau des Desmodonts und der Faserapparat orientiert sich neu. Vor Ablauf dieser Zeit kann es jedoch zu einer deutlichen Bewegung der Zahnwurzel zurück in die Alveole kommen. Aus diesem Grund muss ein extrudierter Zahn lange genug in seiner neuen Position fixiert werden.

Die Gingiva wandert zusammen mit einem extrudierten Zahn nach koronal. Dies hat zur Folge, dass die klinische Krone eines solchen Zahnes zu niedrig wird. Außerdem kann es dazu kommen, dass der Gingivasaum dieses Zahnes weiter inzisal zu liegen kommt als an den Nachbarzähnen. In solchen Situationen muss der Verlauf des Gingivasaumes chirurgisch angeglichen werden. Welches chirurgische Verfahren dabei zum Einsatz kommt, hängt davon ab, ob Knochen entfernt werden muss oder nicht. Ist der Alveolarknochen zusammen mit der Wurzel nach koronal gewandert, so wird der Alveolarrand im Rahmen einer Lappenoperation neu konturiert und an die Nachbarzähne angeglichen. Verläuft der Alveolarkamm zwischen den Zähnen horizontal, so reicht zur Korrektur des Gingivasaumes eine einfache Gingivektomie aus.

Nach einem solchen chirurgischen Eingriff kann es vorkommen, dass der Interdentalraum nicht mehr vollständig von Gingiva ausgefüllt wird. Dies ist darauf zurückzuführen, dass durch die Extrusion ein schmalerer Wurzelbereich in die Mundhöhle gelangt ist. Dieses Problem lässt sich dadurch beheben, dass die prothetische Versorgung des Zahnes überkonturiert wird. Eine andere Möglichkeit besteht darin, die Zahnwurzeln aneinander anzunähern und damit eine natürlichere Gestaltung der prothetischen Krone zu ermöglichen.

Nicht erhaltungswürdige Zähne

Bei Patienten mit mittelschweren bis schweren Parodontalerkrankungen können einzelne Zähne als nicht erhaltungswürdig eingestuft und vor Beginn einer kieferorthopädischen Behandlung extrahiert werden. Allerdings lassen sich solche Zähne auch nutzbringend zur kieferorthopädischen Verankerung heranziehen, wenn die Entzündungen des Parodonts kontrolliert und beherrscht werden können. Bei mittelschweren und schweren Parodontopathien kann es erforderlich sein, die nicht erhaltungswürdigen Zähne parodontalchirurgisch zu behandeln. Dabei kann eine offene Kürettage bereits ausreichen, um entzündliche Prozesse während einer kieferorthopädischen Behandlung zu vermeiden. Wichtig ist dabei, dass der Alveolarknochen an den Nachbarzähnen gesund erhalten werden kann. Daher ist es unerlässlich, den Zustand alle drei Monate zu kontrollieren.

Auf die kieferorthopädische Behandlung folgt dann eine sechsmonatige Stabilisierungsphase, bevor der Parodontalstatus erneut überprüft wird. Gelegentlich findet man dabei Zähne, deren parodontaler Zustand sich so weit gebessert hat, dass sie doch erhalten werden können. In der Regel müssen als nicht erhal-

tungswürdig eingestufte Zähne jedoch schließlich entfernt werden, um eine geplante prothetische Versorgung durchführen zu können. Auch solche Entscheidungen müssen zwischen den zahnmedizinischen Spezialisten und dem Patienten diskutiert und abgesprochen werden.

Eine weitere Möglichkeit besteht darin, einen aus parodontalen oder prothetischen Gründen als nicht erhaltungswürdig eingestuften Zahn mit kieferorthopädischen Kräften allmählich zu extrahieren (Abb. 15). Der Vorteil liegt dabei darin, dass sich bei langsamer Extrusion eines Zahnes bis hin zu seiner Extraktion vertikal Alveolarknochen neu bildet, der dann als Implantatlager zur Verfügung steht. Für die erfolgreiche Anwendung dieser Technik muss allerdings auch eine geeignete Situation ausgewählt werden. Das Extrusionsverfahren funktioniert normalerweise am besten, wenn die Zahnkronen senkrecht zur Okklusionsebene orientiert sind. Stehen obere Frontzähne dagegen proklin, so ist die Extrusion eher nach labial gerichtet, was nicht zur gewünschten Reaktion des Alveolarknochens führt. Sind die Zahnkronen dagegen senkrecht zur Okklusionsebene ausgerichtet ist es möglich, Zähne zu extrudieren und der Alveolarknochen wird dem Zug der gedehnten parodontalen Fasern folgen. Die Extrusion kann dabei schnell oder langsam durchgeführt werden. Die Zahnwurzeln dürfen jedoch erst dann extrahiert werden, wenn der neu gebildete Knochen ausreichend kalzifiziert ist. Der Zustand des Knochens kann mit Einzelzahnaufnahmen kontrolliert und dann der geeignete Zeitpunkt für die Extraktion festgelegt werden. Häufig ist in solchen Situationen ein Sofortimplantat die Methode der Wahl. Diese Maßnahme unterstützt die Stabilität des neu entstandenen Knochengewebes. Die kieferorthopädische Extraktion von Zähnen kann eine wertvolle Hilfe für den Parodontologen und den Prothetiker bei der Behandlung von Patienten mit nicht erhaltungswürdigen Zähnen und reduziertem Alveolarknochen darstellen.

Literatur

- 1 Schluger S. Osseous resection – a basic principle in periodontal surgery. *Oral Surg* 1949; 2: 316
- 2 Ochsenbein C, Ross S. A re-evaluation of osseous surgery. *Dent Clin North Am* 1969; 13: 87
- 3 Becker W, Becker BE. Treatment of mandibular 3-wall intrabony defects by flap debridement and expanded polytetrafluoroethylene barrier membranes. Long-term evaluation of 32 treated patients. *J Periodontol* 1993; 64: 1138 – 1144
- 4 Schallhorn RG, McClain PK. Combined osseous composite grafting, root conditioning and guided tissue regeneration. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1988; 8: 9 – 31
- 5 Ingber JS. Forced Eruption. I. A method of treating isolated one and two wall infrabony osseous defects – rationale and case report. *J Periodontol* 1974; 45: 199 – 206
- 6 Brown IS. The effect of orthodontic therapy on certain types of periodontal defects. I. Clinical findings. *J Periodontol* 1973; 44: 742 – 756
- 7 Kramer GM. Surgical alternatives in regenerative therapy of the periodontium. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1992; 12: 11 – 31
- 8 Gould MSE, Picton DCA. The relation between irregularities of the teeth and periodontal disease. *Br Dent J* 1966; 121: 20 – 23
- 9 Kokich V. Enhancing restorative, esthetic and periodontal results with orthodontic therapy. In: Schluger S, Youdelis R, Page RC, Johnson RH (eds). *Periodontal Diseases: basic phenomena, clinical management, and occlusal and restorative interrelationships*. 2nd ed. Lea and Febiger, Philadelphia PA 1990; 433–460