copyright by all rights reserved Quintessenz

Lückenkontrolle nach vorzeitigem Milchzahnverlust – Strategien zur Vermeidung eines sekundären Platzmangels

Anna Ackermann, Jacqueline Esch

Indizes

Vorzeitiger Milchzahnverlust, Lückenhalter, Milchzahnextraktion, Gebissentwicklung, Leeway-Space

Zusammenfassung

Die Folgen eines vorzeitigen Milchzahnverlustes können für die bleibende Dentition gravierend sein. Um eine regelrechte Gebissentwicklung und einen korrekten Durchbruch der permanenten Nachfolger gewährleisten zu können, ist der Erhalt der Stützzone von großer Bedeutung. Dies stellt eine wichtige Aufgabe im zahnärztlichen Alltag dar und setzt eine gut durchdachte Lückenkontrolle voraus. Der Beitrag informiert über die Möglichkeiten zur Vermeidung von Platzverlusten im Stützzonenbereich.

Einleitung

Karies, ein multifaktoriell bedingter Krankheitsprozess der Zahnhartgewebe, stellt als häufigste chronische Erkrankung im Milchgebiss ein ernst zu nehmendes Gesundheitsproblem im Kindesalter dar[3,18]. Mit der konsequenten Umsetzung kariespräventiver Maßnahmen konnte jedoch in den letzten Jahrzehnten eine deutliche Verbesserung der Mundgesundheit erzielt werden[2,7,12]. Die daraus resultierende verminderte Kariesaktivität führte zwar in beiden Dentitionen zu einem „caries decline", allerdings wurde für das Milchgebiss eine niedrigere Kariesreduktionsrate beschrieben[6,11]. Als eine der Hauptursachen für die zwischen beiden Dentitionen ungleichmäßig verlaufenden Entwicklungstrends nennt die wissenschaftliche Literatur die frühkindliche Karies (Early Childhood Caries, ECC)[5,15]. Dieses bereits nach dem Zahndurchbruch auftretende und schnell voranschreitende Krankheitsphänomen äußert sich je nach Schweregrad und Alter der Kinder in unterschiedlichen Ausprägungsgraden (Klassifikation nach *Wyne*[22]: ECC-Typen 1 bis 3).

In einer aktuellen Untersuchung zur Kariesprävalenz bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland fällt eine deutliche Polarisierung der dmft/DMFT-Werte auf[20]: So bleiben zwar auf der einen Seite immer mehr der 2016 untersuchten 6- und 7-Jährigen kariesfrei (61,4 %), wohingegen auf der anderen Seite bei einer kleinen Gruppe von Kindern (20,3 %) ein stark ausgeprägter Kariesbefall zunimmt. Dabei erkranken Kinder aus Familien mit einem niedrigen sozioökonomischen Status weitaus häufiger an Karies. Sowohl die im Kleinkindalter auftretende ECC (Abb. 1) als auch die ab dem 5. Lebensjahr überwiegend vorkommende Approximalraumkaries (Abb. 2a und b) können bei unzureichender Sanierung in einer Extraktionstherapie enden. Eine weitere Ursache, die zu einem frühzeitigen Verlust von Milchzähnen im Seitenzahnbereich führen kann, sind unterminierende Resorptionen von Milchmolaren infolge von ektopisch durchbrechenden bleibenden Molaren[1]. In diesem Fall wird die Milchzahnwurzel nicht durch den eigentlich nachfolgenden Zahn, sondern durch einen benachbarten bleibenden Zahn resorbiert. Laut Literatur liegt die Prävalenz hierfür zwischen 2 und 6 %[16].

copyright by all rights reserved Quintessenz

Unabhängig vom Auslöser eines verfrühten Milchzahnverlustes gilt es, den verbleibenden Platz im betroffenen Zahnsegment zu erhalten. Dies lässt sich heutzutage mit unterschiedlichen Behandlungsmöglichkeiten wie beispielsweise dem Platzhalter für Einzelzahnlücken, den Lingualbögen und den herausnehmbaren Apparaturen gut ermöglichen.

Indikationen für Platzhalter

Grundsätzlich liegt ein frühzeitiger Milchzahnverlust dann vor, wenn ein Zahn der ersten Dentition mehr als 1 Jahr vor seiner physiologischen Exfoliation verloren geht[13]. Da sich dieses Kriterium oftmals nur ungenau beurteilen lässt, können zusätzlich die Dimension des Alveolarknochens über dem durchbrechenden Zahnkeim (noch mehr als 1 mm?) und die ausgebildete Wurzellänge des permanenten Zahnkeimes (weniger als 75 %?) als weitere Parameter hinzugezogen werden. Bezüglich der daraus resultierenden Folgen für die Restbezahnung ist zwischen dem vorzeitigen Milchzahnverlust im Front- und im Seitenzahnbereich zu differenzieren.

Die Milchzahnfront erfüllt neben ästhetischen und phonetischen auch funktionelle Aufgaben. Ein frühzeitiger Verlust kann demnach Sprachstörungen und Zungendysfunktionen zur Folge haben. Da die bleibenden Frontzähne früh durchbrechen und die vordere Zahnbogenbreite kurz vor bzw. mit deren Durchbruch zunimmt[4], haben temporäre Versorgungen in diesem Bereich weniger die Funktion eines Platzhalters, sondern wirken sich vielmehr positiv auf die Sprachentwicklung und Ästhetik aus. Anders zu bewerten ist ein frühzeitiger Verlust von Milchzähnen im Stützzonenbereich, welcher durch die Milcheckzähne und -molaren repräsentiert wird. Gerade die zweiten Milchmolaren und -eckzähne nehmen hierbei eine wichtige Schlüsselfunktion ein. Im Regelfall beginnt der Zahnwechsel in diesem Segment bei Mädchen vor dem 10. und bei Jungen nach dem 10. Lebensjahr. Da die Milchzähne von ihrer Morphologie her größer als die bleibenden Zähne sind, setzt im Zuge der Gebissentwicklung eine physiologische Verkleinerung dieser sagittalen Zahnbogendimension ein. Die daraus entstehende Platzreserve wird als Leeway-Space bezeichnet[14].

Der Stützzone werden zwei wichtige Aufgaben zugeschrieben. Einerseits übernimmt sie die sagittale Abstützung und fungiert als Platzhalter für die Eckzähne sowie die Prämolaren im bleibenden Gebiss, andererseits wird sie zur vertikalen Abstützung benötigt, um eine unerwünschte Elongation der

Abb. 1 Bereits in frühen Lebensjahren tief kariöse Defekte durch frühkindliche Karies

Abb. 2a Approximalraumkaries bei einem 5-jährigen Patienten

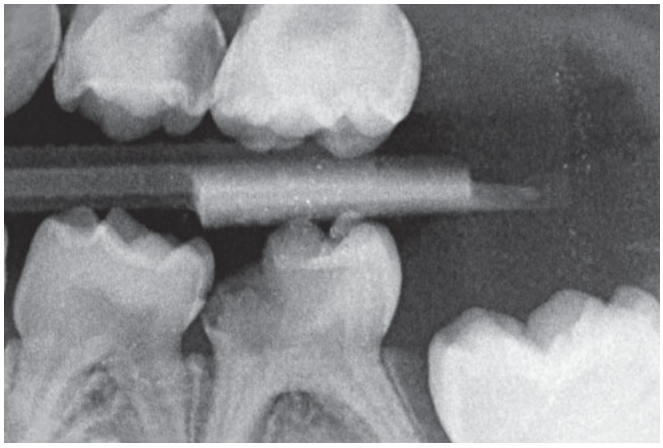

Abb. 2b Der progressive Verlauf der Approximalraumkaries führte zu einer tiefen Kavitation mit Pulpabeteiligung

copyright by all rights reserved Quintessenz

Antagonisten bzw. die Ausbildung eines frontal offenen Bisses durch Zungeneinlagerung zu verhindern. Kommt es zum vorzeitigen Verlust in diesem Bereich, können Wanderungen der die Stützzone begrenzenden Zähne in einer Verminderung des Platzangebots oder in einem vollständigen Lückenschluss resultieren. Die Auswirkungen sind hierbei im Oberkiefer schwerwiegender als im Unterkiefer. Eine frühe Extraktion der zweiten Milchmolaren führt häufig zu einer deutlichen Lückeneinengung durch eine Mesialwanderung des Sechsjahrmolaren. Während in diesem Fall die Platzreduktion fast ausschließlich von distal stattfindet, können beim Verlust des ersten Milchmolaren bzw. des Milcheckzahnes sowohl eine Mesialwanderung der Seitenzähne als auch eine Distal- bzw. Lateralwanderung der Frontzähne beobachtet werden. Dadurch entstehende Missverhältnisse haben oftmals transversale Asymmetrien zur Folge. Das genaue Ausmaß einer möglichen Raumeinengung lässt sich jedoch nicht genau vorhersehen. In der Literatur werden hierfür durchschnittliche Werte von 1,0 mm im Oberkiefer und von 1,5 mm im Unterkiefer diskutiert[19].

Dennoch ist an dieser Stelle zu bedenken, dass bei einer stabilen Klasse-I-Verzahnung und einer geschlossenen Zahnreihe im Gegenkiefer ein vorzeitiger Milchzahnverlust (vor allem beim frühen Fehlen des ersten Milchmolaren) nicht immer zu einer behandlungsbedürftigen Lückenverkleinerung führen muss[9]. Aus diesem Grund empfehlen *Harzer* et al.[4] zunächst ein abwartendes Verhalten mit regelmäßigen Messkontrollen der Lücke und nicht die sofortige Eingliederung von Platzhaltern. Stellt der Behandler nach 6 Monaten eine Wanderung der Zähne im Stützzonenbereich von ≥ 1 mm fest, ist die Indikation für einen Lückenhalter gegeben. Diese Empfehlung steht allerdings im Widerspruch zu der Beobachtung von *Macena* et al.[10], die in ihrer Studie belegen konnten, dass der größte Platzverlust innerhalb von 3 Monaten nach der Extraktion auftritt. Bei einem hohen Risiko eines raschen Platzverlustes (z. B. bei einem Milchzahnverlust vor Durchbruch der ersten bleibenden Molaren bzw. Schneidezähne oder einem vorzeitigen Fehlen der Schlüsselzähne) scheint demnach das sofortige Einsetzen eines Lückenhalters sinnvoll zu sein. Demgegenüber besteht beim frühzeitigen Fehlen des ersten Milchmolaren unter den o. g. Voraussetzungen nur eine relative Indikation für die Eingliederung von Platzhaltern.

Generell müssen im Einzelfall vor der Aufstellung eines Therapieplanes radiologische Aufnahmen erfolgen, damit einerseits Nichtanlagen ausgeschlossen und andererseits mögliche Durchbruchsverzögerungen oder -beschleunigungen des permanenten Nachfolgers erkannt werden können. Letztlich sollte sich die endgültige Behandlung des Patienten nicht primär nach den Therapiemöglichkeiten, sondern vielmehr nach der individuellen Compliance des Kindes und der Zuverlässigkeit der Eltern im Einhalten der Kontrolltermine richten. Bei ungenügender Compliance, auch seitens der Eltern, hat die sofortige Verwendung von Lückenhaltern gegenüber einem abwartenden Verhalten Vorrang, damit eine spätere aufwendige kieferorthopädische Behandlung vermieden wird.

Vorstellung der unterschiedlichen Platzhalter

Lässt neben der klinisch-röntgenologischen Befundung auch das Alter bzw. die Kooperationsfähigkeit des Patienten das Einfügen eines Platzhalters zu, kann der Behandler zwischen herausnehmbaren und festsitzenden Produkten wählen.

Herausnehmbare Platzhalter

Im Fall von Freiendlücken und/oder bei multiplen Schaltlücken bietet sich die Eingliederung herausnehmbarer Lückenhalter an (Abb. 3a und b). Dies sind „Verteidigungsplatten", welche zusätzlich mit Hilfe von *Adams*- oder C-Klammern an den lückenbegrenzenden Zähnen befestigt werden können. Herausnehmbare Platzhalter verhindern neben dem sagittalen Raumverlust auch ein Elongieren der antagonistischen Zähne. Zudem wirkt sich die aus Kunststoff gestaltete Plattenbasis vorteilhaft auf den Erhalt einer ungestörten Weichteilfunktion aus[14]. Weiterhin haben diese Apparaturen keinen Einfluss auf die Ausübung einer guten Mundhygiene, was einer weiteren Kariesprogression positiv entgegenwirkt. Der Erfolg der Platten hängt allerdings vom konsequenten Tragen des Patienten sowie von der Unterstützung seitens der Eltern ab und stellt damit unter Umständen einen in Bezug auf den Behand-

copyright by all rights reserved Quintessenz

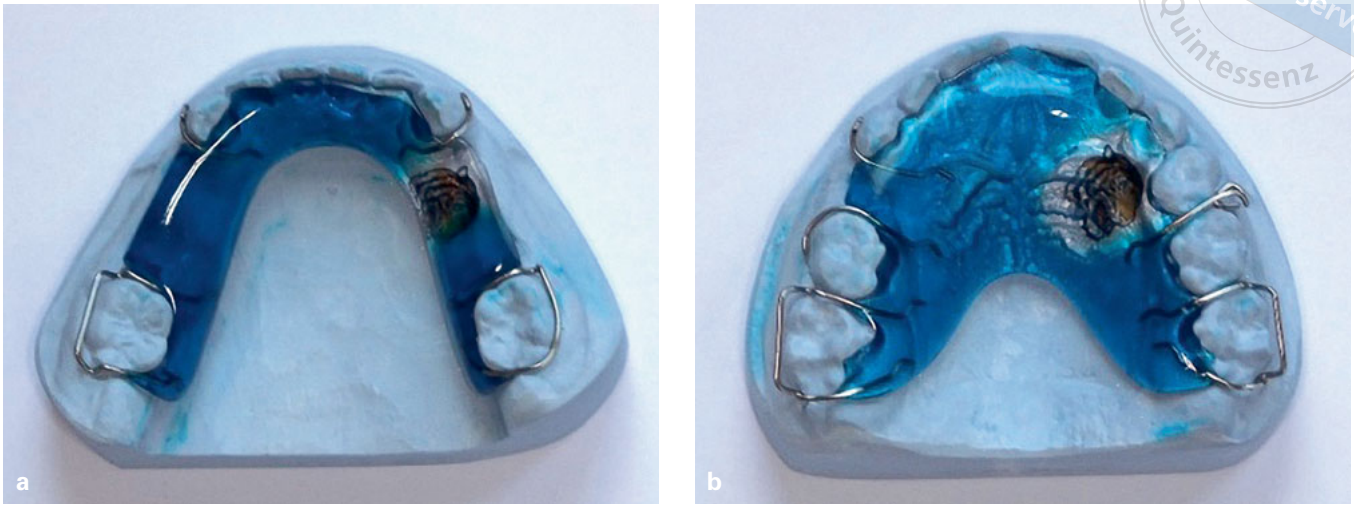

Abb. 3a und b Herausnehmbare Platzhalter für Unter- und Oberkiefer

lungserfolg schwer zu beeinflussenden Parameter dar. Die herausnehmbaren Platzhalter sollten so gestaltet sein, dass sie weder bukkal noch lingual bzw. palatinal zu weit über den Kieferkamm reichen und somit ein ungestörtes Kieferwachstum ermöglichen. Es empfiehlt sich eine Kontrolle im Abstand von 3 Monaten, um die Funktionsfähigkeit zu überprüfen und ggf. zu korrigieren.

Festsitzende Platzhalter

Die festsitzenden Platzhalter sind vor allem bei Einzelzahnlücken indiziert und werden in konfektionierte Systeme sowie laborgefertigte Geräte unterteilt. Die Verankerung erfolgt entweder über zementierte Bänder oder Kronen, welche mit Drahtschlaufen verlötet wurden. Je nach Lückengröße individuell einstellbare Stege, die aus U-förmigen Röhrchen und einsteckbaren Bügeln bestehen, übernehmen die Platzhalterfunktion und dienen der anterioren Abstützung. Im zahnärztlichen Alltag erfreuen sich vor allem die konfektionierten Systeme (z. B. Denovo, Fa. Denovo Dental, Baldwin Park, USA) großer Beliebtheit, da auf eine Abformung verzichtet werden kann und somit das Einsetzen des Platzhalters in nur einer Behandlungssitzung möglich ist. Hier hat es sich als Praxistipp bewährt, die Bänder möglichst eng und straff zu adaptieren. Zur weiteren Verbesserung des Haltes kann ein selbstadhäsiver und dualhärtender Zement (z. B. RelyX, Fa. 3M Oral Care, Seefeld) verwendet werden.

Allerdings sollten diese Platzhalter nicht kritiklos zum Einsatz kommen, da mit ihnen auch einige Nachteile verbunden sind. Bei ungenügender Passung ist die Hygienefähigkeit im Bereich der zementierten Bänder eingeschränkt, was die Gefahr einer Kariesentstehung gerade bei Patienten mit schlechter Compliance erhöht. Weiterhin können sich die Lückenhalter im Lauf der Zeit unbemerkt lösen und somit in die Gingiva abrutschen. Neben den dadurch möglicherweise entstehenden Schmerzen (erhöhtes Gingivitisrisiko) ist zudem die Funktion, die Lücke für den Durchbruch des bleibenden Zahnes offen zu halten, nicht mehr gewährleistet, da der Ankerzahn kippen kann.

Was die Handhabung dieser Platzhalter betrifft, so erweisen sich gerade für den Anfänger das genaue Anpassen des Bandes und das anschließende ordentliche Einsetzen des Lückenhalters nicht immer als einfach, weshalb hier eine gewisse Erfahrung erforderlich ist. Auch bei den festsitzenden Lückenhaltern sind regelmäßige Kontrollen alle 3 Monate sinnvoll. So sollten u. a. Faktoren wie der korrekte Sitz der Apparatur, die Biofilmkontrolle in diesem Bereich und eine mögliche Behinderung des durchbrechenden bleibenden Zahnes überprüft werden. Im Vergleich zu den herausnehmbaren Geräten gelten die festsitzenden Apparaturen als weniger verlust- und reparaturanfällig und sind zudem unabhängig von der Tragemotivation des Patienten[8].

Eine weitere neue Variante des festsitzenden Platzhalters stellt die ebenfalls einzeitig einsetzbare Kom-

copyright by all rights reserved Quintessenz

Abb. 4a Adhäsiv befestigtes Röhrchen mit geklebtem Bogen. Eine gute Biofilmkontrolle ist gewährleistet

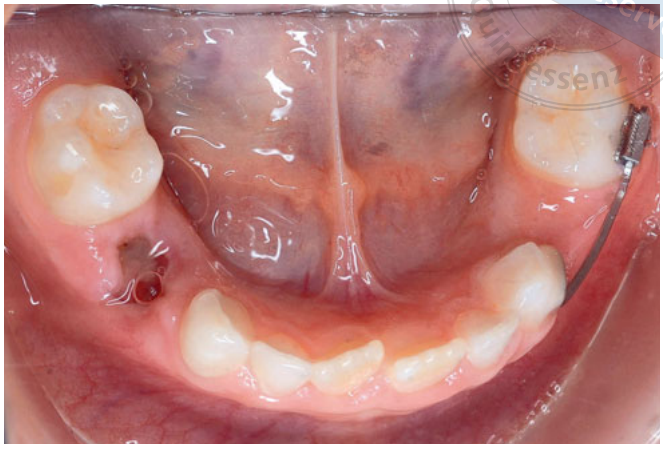

Abb. 4b Dank der adhäsiven Befestigung des Platzhalters rein bukkal gibt es keine okklusale Durchbruchsbehinderung des bleibenden Zahnes

bination aus kieferorthopädischem Röhrchen (z. B. Speed Molar Tube, Fa. Strite Industries, Cambridge, Kanada) und adhäsiv befestigtem Bogen (z. B. 019 x 025 Blue Elgiloy, Fa. Rocky Mountains Orthodontics, Denver, USA) dar (Abb. 4a und b). Hierbei wird das Röhrchen auf den Ankerzahn geklebt und der am Stuhl je nach anatomischer Situation vom Behandler gebogene Draht anschließend bukkal am lückenbegrenzenden Zahn fixiert. Vorteilhaft an diesem System ist zum einen die gute Reinigungsfähigkeit im Bereich des Lückenhalters, da sowohl Röhrchen als auch Bogen wenig Plaqueretentionsstellen bieten. Zum anderen wird dem bleibenden Zahn ein ungestörter Durchbruch ermöglicht, denn der Bogen stellt bukkal kein Hindernis dar. Im Fall einer ungewollten Lockerung des Drahtes lässt sich dieser jederzeit einfach mittels Seitenschneider entfernen, wodurch schmerzhafte Weichgewebsverletzungen vermieden werden können. Allerdings ist es ratsam, der adhäsiven Wiederbefestigung des Bogens gegenüber der o. g. „Notlösung" (z. B. im Urlaub, Schullandheim etc.) immer den Vorzug zu geben.

Kritiker der Säure-Ätz-Technik wenden ein, dass die Stabilisierungswirkung solcher Verfahren gering ist und man zudem die generelle Gefahr des Verschluckens bzw. der Aspiration nicht unterschätzen sollte[17]. Dem kann entgegengehalten werden, dass bei dieser Apparatur keine starre Verbindung zum Ankerzahn vorliegt und dadurch das Verbindungselement sehr widerstandsfähig ist. Deshalb treten hier im Vergleich zu Verfahren mit beidseitig adhäsiver Befestigung nur sehr selten Klebebrüche auf.

Lingualbogen

Bei einem drohenden Stützzoneneinbruch aufgrund frühzeitig verloren gegangener Milchzähne kann auch ein Lingualbogen im Unterkiefer verwendet werden. Dabei handelt es sich um einen passiven, ca. 0,9 mm durchmessenden Drahtbügel, der den gesamten Zahnbogen (36 bis 46) von lingual starr umfasst. Die Verankerung erfolgt über zementierte Molarenbänder, an welche die Lingualbänder zuvor gelötet wurden. Untersuchungen von *Viglianisi*[21] ergaben, dass mit diesem Verfahren Lingualkippungen unterer Frontzähne und Mesialwanderungen der Molaren vermieden werden können, wodurch der Intermolarenabstand konstant gehalten wird. Der Lingualbügel findet allerdings nicht nur als Lückenhalter bei Milchzahnverlusten Verwendung, sondern wird auch gern zur Steuerung des Zahnwechsels bei Engständen zum Erhalt der Platzreserve des Leeway-Space eingesetzt. Nachteil dieser intraoral getragenen Verankerungsapparatur ist wiederum die erschwerte Biofilmkontrolle gerade im Bereich der zementierten Bänder. Des Weiterem müssen die Lingualbögen für jeden Patienten individuell angefertigt werden, weshalb es sich hierbei um ein sehr zeitaufwendiges Verfahren handelt. Generell sollten für die Herstellung und Eingliederung ca. drei Termine eingeplant werden.

copyright by all rights reserved

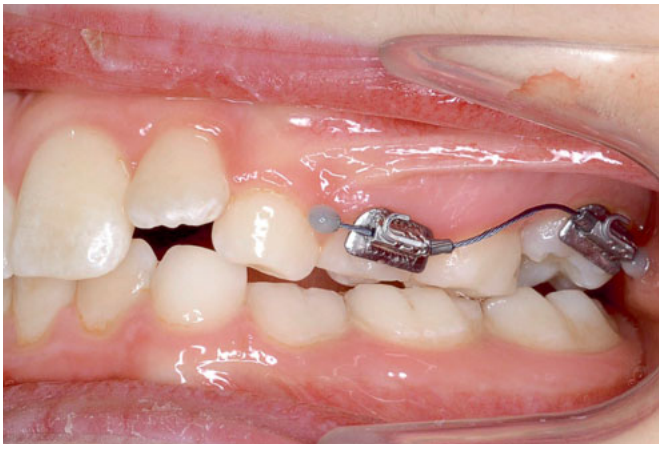

Abb. 5a Zwei adhäsiv an den Zähnen 64 und 26 befestigte kieferorthopädische Röhrchen in Kombination mit einem superelastischen verseilten Bogen

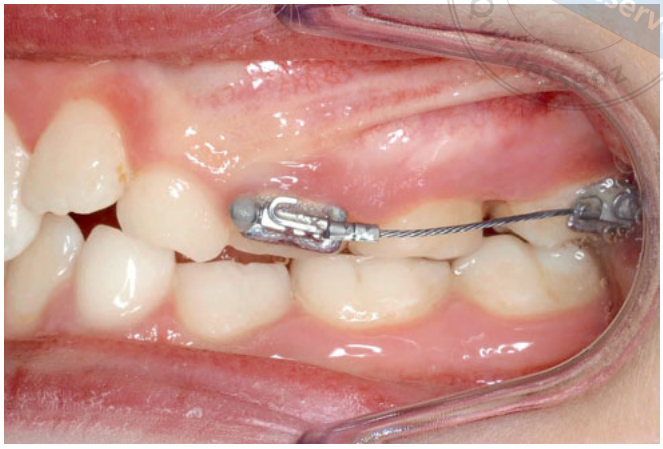

Abb. 5b 4 Monate nach Behandlungsbeginn lässt sich die erfolgreiche Distalisierung des ersten bleibenden Molaren erkennen

Abb. 5c Eine weitere Resorption der bereits geschädigten Wurzel des zweiten Milchmolaren ist ausgeblieben

Als Sonderfall eines festsitzenden Platzhalters kann die Verwendung zweier kieferorthopädischer Röhrchen (SpeedTube, Fa. Strite Industries) in Kombination mit einem hochelastischen Bogen (.016 Supercable, Fa. Hespeler Orthodontics, Cambridge, Kanada) bei unterminierenden Resorptionen durch Sechsjahrmolaren betrachtet werden (Abb. 5a und b). Bei diesem Verfahren erfolgt mit minimalen Kräften eine Distalisierung des ektopisch durchbrechenden Molaren. Hierbei wird ein Röhrchen auf den durchbrechenden Sechsjahrmolaren axial richtig ausgerichtet und das andere adhäsiv auf dem ersten Milchmolaren befestigt. Die Aktivierung des ersten bleibenden Molaren erfolgt hierbei um 2 mm durch auf den superelastischen Bogen aufgeklemmte Stopps mesial und distal der beiden Röhrchen. Da der zweite Milchmolar nicht in dieses Verfahren einbezogen wird, bleibt eine weitere Resorption der bereits vorgeschädigten Wurzel aus (Abb. 5c). Nach vollständiger Aufrichtung des Sechsjahrmolaren kann die Apparatur entfernt werden und der zweite Milchmolar seine natürliche Funktion als Platzhalter weiterhin ungestört ausüben.

copyright by all rights reserved Quintessenz

Schlussfolgerungen

Eine verantwortungsvolle Lückenkontrolle nach dem vorzeitigen Verlust von Milchzähnen setzt eine genaue Behandlungsplanung und Risikoabwägung anhand individueller Kriterien (Zahnstellung, Kariesrisiko, Compliance etc.) voraus. So können Wanderungen von bis zu 2 mm in einem Milchgebiss mit physiologisch vorkommenden Lücken eher toleriert werden als beim Milchgebiss mit einem primären Engstand. Ausgehend von einer unbefriedigenden Datenlage hinsichtlich der Evidenz des klinischen Erfolges von Platzhaltern[8] sollte der Behandler die Vor- bzw. Nachteile von deren Verwendung immer im Einzelfall abwägen. Grundsätzlich gilt es, Störungen der Gebissentwicklung durch eine positive Beeinflussung bzw. Steuerung des Zahnwechsels zu vermeiden und gerade bei Engstandsituationen sowie Bisslagedifferenzen eine rechtzeitige Überweisung an einen Kieferorthopäden in Erwägung zu ziehen.

Literatur

1. Bansal M, Gupta N, Gupta P, Arora V, Thakar S. Reasons for extraction in primary teeth among 5-12 years school children in Haryana, India – A cross-sectional study. J Clin Exp Dent 2017;9:e545-e549.
2. Bundeszahnärztekammer (BZÄK)/Kassenzahnärztliche Vereinigung (KZBV). Frühkindliche Karies vermeiden – Ein Konzept zur zahnmedizinischen Prävention bei Kleinkindern. Berlin: BZÄK/KZBV, 2014. Internet: www.bzaek.de/fileadmin/PDFs/presse/pk/140207/ECC_Konzept.pdf. Abruf: 02.04.2019.
3. Colak H, Dülgergil CT. Early childhood caries update: A review of causes, diagnoses, and treatments. J Nat Sci Biol Med 2013;4:29-38.
4. Harzer W, Hetzer G, Huth K. Indikation und Gestaltung von Lückenhaltern nach vorzeitigem Milchzahnverlust. Wissenschaftliche Stellungnahme der DGZMK. Dtsch Zahnärztl Z 2004; 59:358-359.
5. Hirsch C, Blechschmidt B, Kleeberg L. Risikofaktoren für das Nursing-Bottle-Syndrom. Oralprophylaxe & Kinderzahnheilkunde 2000;22:103-109.
6. Jordan AR, Micheelis W. Fünfte Deutsche Mundgesundheitsstudie (DMS V). IDZ-Materialienreihe Bd. 35. Köln: Deutscher Zahnärzte Verlag DÄV, 2016.
7. Koch G, Helkimo AN, Ullbro C. Caries prevalence and distribution in individuals aged 3-20 years in Jönköping, Sweden: trends over 40 years. Eur Arch Paediatr Dent 2017;18: 363-370.
8. Laing E, Ashley P, Naini FB, Gill DS. Space maintenance. Int J Paediatr Dent 2009;19: 155-162.
9. Lin YT, Lin WH. Twelve-month space changes after premature loss of primary maxillary first molar. Int J Paediatr Dent 2011; 21:161-166.
10. Macena MC, Tornisiello Katz CR, Heimer MV, de Oliveira e Silva JF, Costa LB. Space changes after premature loss of deciduous molars along Brazilian children. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2011;140:771-778.
11. Pieper K. Epidemiologische Begleituntersuchungen zur Gruppenprophylaxe. Bonn: Deutsche Arbeitsgemeinschaft für Jugendzahnpflege (DAJ), 2009.
12. Robert Koch-Institut/Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung. Mundhygiene und Kariesprophylaxe. Berlin: Robert Koch-Institut, 2008.
13. Salbach A, Schremmer B, Grabowski R, Stahl de Castrillon F. Zusammenhang zwischen der Häufigkeit der Durchbruchsstörungen bei 6-Jahrmolaren und dem Vorkommen von Gebissanomalien im frühen Wechselgebiss. J Orofac Orthop 2012;73: 298-306.
14. Schopf P. Curriculum Kieferorthopädie Bd. 1, Kap. 2.2.4-2.2.5. 4. Aufl. Berlin: Quintessenz, 2008.
15. Splieth CH, Heyduck C. Gruppen-prophylaxe nach dem Caries Decline. Oralprophylaxe & Kinderzahnheilkunde 2006;28: 60-64.
16. Steffen R, van Waes H. Undermining resorption – ectopic eruption of the first molar: two concepts – one problem. Inf Orthod Kieferorthop 2013;45: 227-234.
17. Treuner A, Basel MA, Splieth CH. Extraktion und Lückenhalter im Milchgebiss – wann und wie? Quintessenz 2013;64:187-194.
18. Treuner A, Splieth CH. Gebissdestruktion im Kleinkindalter – Frühkindliche Karies – Fakten und Prävention. Zahnärztl Mitt 2013; 103(17):44-51.
19. Tunison W, Flores-Mir C, ElBadrawy H, Nassar U, El-Bialy T. Dental arch space changes following premature loss or primary first molars: a systematic review. Pediatr Dent 2008;30: 297-302.

copyright by all rights reserved Quintessenz

20. Uebereck C, Kühnisch J, Michel R, Taschner M, Frankenberger R, Krämer N. Zahngesundheit bayerischer Schulkinder 2015/16. Oralprophylaxe & Kinderzahnheilkunde 2017;39:161-171.

21. Viglianisi A. Effect of lingual arch used as space maintainer on mandibular arch dimension: a systematic review. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2010;138:382.e1-382.e4.

22. Wyne AH. Early childhood caries: nomenclature and case definition. Community Dent Oral Epidemiol 1999;27:313-315.

Anna Ackermann

E-Mail: anna@ackermann-kfo.de

Dr. med. dent.
Rudolf-Diesel-Straße 18
86825 Bad Wörishofen

Jacqueline Esch

Dr. med. dent.
Baierbrunner Straße 87
81379 München