

Resektive Parodontalchirurgie

D. Schaller & A. Bunk

wissen kompakt
Fortbildung für Zahnärzte

ISSN 1863-2637

wissen kompakt
DOI 10.1007/s11838-020-00121-1



Your article is protected by copyright and all rights are held exclusively by Freier Verband Deutscher Zahnärzte (FVDZ) and Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von Springer Nature. This e-offprint is for personal use only and shall not be self-archived in electronic repositories. If you wish to self-archive your article, please use the accepted manuscript version for posting on your own website. You may further deposit the accepted manuscript version in any repository, provided it is only made publicly available 12 months after official publication or later and provided acknowledgement is given to the original source of publication and a link is inserted to the published article on Springer's website. The link must be accompanied by the following text: "The final publication is available at link.springer.com".



wissen kompakt

<https://doi.org/10.1007/s11838-020-00121-1>

© Freier Verband Deutscher Zahnärzte (FVDZ)
and Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von
Springer Nature 2020

Redaktion

J. Stein, Aachen



CME

Zahnärztliche Fortbildung

Resektive Parodontalchirurgie

D. Schaller · A. Bunk

Zahnarztpraxis Dr. D. Schaller, Planegg, Deutschland

Zusammenfassung

Die ursachenbezogene antiinfektiöse Parodontaltherapie beinhaltet ergänzende chirurgische Verfahren. Im Vergleich zu regenerativen und konservativen Vorgehensweisen erreicht die resektive Parodontalchirurgie effektiv die Reduktion pathologischer Sondierungstiefen, geht in der Regel jedoch mit zusätzlichem Attachmentverlust in benachbarten, minder schwer betroffenen Bereichen einher und macht häufig ein interdisziplinäres Vorgehen notwendig. Konservative Behandlungsvarianten erzielen langfristig ähnliche Erfolge hinsichtlich Attachmentniveau und Zahnerhalt, können tiefe Furkationsbefunde jedoch nur bedingt beeinflussen. Diese plaqueretentiven Nischen können durch verschiedene chirurgische Techniken eliminiert oder der Mundhygiene zugänglich gemacht werden, was sich positiv auf die Pfeilerwertigkeit betroffener Molaren auswirkt. Der nachfolgende Artikel stellt die Indikation sowie verschiedene Techniken der resektiven Parodontalchirurgie vor. Richtlinien der klinischen Entscheidungsfindung werden evidenzbasiert diskutiert.

Schlüsselwörter

Chirurgische Furkationstherapie · Tunnelierung · Wurzelamputation · Wurzelresektion · Hemisektion

Online teilnehmen unter:

www.springermedizin.de/cme

Für diese Fortbildungseinheit
werden 2 Punkte vergeben.

Kontakt

Springer Medizin Kundenservice

Tel. 0800 77 80 777

(kostenfrei in Deutschland)

E-Mail:

kundenservice@springermedizin.de

Informationen

zur Teilnahme und Zertifizierung finden

Sie im CME-Fragebogen am Ende des

Beitrags.

Lernziele

Nach Lektüre dieses Beitrags ...

- kennen Sie Ursache und Notwendigkeit ergänzender chirurgischer Eingriffe,
- verstehen Sie das Grundprinzip der konservativen Chirurgie,
- können Sie verschiedene Optionen der chirurgischen Furkationstherapie fundiert diskutieren,
- sind Sie in der Lage, Vor- und Nachteile resektiver Chirurgie kritisch abzuwägen,
- kennen Sie die Richtlinien zur prothetischen Versorgung resezierter Zähne.

Abkürzungen

DVT	Digitale Volumentomographie
FibReORS	Fibre Retention Osseous Resective Surgery; operatives Vorgehen, beschrieben durch Carnevale et al. (2007)
GTR	Guided Tissue Regeneration (membranunterstützte Geweberegeneration)
KEM	Knochenersatzmaterial
OFD	Open Flap Debridement (offene Instrumentierung der Wurzeloberflächen)
SMP	Schmelzmatrixproteine
SRP	Scaling and Root Planing (nichtchirurgisches Scaling und Wurzelglättung)
UK	Unterkiefer
UPT	Unterstützende Parodontitistherapie

Einleitung

Resektive Verfahren gehören zu den ältesten und grundlegendsten parodontalchirurgischen Eingriffen. Das Prinzip der chirurgischen Taschenelimination beseitigt unmittelbar die ökologische Nische, d. h. den Kolonisationsraum, für parodontalpathogene Bakterien. Mit dem Ziel, **Mundhygienefähigkeit** zu etablieren, können Gingiva, Alveolarknochen und auch die Zahnsubstanz in Dimension und Lage modifiziert werden. Dieselben operativen Techniken kommen im Sinne einer chirurgischen Kronenverlängerung auch im Rahmen der prothetischen und ästhetischen Restauration zur Anwendung.

► Merke

Eine chirurgische Taschenelimination beseitigt die Nische für parodontalpathogene Bakterien.

Hintergrund

Nach nichtchirurgischer Behandlung von Zähnen mit initial tiefen parodontalen Taschen (>6 mm) und fortgeschrittenem Attachmentverlust (Parodontitis Stadium III/IV) verbleiben nicht selten klinische Entzündungszeichen an einzelnen Zähnen bzw. Zahnaspekten [1]. Da die Mehrzahl dieser klinischen Situationen keine vorhersagbare regenerative Therapie erlaubt, ist die ergänzende, **nichtregenerative Chirurgie** ein häufiger und essenzieller Bestandteil der Parodontitisbehandlung.

► Merke

Resektive Chirurgie ist häufiger und essenzieller Bestandteil der Parodontitistherapie.

Die chirurgischen Möglichkeiten reichen vom reinen Zugangslappen bis hin zur Korrektur des Knochenverlaufs und eventueller Entfernung von Zahn-/Wurzelanteilen. Ein resektives Vorgehen erreicht zwar effektiv die Reduktion pathologischer Sondierungstiefen, geht jedoch unvermeidbar mit zusätzlichem Attachmentverlust an benachbarten, minder schwer betroffenen Bereichen einher. Die resultierende **Gingivarezession** kann aus Patientensicht einen Behandlungsmisserfolg darstellen. Darüber hinaus bedingen derart **invasive Eingriffe** häufig ein interdisziplinäres Vorgehen (Endodontie, Prothetik). Da **konservative Vorgehensweisen** wie

Zugangslappen oder palliative Furkationstherapie langfristig ähnliche Erfolgsraten hinsichtlich Attachmentniveau und Zahnerhalt zeigen, stellt die Entscheidungsfindung für und wider die resektive Parodontalchirurgie von Fall zu Fall eine neue Herausforderung für den Kliniker dar.

► Merke

Resektives Vorgehen erreicht effektiv die Reduktion pathologischer Sondierungstiefen, geht jedoch mit zusätzlichem Attachmentverlust einher.

Antiinfektiöse Parodontaltherapie

Prinzipielles Ziel der Behandlung von Parodontalerkrankungen ist eine adäquate Kontrolle der Infektion, d. h. die bakterielle Last dauerhaft unter den **patientenindividuellen Schwellenwert** zu reduzieren, der zwischen parodontaler Stabilität und Erkrankungsfortschritt liegt [2]. Aufgrund ihrer Effektivität bei moderatem Erkrankungsstadium (initiale Sondierungstiefen 4–6 mm), stellt die nichtchirurgische Instrumentierung kontaminierter Wurzeloberflächen – zwingend begleitet von dauerhaft effektiver, häuslicher Mundhygiene – das Mittel erster Wahl im Sinne einer ursachenbezogenen Therapie dar [3]. Klinische Endpunkte eines Behandlungserfolgs bezogen auf die einzelne pathologische Tasche („site level“) sind Absenz von Blutung auf Sondieren sowie der **Taschenverschluss** („pocket closure“), d. h. resultierende Sondierungstiefe ≤ 4 mm [4]. Durch den nichtchirurgischen Therapieansatz allein heilen jedoch besonders initial tiefe parodontale Läsionen (≥ 7 mm) nur unvollständig aus [5].

Ein Belassen dieser Befunde und ein verfrühter Übergang zur unterstützenden Parodontitistherapie (UPT) entspräche einer inkonsequenten Therapie. Das Risiko für Erkrankungsfortschritt bis hin zum Zahnverlust wäre erhöht [6, 7].

Essenzieller Bestandteil der antiinfektiösen Parodontaltherapie ist somit, das Heilungsergebnis nach Initialbehandlung nachzuverfolgen und im Rahmen einer **klinischen Reevaluationsuntersuchung** verbleibenden Behandlungsbedarf zu erfassen.

► Cave

Nichtchirurgische Instrumentierung allein führt nicht immer zum Taschenverschluss, besonders bei initialen Sondierungstiefen ≥ 7 mm.

Ergänzende Therapie bei verbleibenden Entzündungszeichen

Pathologische Sondierungstiefen zum Zeitpunkt der Reevaluation sind häufig bedingt durch **lokale Faktoren** wie anguläre Knochendefekte, tiefe Furkationsbefunde oder besonders dicke bzw. derbe Gingivaverhältnisse, etwa in palatinalen oder retromolaren Bereichen. Diese Gegebenheiten stellen die klassische Indikation für ergänzende chirurgische Eingriffe dar. Durch nichtchirurgische Reinstrumentierung kann hingegen keine zuverlässige Veränderung der Anatomie erwartet werden.

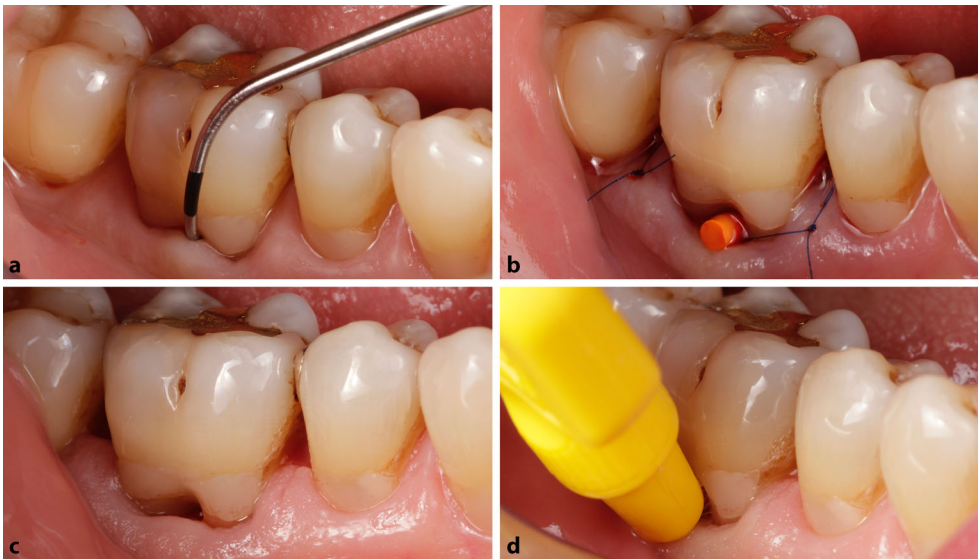


Abb. 1 ◀ Ablauf einer Tunnelierungsbehandlung Zahn 46. **a** Ausgangsbefund Furkationsgrad II von bukkal, **b** Nahtverschluss mit apikaler Lappenfixierung, **c** Situation bei Nahtentfernung, **d** Mundhygieneinstruktion mit Interdentalbürste \varnothing 0,7 mm. (Mit freundl. Genehmigung von D. Schaller)



Abb. 2 ▲ Radiologische Fallbeispiele: ausreichende Wurzeldivergenz zur Tunnelierung am ersten Molaren (*grün*), unvorteilhafte Wurzelanatomie am zweiten Molaren (*rot*). (Mit freundl. Genehmigung von D. Schaller)



Abb. 3 ▲ Approximales Attachmentsniveau (*weiß*) und Lage des Furkationsdachs (*rot*): zur chirurgischen Eröffnung des Tunnels müsste v. a. an Zahn 35 distal intaktes Attachment entfernt werden. (Mit freundl. Genehmigung von D. Schaller)

► **Merke**

Indikation für ergänzende chirurgische Eingriffe sind **anguläre Knochendefekte** oder **tiefe Furkationsbefunde**.

Rekonstruktive Verfahren (Guided Tissue Regeneration, GTR; Schmelzmatrixproteine, SMP; Knochenersatzmaterial, KEM, und deren Kombinationen) zeigten in zahlreichen wissenschaftlichen Untersuchungen positive Ergebnisse. Bedingung zur erfolgreichen klinischen Umsetzung dieser Ergebnisse ist aber, dass auch in der Praxis die **strenge Indikationsstellung** bei der Fallauswahl berücksichtigt wird. Die klinischen Voraussetzungen sind allgemein: **anguläre Knochendefekte** mit **intraossärer Komponente ≥ 3 mm** sowie **Furkationsbefunde Grad II** an bukkalen oder lingualen Aspekten von Molaren [8, 9].

Die Mehrzahl der klinischen Situationen bietet diese günstigen Bedingungen jedoch nicht. Das am häufigsten eingesetzte Werkzeug der ergänzenden, antiinfektiösen Parodontaltherapie

stellen somit chirurgische Eingriffe ohne zusätzliche regenerative Maßnahmen dar.

► **Merke**

Klinische Voraussetzung für rekonstruktive Verfahren sind infraossäre anguläre Knochendefekte ≥ 3 mm und Furkationsbefunde Grad II.

Konservative Operationsmethoden

Das Ziel operativer **Zugangslappen** ist, durch direkte Erreichbarkeit und visuelle Kontrolle die **Reinigungsqualität** auf der Wurzeloberfläche zu verbessern. Aus diesem Grund werden chirurgische Eingriffe zur Behandlung der Folgen einer Parodontalerkrankung grundsätzlich als Lappenchirurgie durchgeführt. Eine alleinige Gingivektomie ist in diesen Fällen nicht angezeigt.

Konservative Chirurgie umfasst keine aktive Reduktion des Alveolarknochens und keine bzw. nur eine minimale Ausdünnung der

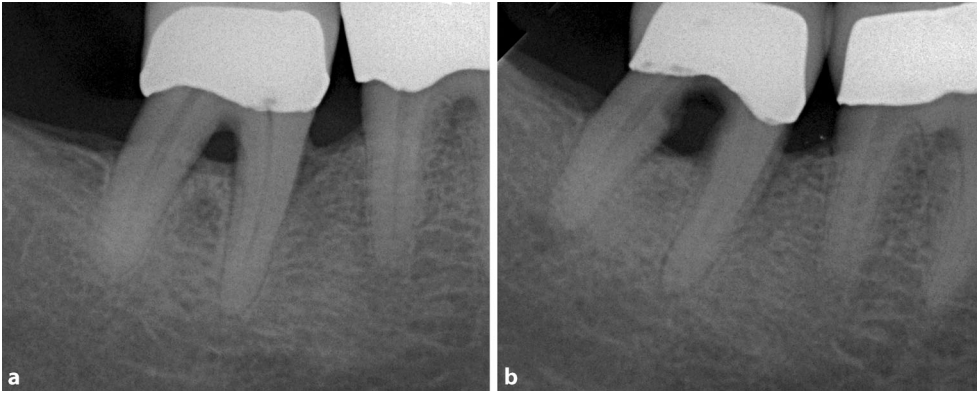


Abb. 4 ◀ Behandlungsmisserfolg durch Wurzelkaries im Furkationsbereich: **a** Kontrollaufnahme unmittelbar postoperativ, **b** Diagnoseaufnahme 2,5 Jahre postoperativ. (Mit freundl. Genehmigung von D. Schaller)



Abb. 5 ▲ Zahn 26 sechs Jahre nach Tunnelierung mit Zugang für Interdentaltbürstchen mesiopalatinal nach vestibulär und vestibulär nach distal. (Mit freundl. Genehmigung von D. Schaller)

Gingiva. Grundprinzip ist der maximale Erhalt des verbleibenden Attachments.

► **Merke**

Grundprinzip der konservativen Chirurgie ist der maximale Erhalt des verbleibenden Attachments.

Abhängig von der Ausgangssituation verläuft die Inzision sulkulär oder marginal („reverse bevel“) bis paramarginal. Präpariert werden Mukoperiostlappen in voller Dicke, und der Lappenrand wird abschließend in seine ursprüngliche Position zurückgelegt. Zu dieser Therapieform zählen die **offene Instrumentierung der Wurzeloberfläche** (Open Flap Debridement) [10] und der modifizierte Widman-Lappen [11], welche beide auf eine Reduktion der Taschentiefe zum einen durch Gingivarezession und zum anderen langfristig auch durch klinischen **Attachmentgewinn** abzielen. Tiefe Furkationsbefunde lassen sich mit diesen Verfahren allerdings kaum beeinflussen [12, 13, 14, 15] und können als plaqueretentive Nischen verbleiben. Als Ergänzung bietet sich hier die **Furkationsplastik** an. Mittels rotierender Instrumente wird der Furkationsbereich intraoperativ abgeflacht. Besonders bei vitalen Zähnen ist das erreichbare Ergebnis aufgrund der Gefahr postoperativer Hypersensibilität jedoch limitiert. Hamp et al. (1975) definierten die Indikationsgrenzen der Furkationsplastik auf horizontale Sondierungstiefen <3 mm [16]. Dies entspricht einer Furkation Grad I bis zu beginnendem Grad II.

Eine Literaturübersicht gibt die langfristige Überlebensrate konservativ-chirurgisch behandelter furkationsbefallener Zähne mit 70–93 % (Furkation II) bzw. 50–75 % (Furkation III) an [17].

► **Merke**

Als konservative Operationsmethoden gelten Open Flap Debridement und modifizierter Widman-Lappen.

Resektive Lappenchirurgie

Das resektive Vorgehen zur Behandlung verbleibender parodontaler Taschen zielt auf die Schaffung **minimaler Sondierungstiefen** unmittelbar postoperativ ab.

Eine **neuer Gingivaverlauf** apikal der ursprünglichen Position wird angestrebt. Iatrogenen Attachmentverlust durch osteoplastische Maßnahmen und die resultierende, teils ausgeprägte Gingivarezession werden der unbedingten Mundhygienefähigkeit untergeordnet. Historische Operationstechniken verfolgten insbesondere das Ziel einer positiven Knochenkontur uneingeschränkt [18, 19, 20, 21]. Derartige Vorgehensweisen können heute aber aufgrund der ausgeprägten Morbidität bei sekundärer Heilung, der ästhetischen Ansprüche der Patienten sowie des Verständnisses um den Wert verbleibenden Attachments für die Zahnprognose nicht mehr ohne Einschränkung empfohlen werden, v. a. bei Behandlung der **ästhetischen Zone**.

Alternativ erlauben moderne Vergrößerungshilfen und angepasste Lappentechniken intraoperativ die Identifikation und die weitgehende Schonung intakter, suprakrestaler bzw. dentoalveolärer Fasern [22, 23].

Eine paramarginale Schnittführung ermöglicht die exakte chirurgische Gestaltung des Lappenrands („outline“). **Spalllappentechniken** sind von Vorteil, da sich so die verlagerten Lappen mittels Periostnähten sicher in apikaler Position fixieren lassen.

Eine vergleichende Literaturanalyse bestätigte dem resektiven Vorgehen eine effektivere Reduktion der Sondierungstiefen gegenüber der offenen, nichtresektiven Wurzelinstrumentierung 6–12 Monate postoperativ [24]. Allerdings unterschieden sich die Ergebnisse beider Vorgehensweisen 3–5 Jahre nach Intervention nicht mehr signifikant.

► **Merke**

Grundprinzip der resektiven Chirurgie ist die Schaffung minimaler Sondierungstiefen unmittelbar postoperativ.

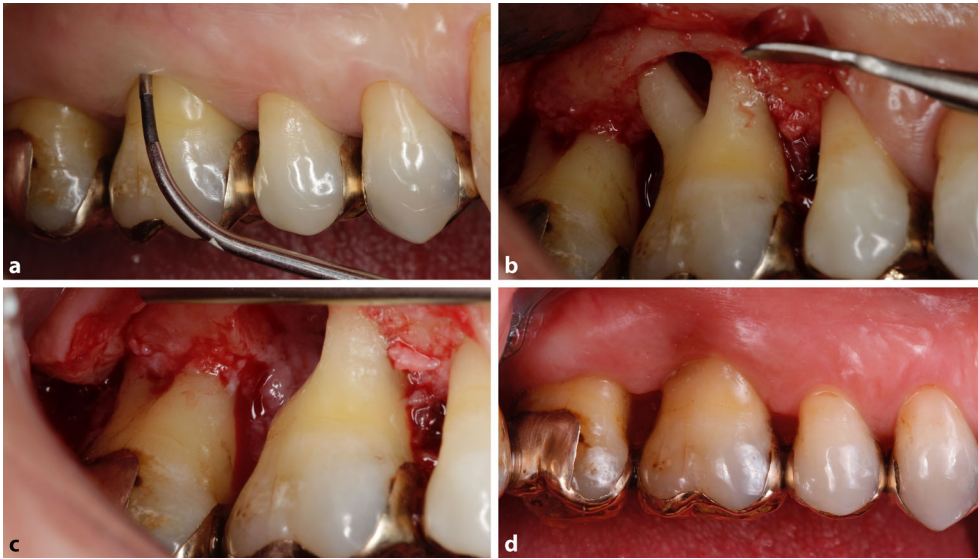


Abb. 6 ◀ Operationsablauf bei vitaler Wurzelamputation 16. **a** Ausgangsbefund mit Furkationsbeteiligung Grad II von vestibulär, **b** intraoperativer Situs, **c** Zustand nach Wurzelamputation und Odontoplastik, **d** Verlaufskontrolle 8 Wochen postoperativ. (Mit freundl. Genehmigung von D. Schaller)

Resektive Furkationstherapie

Liegen **mehrwurzelige Zähne** mit Furkationsbeteiligung Grad II oder III im Bereich einer resektiven Lappenoperation, sind prinzipiell 3 Optionen zur Beseitigung der horizontalen Überhänge im Furkationsbereich anwendbar.

Tunnelierung. Bei tunnelierenden Eingriffen wird die Furkation zwar nicht eliminiert, aber nach supragingival verlagert und somit der häuslichen Mundhygiene zugänglich gemacht. Besonders **vitale (Unterkiefer-)Molaren** ohne Restorationsbedarf eignen sich für diese Technik, da hierdurch eine endodontische Behandlung vermieden werden kann (**Abb. 1**). Die Tunnelierung ist allerdings kein universelles Verfahren. Anatomisch sollte auf **ausreichende Divergenz** der Wurzeln geachtet werden, was häufiger auf erste Molaren zutrifft (**Abb. 2**). Häufig beinhaltet die Operationstechnik odonto- und/oder osteoplastische Maßnahmen sowie eine Apikalverlagerung des Lappens [25]. In diesem Zusammenhang zu berücksichtigen ist auch die Länge des Wurzelstamms und damit die vertikale Position des Furkationsfornix in Relation zum approximalen Attachmentniveau des betroffenen Zahns. Das Furkationsdach sollte supra- bis isokrestal liegen. Andernfalls müsste zirkulär viel tragender Knochen reduziert werden, um ein geradliniges Ansetzen der Interdentälbürste im Tunnel zu ermöglichen (**Abb. 3**).

► Merke

Bei der Tunnelierung wird die Furkation nach supragingival verlagert und so der häuslichen Mundhygiene zugänglich gemacht.

Prognostisch entscheidend sind die konsequente Plaquekontrolle und, aus kariesprophylaktischen Gründen, die tägliche Applikation gelförmiger Fluoridpräparate, da **Wurzelkaries** die häufigste Ursache zum Scheitern einer Tunnelierungsbehandlung darstellt (**Abb. 4**). Nur zuverlässige, gering kariesaktive und mit der Anwendung von **Interdentälbürsten** vertraute Patienten sind aussichtsreiche Kandidaten für langfristigen Behandlungserfolg. Unter solch optimalen Rahmenbedingungen können auch tunnelierte Molaren im Oberkiefer entzündungsfrei erhalten werden (**Abb. 5**).

Die Überlebenswahrscheinlichkeit tunnelierend behandelte Molaren wird basierend auf retrospektiven Untersuchungen mit 62–67% angegeben [17].

► Merke

Eine konsequente Plaquekontrolle und die tägliche Applikation von gelförmigen Fluoridpräparaten sind für die Prognose einer Tunnelierung entscheidend.

Wurzelamputation. Die Entfernung einer oder mehrerer Wurzeln eines Zahns ohne maßgebliche Veränderung der Kronenform ist als Wurzelamputation definiert [26]. Eine prothetische Neuvorsorgung wird nicht notwendig, was dieses Verfahren für Patienten vorteilhaft macht. Vor allem distobukkale Wurzeln **oberer Molaren** bieten sich aufgrund der guten chirurgischen Erreichbarkeit für dieses Verfahren an, wobei das rotierende Instrument zur Minimierung der Schnittfläche bei Wurzeltrennung tendenziell senkrecht zur Wurzelachse angelegt wird.

Die Abtrennung einer Wurzel eines vitalen Zahns verursacht naturgemäß eine **Pulpawunde**. Klassischerweise geht dem chirurgischen Eingriff deshalb eine **endodontische Behandlung** voran. Durch den somit steigenden Behandlungsaufwand verliert das Verfahren jedoch entscheidend an Attraktivität. Bestehende Prothetik muss trepaniert werden, die Zahnschicht wird durch die endodontische Aufbereitung geschwächt, die Kostenlast für Patienten steigt. Gegenstand wissenschaftlicher Analysen ist in diesem Zusammenhang die bislang eher experimentelle Möglichkeit einer Wurzelamputation unter Vitalerhaltung der Pulpa [27]. Aktuelle Fallserien an ausgewählten Patientengruppen beschreiben den Einsatz von chirurgischen Zementen zur retrograden direkten **Pulpüberkappung** [28] oder zur präoperativen Versiegelung der Pulpahöhle mittels tiefer **orthograde Pulpotomie** ([29]; **Abb. 6**).

Wissenschaftliche Daten zu dieser Therapievariante gründen bislang ausschließlich auf geringen Fallzahlen, die in Zusammenarbeit endodontischer und parodontologischer Spezialisten behandelt wurden. Somit ergibt sich noch keine generelle Empfehlung zur klinischen Anwendung. Die verfügbaren Ergebnisse hinsicht-

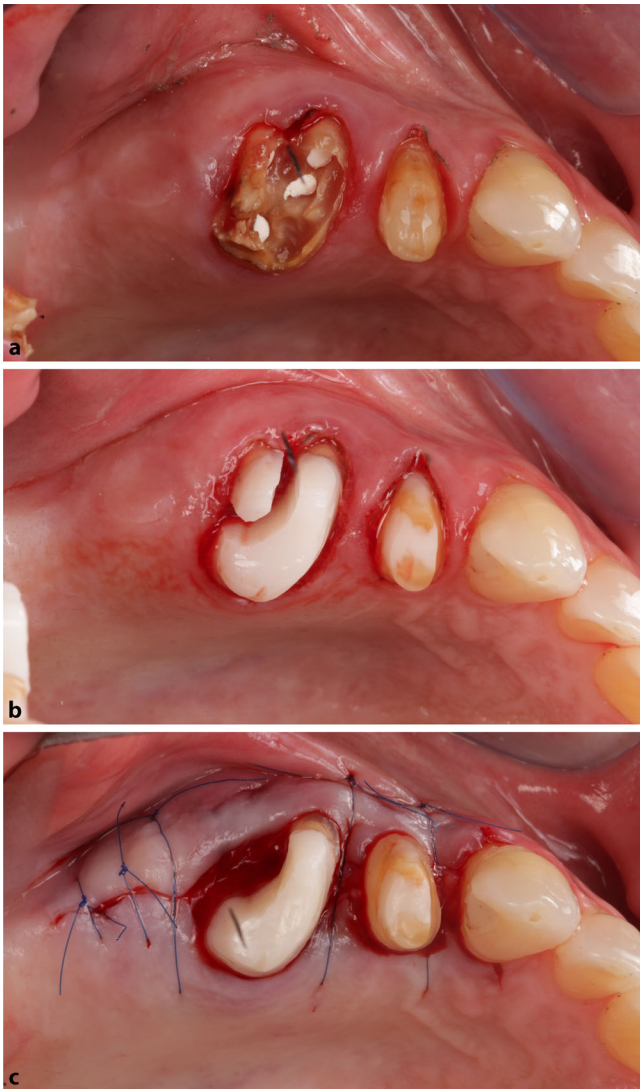


Abb. 7 ▲ Beispielhafte Vorgehensweise zur chirurgischen Wurzelresektion. **a** Ausgangsbefund; präoperativ werden Aufbaufüllung, endodontische Behandlung und provisorische Versorgung der betroffenen Zähne nach Vorpräparation abgeschlossen, **b** Wurzelresektion ohne Lappenhebung mit Unterfütterung des Provisoriums, **c** Fibre Retention Osseous Resective Surgery (FibReORS) mit intraoperativer Tangentialpräparation nahezu bis zum krestalen Knochniveau; verzögerte Durchführung dieses Behandlungsschritts bis zum Abschluss der Weichgewebsheilung nach **b** möglich. (Mit freundl. Genehmigung von D. Schaller)

lich Zahnerhalt, Vitalerhaltung, Attachmentstabilität und patientenbezogener Parameter zeichnen jedoch ein positives Bild. Das Verfahren ist patientenfreundlich und kosteneffektiv. Die Nachverfolgung der vitalen Wurzelamputation in Wissenschaft und Praxis bietet sich zukünftig an.

► Merke

Eine **prothetische Neuversorgung** ist bei der Wurzelamputation nicht zwingend notwendig.

Wurzelresektion. Im Gegensatz zur beschriebenen Wurzelamputation erfolgt die Separation mehrwurzeliger Zähne stets parallel

zur Zahnachse (Hemi-/Trisektion). Somit ist die Wurzelresektion grundsätzlich an eine **prothetische Neuversorgung** gebunden. Der Grund, Zähne mit verbleibenden Furkationsbefunden \geq Grad II nicht als Pfeiler in Zahnersatz zu integrieren, liegt im signifikant erhöhten Risiko für **Zahnverlust**, auch verglichen mit resezierten Zähnen [30, 31].

Umfassende klinische Daten zur Resektion furkationsbefallener Molaren entstammen dem Therapieprotokoll der italienischen Autorengruppe um Carnevale und Di Febo [30, 32, 33, 34]. Die beschriebene Vorgehensweise beinhaltet nichtchirurgische Vorbehandlung, endodontische Therapie, resektive Knochenchirurgie und Wurzelresektion zur vollständigen Elimination von Sondierungstiefen >3 mm sowie jeglicher Furkationsbeteiligung. Die vorpräparierten, provisorisch versorgten Pfeiler werden intraoperativ tangential nachbearbeitet, wobei intaktes Attachment 1–2 mm suprakrestal nicht verletzt werden soll (Fibre Retention Osseous Resective Surgery, „FibReORS“). Die prothetische Neuversorgung nach Abheilung und die **konsequente Nachsorge** der Patienten in engen Intervallen schließt sich an. Durch die Einbeziehung von erfahrenen Spezialisten in jeden Behandlungsabschnitt erreichen die Autoren langfristig Überlebensraten von $>95\%$ für derart behandelte Zähne. Kritisch kann angemerkt werden, dass aus konzeptionellen Gründen wohl auch Fälle mit eher moderatem Erkrankungsfortschritt frühzeitig in dieses radikale Behandlungsprotokoll einbezogen wurden. Eine breitere Literaturanalyse unter Einbeziehung der Ergebnisse anderer Autorengruppen zeichnet ein differenziertes Bild: Die Wurzelresektion bei Molaren mit Furkationsbefund Grad II ergab Langzeitüberlebensraten von 44–86%. Für Zähne mit durchgängig sondierbarer Furkation (Grad III) lag dieser Wert bei 35–79% [17].

Ein frühzeitiger Verlust solch aufwendig und interdisziplinär therapierter Zähne soll unbedingt verhindert werden. Um Komplikationen durch Fehldiagnosen oder unentdeckte Pathologie möglichst im Vorfeld einer resektiven Behandlung zu vermeiden, kann die **dreidimensionale Bildgebung** mittels digitaler Volumentomographie (DVT) zusätzlich Information und diagnostische Sicherheit liefern [35, 36].

In den Händen der Autoren dieses Artikels hat sich die in **Abb. 7** beschriebene Vorgehensweise klinisch bewährt.

Zur definitiven prothetischen Versorgung hemi- und **resezierter Zähne** ergeben sich aus klinischer Sicht folgende Empfehlungen: Obere Molaren können nach Verlust nur einer Wurzel mit **Einzelkronen** versorgt werden. Funktionell erlaubt dies auch eine alleinstehende palatinale Wurzel mit ausreichend verbleibendem Attachment ohne klinische Mobilität. Allerdings kann die Resektion der mesiobukkalen Wurzel an ersten oberen Molaren durch den konsekutiven Volumenverlust am Alveolarkamm zur Beeinträchtigung von Hygienefähigkeit und Ästhetik führen, was von vielen Patienten nicht toleriert wird.

Unterkiefer(UK-)Molaren können nach Prämolarisierung mit 2 Einzelkronen oder **verblockten Kronen** versorgt werden. Muss eine UK-Molarenwurzel entfernt werden, ist die Neuversorgung der Einzelzahnlücke mit einer Krone in Molarenbreite nicht zu empfehlen. Hier ist die direkte Verblockung oder, falls kein Restaurationsbedarf an benachbarten Zähnen besteht, die Extraktion

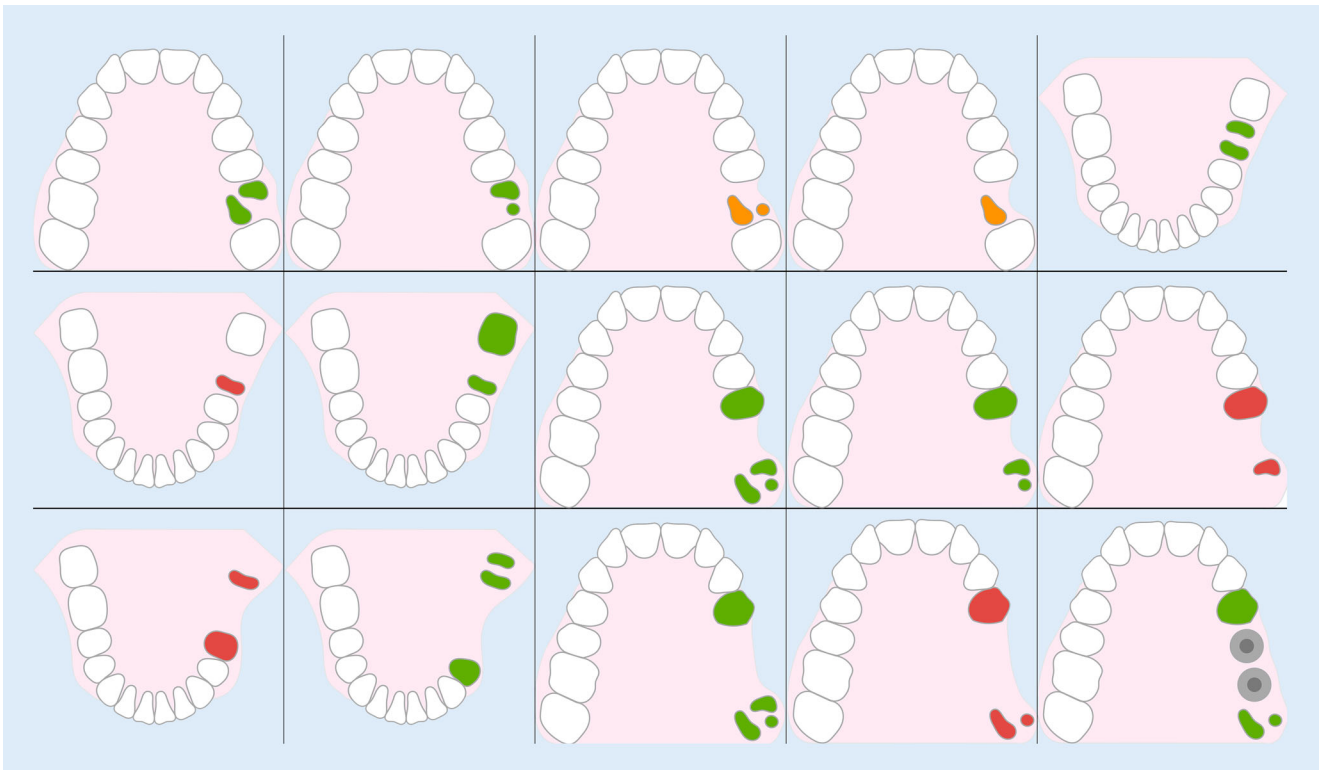


Abb. 8 ▲ Grafische Darstellung der Empfehlungen zur prothetischen Versorgung hemi-/resezierter Molaren. prognostisch günstige Situation (*grün*), ästhetischer/hygienischer Kompromiss nach Verlust der mesiobukkalen Wurzel (*orange*), prothetische Versorgung ohne Pfeilervermehrung nicht empfehlenswert (*rot*). (Mit freundl. Genehmigung von D. Schaller)

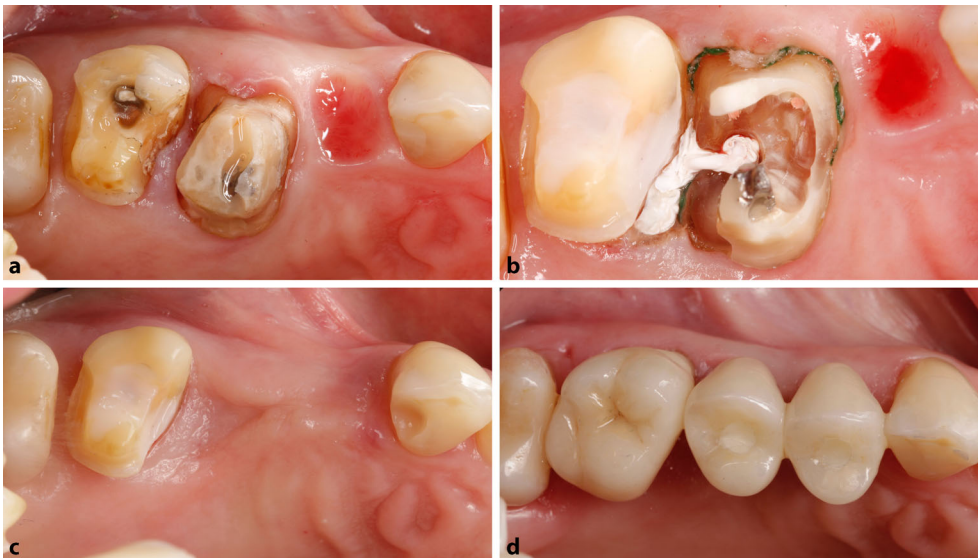


Abb. 9 ◀ Behandlungsbeispiel zur klinischen Entscheidungsfindung. a Ausgangsbefund mit Sekundärkaries 26 distal, b nach Exkavation offener Furkationsbereich; Entfernung der palatinalen Wurzel funktionell sinnvoll erscheinend, allerdings die Einbeziehung des Zahns 23 als mesialen Brückenpfeiler erforderlich, c Entscheidung gegen eine resective Therapie; Grund: für Zahn 23 keine Kronenversorgung nötig, d Lückenschluss mittels 2 Implantaten. (Mit freundl. Genehmigung von D. Schaller)

angezeigt. Parodontale Stabilität im übrigen Gebiss vorausgesetzt, kann nachfolgend die Einzelzahnimplantation erwogen werden.

Zur **Brückenversorgung** einer Schaltlücke von einer Zahnbreite können hemisezierte Zähne mit ≥ 2 verbleibenden Wurzeln als prothetische Pfeiler verwendet werden.

Schaltlücken von 2 Zahnbreiten können nicht mehr auf hemisezierten Molaren prothetisch versorgt werden, wenn bereits eine Wurzel entfernt werden musste. Auch in diesen Fällen bieten

sich Implantate zum Lückenschluss an. Verbundbrücken zwischen Implantaten und resezierten Molaren sind zu vermeiden (**Abb. 8**). Klinisch **gелockerte Wurzelstümpfe** oder Pfeiler mit stark reduziertem Restattachment sollten in prothetischen Versorgungen direkt verblockt werden.

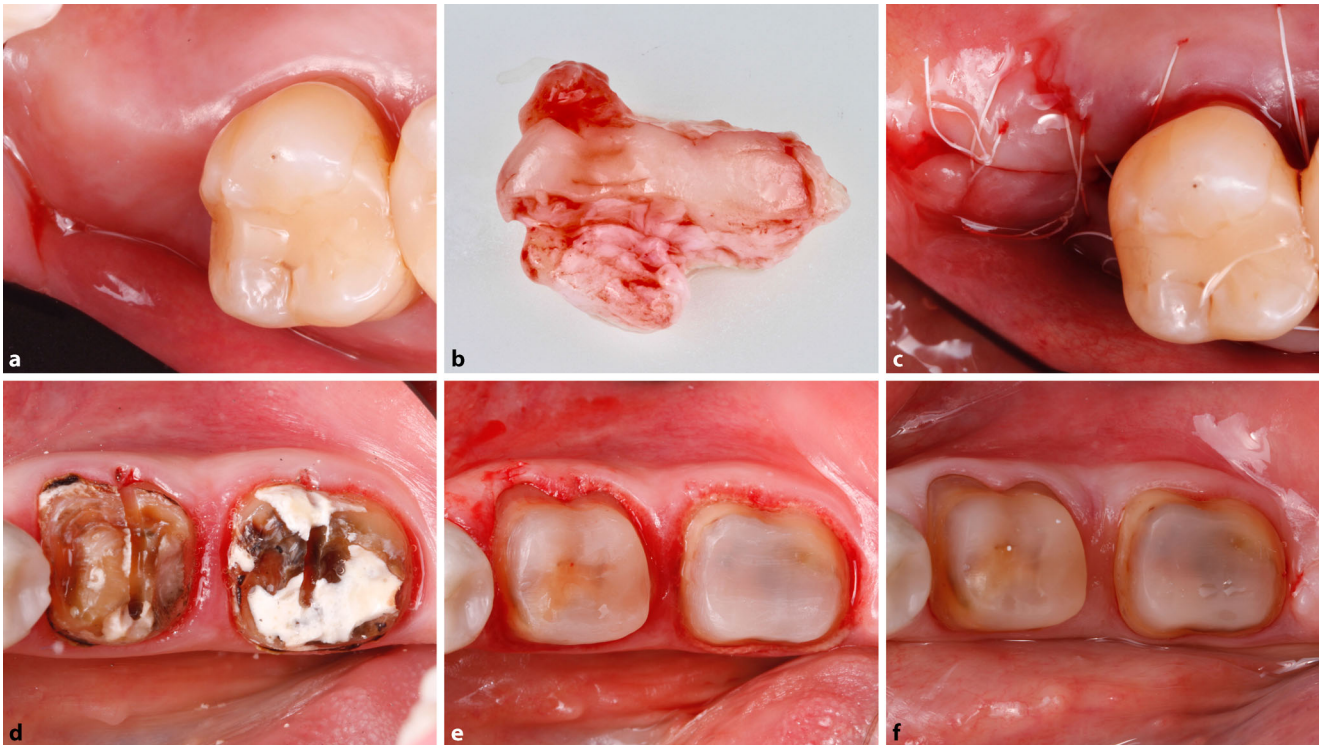


Abb. 10 ▲ Distale Keilexzision aus parodontalen Gründen. Ausgangsbefund, entfernter Gewebeanteil, primärer Wundverschluss. d–f Chirurgische Kronenverlängerung im Rahmen prothetischer Neuversorgung. Ausgangsbefund, Vorpräparation mit subgingivalen Präparationsrändern, finale Präparation nach Abheilung und zirkulär zugänglichen Rändern. (Mit freundl. Genehmigung von D. Schaller)

► **Merke**

Eine Wurzelresektion ist grundsätzlich an eine prothetische Neuversorgung gebunden.

Klinische Konsequenzen

Wie beschrieben, löst die resektive Behandlung furkationsbefallener Molaren regelmäßig einen **interdisziplinären Behandlungsbedarf** aus. Je nach Ausgangslage können mehrere benachbarte Zähne bis hin zu **gesamten Quadranten** betroffen sein. Oft finden sich pathologische Sondierungstiefen bzw. Furkationsbefunde aber nur lokalisiert ein Einzelzähnen oder Zahnaspekten.

► **Merke**

Die resektive Therapie furkationsbefallener Molaren bedingt ein interdisziplinäres Behandlungskonzept.

Zirkuläres Restattachment am betroffenen und/oder an Nachbarzähnen kann effektiv geschädigt werden, wenn ein resektives Behandlungskonzept unkritisch verfolgt wird. Zudem ist die Belastung für Patienten hinsichtlich Behandlungsaufwand und Kosten nicht unerheblich. Gerade im beschriebenen Vergleich zu den Erfolgsraten konservativer **attachmentschonender Vorgehensweisen** muss hinterfragt werden, ob die Wurzelresektion mit vollständiger unmittelbarer Taschenelimination heute noch als Therapievariante empfohlen werden kann.

► **Cave**

Verbleibendes Attachment kann durch unkritisches Verfolgen des resektiven Behandlungskonzepts effektiv beschädigt werden.

Die aktuell verfügbare Literatur lässt keine definitiven Schlüsse zur Über- bzw. Unterlegenheit einer Behandlungsstrategie zu, da bislang keine randomisierten kontrollierten Untersuchungen zum Thema vorliegen [17].

Die in klassischen Studien beschriebenen resektiven Behandlungsfälle mit z. T. hochkomplexer prothetischer Versorgung einzelner verbleibender Wurzeln stammen großteils aus der Zeit vor der Verfügbarkeit **dentaler Implantate**. Die Schlussfolgerung, zu resezierende Zähne grundsätzlich durch vermeintlich zuverlässigere Implantate zu ersetzen, ist allerdings wissenschaftlich nicht zu halten. Ein Vergleich der Erfolgsaussichten einer Wurzelresektion mit denen einer unkomplizierten Implantatversorgung im ortständigen Knochen ist nicht korrekt. Vielmehr sollte das **zahnerhaltende Vorgehen** Implantationen im Molarenbereich von Parodontitispatienten, meist nach zusätzlich notwendigen augmentativen Eingriffen, gegenübergestellt werden. Eben diesen Vergleich stellte eine retrospektive Untersuchung an, in der 701 resezierte Zähne und 1472 posteriore Implantate nach vergleichbaren Kriterien über bis zu 15 Jahre nachverfolgt wurden [37]. Die kumulativen Erfolgsraten lagen bei 96,8% für Zähne und 97,0% für Implantate. Eine systematische Literaturanalyse stellte eine niedrigere Verlustrate parodontal behandelter Zähne gegenüber Implantaten bei engmaschig kontrollierten Patienten heraus [38]. Außerdem bedeuten Extraktion und anschließende Implantatversorgung für



Abb. 11 ▲ Resektive Korrektur zur ästhetischen Harmonisierung des Gingivaverlaufs. **a** Ausgangsbefund, **b** Darstellung der Wurzeloberfläche zur Osteoplastik, **c** Nahtverschluss. (Mit freundl. Genehmigung von D. Schaller)

Patienten eine noch höhere finanzielle Belastung als vergleichbare zahnerhaltende Optionen [36].

Die Entfernung einzelner Molarenwurzeln kommt heute zur Anwendung bei:

1. endodontischem Misserfolg,
2. Wurzelkaries,
3. Wurzelfrakturen/-resorptionen und
4. parodontitisassoziiertem Attachmentverlust.

Diese Reihung entspricht der absteigenden Häufigkeit der entsprechenden Indikationen im Behandlungsalltag der Autoren. Folgendes Prinzip ist hierbei die Grundlage der klinischen Entscheidungsfindung: Besteht am betroffenen Zahn bzw. an den zur Stabilisierung notwendigerweise einbezogenen Nachbarzähnen prothetischer Handlungsbedarf, so erfolgt die resective Therapie entsprechend dem **FibReORS-Konzept**. Löst allerdings erst die resective Chirurgie eine prothetische Notwendigkeit aus oder

führt sie zu zusätzlichem, nicht vertretbarem Attachmentverlust an parodontal stabilen Nachbarzähnen, sind konservative Vorgehensweisen (Wurzelamputation; Open Flap Debridement, OFD; Scaling and Root Planing, SRP; „palliative“ Furkationstherapie, kieferorthopädische bzw. chirurgische Extrusion) oder aber die Exzision und Implantatversorgung zu bevorzugen (**Abb. 9**).

Unabhängig von der gewählten Therapieform verbleiben als oberste prognostische Faktoren die effektive **häusliche Infektionskontrolle** und die konsequente Eingliederung der Patienten in ein systematisches Nachsorgesystem.

► **Merke**

Wird Zahnersatz erst durch resective Therapie notwendig oder führt diese zu unvermeidbarem Attachmentverlust, ist konservatives Vorgehen zu bevorzugen.

Korrektive Parodontalchirurgie

Die aus der ursachenbezogenen Parodontitisbehandlung stammenden Operationstechniken kommen bei der chirurgischen Kronenverlängerung im Rahmen prothetischer Restaurationen, bei der Harmonisierung des Gingivaverlaufs aus ästhetischen Gründen oder auch bei der Gewinnung freier Schleimhaut-/ Bindegewebestransplantate zur Anwendung. Wie während der antiinfektiösen Therapie wird der Eingriff auch in diesen Indikationen in der Regel als Lappenchirurgie durchgeführt. Die alleinige **Gingivektomie**, beispielsweise mittels Elektrochirurgie oder Laser, bleibt beschränkt auf minimale Korrekturen der marginalen Gingiva, um die individuelle Mindestdicke der suprakrestalen Gewebe (dentogingivaler Komplex) nicht zu unterschreiten.

Chirurgische Kronenverlängerung vor prothetischer Neuversorgung

Jede/r prothetisch zahnärztlich Tätige muss mit Kariesläsionen oder **austauschwürdigen Restaurationen** umgehen, die bis in die Zone des suprakrestalen Gewebeabschlusses (epitheliales und bindegewebiges Attachment) reichen. Ein Präparationsrand in diesem Bereich bereitet u. U. Probleme bei der Abformung, behindert die Trockenlegung bei adhäsiver Befestigung und verursacht eine chronische Entzündungsreaktion mit reaktivem Attachmentverlust. Nach Vorpräparation und provisorischer Versorgung bietet sich in diesem Fall ein apikal reponierter Spaltlappen, ggf. kombiniert mit distaler Keilexzision, an ([22]; **Abb. 10**). In der klinischen Tätigkeit der Autoren stellt die **präprothetische Korrektur** des Verhältnisses vom Präparationsrand zum krestalen Knochen die aktuell häufigste Indikation für resective Parodontalchirurgie dar.

► **Merke**

Die **chirurgische Kronenverlängerung ist die häufigste Indikation für resective Parodontalchirurgie**.

Ästhetische Korrektur des vestibulären Gingivaverlaufs

Umfassende Restaurationen in der ästhetischen Zone umfassen u. U. auch eine Veränderung des Gingivaverlaufs. Übermäßig breite,

CME Zahnärztliche Fortbildung

sichtbare Zahnfleischanteile („gummy smile“) oder Unregelmäßigkeiten im Verlauf des Zahnfleischrands können die Harmonie des Lachbilds subjektiv stören. In Abstimmung mit den patientenindividuellen Erwartungen an das Behandlungsergebnis können auch hier Techniken der resektiven Parodontalchirurgie zum Behandlungsergebnis beitragen. Spaltlappen oder kombinierte Spalt-/Volllappentechniken wurden für diese Verfahren beschrieben ([39]; **Abb. 11**).

Ausblick

Unzureichende Patientencompliance und **inadäquate Mundhygiene** sind als **strenge Kontraindikationen** resektiver Verfahren anzusehen, da sie ein Risiko zum iatrogen beschleunigten Fortschritt von Parodontitis und Karies darstellen. Besonders bei vitalen Molaren ohne prothetische Versorgungsnotwendigkeit müssen Morbidität und Kosten einer resektiven Furkationstherapie gegen mögliche konservative Therapievarianten abgewogen werden.

Für die operative Lappenbildung wird das Vorgehen patienten-, zahn- und lagespezifisch („patient-, tooth-, site-specific“) gewählt. Bei konservativem Vorgehen dominieren **volle Lappen**, zur apikalen Verlagerung haben sich **Spaltlappentechniken** bewährt. Indikationsabhängig werden Gingiva, Alveolarknochen und Zahnhartsubstanz chirurgisch modifiziert.

Fazit für die Praxis

- Die resektive Parodontalchirurgie hat ihren berechtigten Platz in der ergänzenden Therapie parodontaler Läsionen, zur chirurgischen Kronenverlängerung vor prothetischer Restauration und zur ästhetischen Korrektur des Gingivaverlaufs.
- Resektive Verfahren resultieren in zusätzlichem Attachmentverlust und u. U. freiliegender Wurzeloberfläche.
- Unzureichende Patientencompliance und inadäquate Mundhygiene gelten als strenge Kontraindikationen.
- Die Faktoren chirurgische Erfahrung, patientenindividuelle Erwartungen sowie ästhetische Aspekte müssen zur Entscheidungsfindung für und wider ein resektiv-chirurgisches Vorgehen einbezogen werden.
- Resektive Furkationstherapie erfordert ein interdisziplinäres Vorgehen und das Abwägen von Morbidität und Kosten gegenüber konservativer Therapie.
- Die operative Lappenbildung folgt keiner strengen Routine und wird je nach individueller Situation festgelegt.

Korrespondenzadresse



Dr. D. Schaller

Zahnarztpraxis Dr. D. Schaller
Bahnhofstraße 23, 82152 Planegg, Deutschland
kontakt@dr-schaller.de

Dr. D. Schaller ist seit 2018 in eigener Praxis in Planegg niedergelassen. Im Jahr 2008 absolvierte er eine Auslandsfamulatur im Ministry of Health, Tonga. Seine Promotion erfolgte 2010 an der Technischen Universität München. Neben seinem Tätigkeitsschwerpunkt Implantologie (Deutsche Gesellschaft für Implantologie e. V., DGI; Bundesverband der implantologisch tätigen Zahnärzte in Europa e. V., BDIZEDI), ist er auch Specialist in Periodontics, Clinical Periodontology and Implantology (European Federation of Periodontology, EFP), DG-PARO-Spezialist (Deutsche Gesellschaft für Parodontologie e. V.) für Parodontologie und Mitglied NEUEGRUPPE e. V. Von 2015 bis 2018 war Dr. Schaller Mitglied des DG PARO Junior Committee.

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. D. Schaller und A. Bunk geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Für diesen Beitrag wurden von den Autoren keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt. Für die aufgeführten Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien.

Literatur

Das Literaturverzeichnis finden Sie online unter:
springermedizin.de/wissen-kompakt



Resektive Parodontalchirurgie

Zu den Kursen dieser Zeitschrift: Scannen Sie den QR-Code oder gehen Sie auf www.springermedizin.de/kurse-wissen-kompakt

- ? Welche parodontalen Läsionen haben das geringste Potenzial für Taschenverschluss durch nichtchirurgische Behandlung (SRP) allein?**
- Initiale Sondierungstiefe ≥ 7 mm
 - Initiale Sondierungstiefe 4–6 mm
 - Initiale Sondierungstiefe 1–3 mm
 - Initiale Sondierungstiefe > 3 mm
 - Initiale Sondierungstiefe < 6 mm
- ? Welcher klinische/radiographische Reevaluationsbefund stellt eine Indikation für einen ergänzenden chirurgischen Eingriff dar?**
- Verbleibende Sondierungstiefe 5 mm ohne Blutung auf Sondieren
 - Oraler Furkationsbefund Grad I
 - Angulärer Knochendefekt mit intraossärer Komponente ≥ 3 mm und Blutung auf Sondieren
 - Dicker gingivaler Phänotyp
 - Bukkaler Furkationsbefund Grad I
- ? Was ist das Grundprinzip der konservativen Parodontalchirurgie?**
- Die Elimination aller plaquerentiven Nischen
 - Der maximale Erhalt des verbleibenden Attachments
 - Die aktive Reduktion des Alveolarknochens und Ausdünnung der Gingiva
 - Die Schaffung minimaler Sondierungstiefen unmittelbar postoperativ
 - Die Regeneration von Attachment
- ? Welche Operationsmethode zählt zur konservativen Vorgehensweise?**
- Zugangslappen
 - Wurzelresektion
 - Apikal verschobener Lappen
 - Extraktion
 - Tunnelierung
- ? Worauf zielen resektive Eingriffe im Rahmen der Parodontalchirurgie ab?**
- Auf den Erhalt des klinischen Attachmentniveaus
 - Auf die Schaffung minimaler Sondierungstiefen unmittelbar postoperativ
 - Auf die Reinigung von der häuslichen Mundhygiene unzugänglichen Nischen
 - Auf die Therapie von Gingivarezessionen
 - Auf die Freilegung supragingivaler Präparationsränder
- ? Welcher der folgenden Faktoren ist als Kontraindikation für die Durchführung eines resektiv-chirurgischen Vorgehens anzusehen?**
- Medikamentös eingestellte Hypertonie
 - Gut eingestellter Diabetes mellitus (HbA1c 6,8)
 - Inadäquate Mundhygiene
 - Bestehende Implantate im Restgebiss
 - Prothetischer Restaurationsbedarf an den zu behandelnden Zähnen
- ? An welchen Zähnen bietet sich die Tunnelierung besonders an?**
- Obere Prämolaren mit Wurzelfraktur
 - Endodontisch behandelte Unterkiefer(UK)-Molaren mit Furkation Grad III und Restaurationsbedarf
 - Zweite Oberkiefer(OK)-Molaren mit langem Wurzelstamm und Furkation Grad II distal
 - Vitale erste UK-Molaren mit Furkation \geq II ohne Restaurationsbedarf
 - Vitale OK-Molaren mit Furkation III und Restaurationsbedarf
- ? Was ist die Hauptursache für Therapieerfolg nach Tunnelierung?**
- Endodontische Komplikationen
 - Wurzelfrakturen
 - Fortschreitender Attachmentverlust
 - Okklusales Trauma
 - Wurzelkaries im Furkationsbereich
- ? Sie planen bei einer 63-jährigen gesunden Patientin die Amputation der distobukkalen Wurzel ihres bereits lege artis wurzelkanalbehandelten, prothetisch suffizient versorgten Zahns 16. Worüber klären Sie die Patientin auf?**
- Der verbleibende Wurzelstumpf muss anschließend prothetisch neu versorgt werden.
 - Die Qualität der endodontischen Vorbehandlung hat keinen Einfluss auf den Langzeiterfolg nach Wurzelresektion.

Informationen zur zahnärztlichen Fortbildung

Diese Fortbildung wurde nach den Leitsätzen der Bundeszahnärztekammer, der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde und der Kassenzahnärztlichen Bundesvereinigung zur zahnärztlichen Fortbildung vom 01.01.2006 erstellt.

Hinweise zur Teilnahme:

- Die Teilnahme an dem zertifizierten Kurs ist nur online auf www.springermedizin.de/cme möglich.
- Der Teilnahmezeitraum beträgt 12 Monate. Den Teilnahmeschluss finden Sie online beim Kurs.
- Die Fragen und die Antworten werden online in zufälliger Reihenfolge zusammengestellt.

- Pro Frage ist jeweils nur eine Antwort zutreffend.
- Für eine erfolgreiche Teilnahme müssen 70% der Fragen richtig beantwortet werden.
- Teilnehmen können FVDZ-Mitglieder, Abonnenten dieser Fachzeitschrift und e.Dent- oder e.Med-Abonnenten.

CME-Fragebogen

- Die kumulative Erfolgsrate resezierter Zähne lag in einer 2001 publizierten Studie nach 15 Jahren nur 0,2% unter der von Implantaten im Seitenzahnbereich.
- Nach neuestem Stand der Wissenschaft ist eine präendodontische Behandlung sogar nicht mehr erforderlich, da die Abdeckung einer vitalen Pulpawunde im Rahmen Wurzelamputation mit chirurgischen Zementen erfolgen.
- Die Alternative ist ein kostengünstigeres Implantat.

? Welche prothetische Versorgungsart für resezierte Molaren kann als prognostisch günstig eingestuft werden?

- Verbundbrücke zwischen direkt benachbartem Implantat und reseziertem Molar
- Resezierter Molar als Pfeiler zur Brückenversorgung einer Schaltlücke von 2 Zahnbreiten
- Einzelzahnversorgung resezierter Molaren mit Attachmentverlust >50%
- Einzelkrone in Molarenbreite nach Hemisektion eines Unterkiefer(UK)-Molaren
- Zwei (u. U. verblockte) Einzelzahnkronen auf prämolariertem UK-Molar