

Prothetik im Milchzahngewebiss

Rehabilitation mit Lückenhaltern und Kinderprothesen bei vorzeitigem Milchzahnverlust - derzeitiger Stand der Wissenschaft

► ZÄ A. Lauenstein, Dr. med. dent. A. Sieper MSc, MSc, MBA

Indizes: [Early Childhood Caries](#), [vorzeitiger Milchzahnverlust](#), [Kinderprothesen](#), [Lückenhalter](#)

Während aktuell ein rückläufiger Kariesbefall unter den Kindern zu verzeichnen ist, lässt sich eine Polarisierung einer geringen Bevölkerungsgruppe mit extremen Erkrankungszuständen dokumentieren. Trotz moderner Therapiekonzepte in der Kinderzahnheilkunde, kann in einzelnen Fällen die vorzeitige Extraktion nicht verhindert werden. Mit den hier im Folgenden aufgezeigten Rehabilitationskonzepten können Stützzoneeinbrüche, Zahndurchbruchsanomalien, Sprachentwicklungsstörungen und ästhetische Demaskierungen bei Frontzahnverlusten remittiert oder gänzlich vermieden werden.

Einleitung

Seit den 1980er Jahren wird in der Bundesrepublik Deutschland ein rückläufiger Kariesbefall unter den Kindern- und Jugendlichen registriert (1,

2). Trotz der allgemeinen verbesserten Mundgesundheit aufgrund effektiv eingesetzter Präventions- und Prophylaxemaßnahmen lässt sich

innerhalb der Milch- und frühen Wechselgebisse eine Polarisierung des Kariesbefalls erkennen. Entgegen der allgemein rückläufigen Kariesausprägung weist ein kleiner Prozentsatz eine extensive, kariös bedingte Zerstörung der Milchzähne auf (3, 4). So zeigen nach einer Studie von Splieth (2009) 20% der betroffenen Kinder etwa 80% der insgesamt detektierten kariösen Läsionen auf (5). In der Literatur gibt es Hinweise auf einen Zusammenhang zwischen dem Ausprägungsgrad kariöser Läsionen und dem sozioökonomischen Status mit familiären Dispositionen der betroffenen Kinder (6, 7).

Ursächlich für den polarisierten Kariesbefall unter den Milchgebissen sei der unzureichende Sanierungsgrad (8). Dabei treten insuffiziente Füllungen oder Zähne mit unversorgten kariösen Läsionen in den Vordergrund.

Im Bezug auf die Karies im Milchgebiss richtete sich in den letzten Jahren der Blickpunkt auf die sogenannte ‚ECC‘ (Early Childhood Caries). Diesbezüglich wird häufig von einigen Autoren der Begriff ‚Nuckelflaschenkaries‘ oder ‚Nursing Bottle Syndrome‘ verwandt. Als Hauptursache für die Ausbildung der ECC wird der andauernde Gebrauch einer Nuckelflasche mit kariogenem Inhalt angenommen (9, 10).

Die ECC wird in drei Typen unterteilt, wobei der Typ I den Befall lediglich der Oberkieferfrontzähne, der Typ II den Befall der Oberkieferfrontzähne und der Milchmolaren und der Typ III eine Kombination aus kariösen Unter- und Oberkieferfrontzähnen und der Molaren beschreibt (11).



Abb. 1: Oberkiefer eines 3-jährigen Mädchens. Zu sehen sind großflächig demineralisierte Bereiche, die die Kariesaktivität reflektieren und kavitierte kariöse Läsionen an den Zähnen 54 und 64.

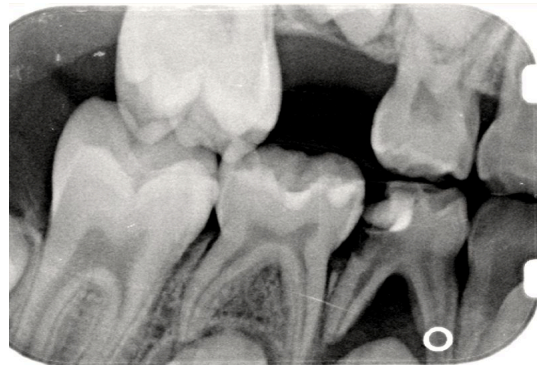


Abb. 2: Bissflügelaufnahme eines 7-jährigen Jungen. Der Zahn 84 weist eine pulpanahe insuffiziente Füllung in Kombination mit einer interradikulären Osteolyse auf, was die vorzeitige Extraktion diesen Milchmolaren bedingt.

Vorzeitiger Milchzahnverlust

Kariöse Läsionen an Milchzähnen lassen sich prinzipiell mit guten Erfolgsaussichten durch Füllungstherapie, Caries-Profunda-Therapie oder bei kariös bedingter Eröffnung der Milchzahnpulpa via Pulpotomie oder Milchzahnendodontie versorgen. Eine Caries-Profunda-Therapie wird in diesem Zusammenhang bei artifizierter Pulpaeröffnung im intakten Dentin durchgeführt, die Pulpotomie bei symptomloser Pulpa zur Vitalerhaltung und die Endodontie bei irreversibler Pulpitis im Sinne der Pulpektomie (12, 13).

Für die Therapie im Milchgebiss ist eine exakte Diagnosestellung anhand eines röntgenologischen und klinischen Befundes essentiell. Es sollte an dieser Stelle erwähnt werden, dass sich die Mikrostruktur des Milchzahnes aufgrund pulpanah vergrößerter Dentintubuli prägnant von der des bleibenden Zahnes unterscheidet. Dieser Aspekt beeinflusst die Wahl der Therapie und führt allgemein zu einer rascheren Progression der kariösen Läsion bis hin zur Infektion des pulpalen Gewebes (14, 15).

Bei vorangegangener apikaler Inflammation, Fistelbildung oder Abszedierung ist eine Extraktion angezeigt. Trepanierte Milchzähne, die „offen gelassen“ als Platzhalter fungieren sollen gelten längst nicht mehr als Standard der modernen Kinderzahnheilkunde (16). Diese gilt ganz klar als obsolet. Folgende Punkte indizieren eine Milchzahnextraktion oder können für die Diagnosestellung richtungsweisend sein:

- Periapikale Läsion mit akuter oder chronischer Inflammation
- Fistelbildung / Abszedierung an Milchfrontzähnen nach Trauma
- Tiefe kariöse Zerstörung der Milchzahnkrone unter Gingivaneiveau die eine Rekonstruktion unmöglich macht
- Schmerzsymptomatik (Perk +, LG I-III) nach Caries-Profunda-Therapie oder endodontischer Behandlung (Mißerfolg u.U. durch fehlerhafte Diagnosestellung)

Folgen frühzeitigen Milchzahnverlustes

Der frühzeitige Milchzahnverlust ist definiert als ein Zahnverlust mindestens 1 Jahr vor physiologischer Exfoliation und Eruption seines permanenten



Abb. 3 und 4: klinische und röntgenologische Situation eines 3-jährigen Jungen. Die Zähne 52 und 62 wurden endodontisch (Vitapex®) versorgt. Alle vier Frontzähne wurden im Anschluss daran konservativ mittels Frasco-Stripkronen rehabilitiert.



Abb. 5: Oberkiefer einer 3-jährigen. Das klinische Bild zeigt die extreme kariös bedingte Zerstörung mit einhergehenden Pulpaexpositionen. Die Zähne 55 und 65 zeigten nach Trepanation eine Pulpanekrose, sodass alle Zähne im Oberkiefer unter Allgemeinanästhesie entfernt werden mussten.

Nachfolgers. Die häufigsten Ursachen bilden kariesassoziierte oder traumatisch bedingte Pathogenesen. Prinzipiell muss dabei zwischen den

Folgen bei Verlust der Frontzähne und bei Verlust der Seitenzähne unterschieden werden. Kommt es zu einem Verlust der Frontzähne kann der Aspekt der Lückeneinengung vernachlässigt werden, da die Eckzähne als Distanzhalter zwischen 52 und 62 fungieren. Allerdings kann es bei fehlenden Frontzähnen zur Einschränkung der Phonetik, Dyskinesie und Hänseleien unter den Kindern kommen (17). Es kann darüber hinaus eine Retardation bei der Eruption der bleibenden Frontzähne beobachtet werden. Interessanter Weise werden häufig bei Kindern aus sozial schwachen Familien Sprachentwicklungsstörungen im Sinne von Dyslalie oder Sigmatismus beobachtet. Es ist an dieser Stelle unverzichtbar, diesen Kindern in Kombination mit einem logopädischen Konsil, die fehlenden Frontzähne zu ersetzen, um den Erfolg für die regelrechte Sprachentwicklung zu gewährleisten (18). Es sollte an dieser Stelle besonders hervorgehoben werden, dass bei der zahnärztlichen Inspektion eines Kindes die Überprüfung der Sprach- und Schluckfunktionen keines Falles außer Acht gelassen werden sollte.

Bei fehlenden Milchmolaren tritt vor Allem der Verlust der sagittalen und vertikalen Abstützung im Seitenzahnggebiet in den Vordergrund (19). Durch den Verlust der vertikalen Milchzahndimension aufgrund von Approximalkaries oder gar fehlender Zähne kann es zu einem sekundären Engstand in Folge des Stützzoneeinbruches kommen. Es sollte daher penibel darauf geachtet werden, durch geeignete konservierende Maßnahmen (approximal konvex gestaltete Füllungen

oder pädiatrische Kronen), die physiologische Dimension des Milchzahnes zu erhalten (20). Ein Mesialdrift des zweiten Milchmolaren oder des ersten bleibende Molaren sollte unbedingt vermieden werden. Auch kann es durch eine Lückeneinengung zu ektopischen Durchbrüchen oder unterminierenden Resorptionen kommen (21). Als besonders schwerwiegend bezogen auf die dargestellten Aspekte kann der oben gezeigte Fall angesehen werden, bei dem Frontzähne und Seitenzähne entfernt werden mussten (s. Abb. 5).



Abb. 6: OPG eines 12-jährigen Mädchens. Besonders im Oberkiefer stellt sich ein massiver Stützzoneeinbruch dar resultierend aus multiplen Milchzahnextraktionen ohne Einfügen eines geeigneten Platzhalters.

Versorgung mit herausnehmbaren Zahnersatz

Sowohl fehlende Frontzähne als auch Seitenzähne können in Funktion und Ästhetik mit herausnehmbaren Interimsprothesen, sogenannten „ästhetischen Lückenhaltern“ oder „Kinderprothesen“ ersetzt werden (22). Es ist darüber hinaus auch möglich, Totalprothesen für Kinder anzufertigen. Letztere setzen eine gewisse Compliance des Kindes voraus, da hierbei nach der Situationsabformung eine Funktionsabformung mit individuell

gestalteten Löffeln und eine Kieferrelationsbestimmung in vertikaler und horizontaler Dimension von Nöten ist (s. Abb. 7). Ein partieller oder totaler Interimsersatz für das Milchgebiss muss über einen ZE-Heil- und Kostenplan bei den zuständigen Krankenkassen beantragt werden. Die Abformnahme direkt intraoperativ unmittelbar nach der Extraktion wird für die Herstellung ästhetischer Lückenhalter nicht empfohlen, es sollte stets die Wundheilung abgewartet werden, um eine Diskrepanz zwischen der Dimension der Prothesenbasis und der Situation im Mund bei der Eingliederung des Zahnersatzes zu verhindern. Es werden bei der Gestaltung der partiellen Milchzahnprothesen Adamsklammern, Dreiecksklammern, Knopfanker und einfache C-Klammern empfohlen (23, 24). Morphologisch bedingt weisen Milchzähne nur einen sehr geringen Unterschnitt auf, daher sollte auf aktivierbare Klammern nicht verzichtet werden. Es bietet sich in einzelnen Fällen eine iatrogen verursachte Kavitation im Sinne einer vestibulären Rille am Eckzahn an, um diesen fehlenden Unterschnitt zu erlangen. Kindgerechte Applikationen (Bilder, Glitzer, Farbeffekte) dienen der Tragemotivation (22, 26).

Während der Gebrauchsphase des Milchgebisses ab dem dritten Lebensjahr bis zum Durchbruch des ersten bleibenden Molaren findet prinzipiell kein transversales Wachstum der Kieferbasen statt (25). Aus diesem Grund kann auf eine Dehnschraube in der Prothesenbasis verzichtet werden. In einigen Fällen, insbesondere beim Vorliegen eines Schmalkiefers, kann sie sich als sinnvoll erweisen (s. Abb. 11).



Abb. 7: individuelle Löffel mit Wachswällen zur Kieferrelationsbestimmung.



Abb. 8: Fertig gestellte Oberkiefertotalprothese.



Abb. 9: Oberkiefertotalprothese in Situ. Die Unterkieferprothese wurde nach mehreren Ermahnungs- und Motivationsversuchen von dem 3-jährigen Kind nicht akzeptiert. Es soll daran deutlich gemacht werden, dass die prothetische Rehabilitation eines Kleinkindes nicht mit der eines Erwachsenen korreliert und häufig vom Willen des Kindes limitiert sein kann.



Abb. 10: Oberkieferfrontzahnprothese für einen 4-jährigen Jungen mit ECC-Typ II.

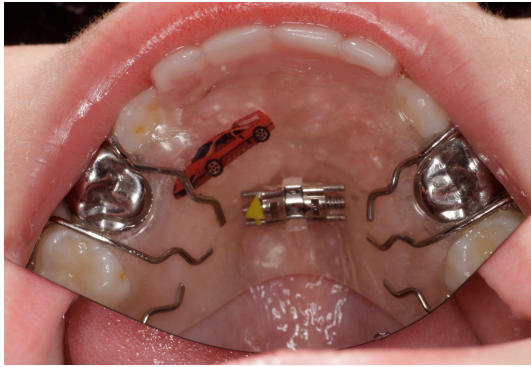


Abb. 11: Eingliederte Oberkiefer-
teilprothese fixiert an den mit Stahlkronen
versorgten Zähnen 54 und 64.



Abb. 11: Oberkiefer eines 4-jährigen Kind
mit eingliedertem Zahnersatz.

Lückenversorgung bei isoliertem Milchzahnverlust

Bei Verlust einzelner Milchbackenzähne ist die Anfertigung eines herausnehmbaren Lückenhalters (BEMA Pos. 123) oder die Anfertigung eines festsitzenden Lückenhalters (GOZ 6240) chairside indiziert (22, 25). Als Vorteile des herausnehmbaren Lückenhalters - wohl der Klassiker unter den Platzhaltern - kann die gleichzeitige Versorgung zwei bis drei fehlender Zähne angesehen werden, die einfache Herstellung anhand simpler Alginatabformungen - wobei bei extrem unkooperativen Kindern auf einen Gegenkieferabformung unter Umständen verzichtet werden kann - , gute Mundhygiene- und Reinigungsmöglichkeiten und die potenzielle Erweiterungsmöglichkeit mittels Dehnschrauben, Protrusionsfedern, Aufbissen, etc., um kleine kieferorthopädische Maßnahmen durchführen zu können (20, s. Abb. 14). Wird eine Distalisierungsschraube eingearbeitet, um bei bereits erlangter Lückeneinengung den Platz zu vergrößern, spricht man von einem aktiven Lückenhalter, der allerdings nicht über die Pos. 123 abgerechnet werden kann, da er in dieser Form als KFO-Gerät gilt.



Abb. 13: fertig gestellter klassischer heraus-
nehmbarer Lückenhalter. Die Zähne 74 und 84
wurden mit konfektionierten Stahlkronen
versorgt.

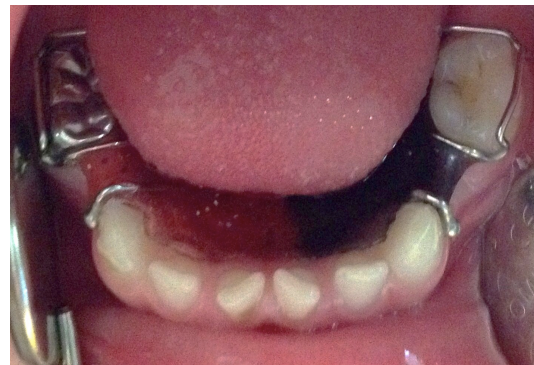


Abb. 14: eingliederter Lückenhalter in Situ.

In multipel zerstörten Milchgebissen ist häufig eine Kombination aus Interimsersatz und herausnehmbaren oder festsitzenden Lückenhaltern notwendig. Es muss dabei im Einzelfall entschieden werden, welche Kombination in den Aspekten Wirtschaftlichkeit, Compliance und Funktionalität am Günstigsten erscheint. Die Bilder 16 und 17 zeigen die

Situation eines 4-jährigen Mädchens. Die Eltern suchten unsere Praxis auf mit der Bitte um prothetische Rehabilitation des Milchgebisses der Tochter. Das Mädchen war aufgrund ihrer kongenitalen Polymorbidität (komplexer Herzfehler, Analtresie, etc.) unterernährt und ein schlechter Esser. Darüberhinaus wurden dem Mädchen kariös bedingt sechs Milchmolaren entfernt, konservierende oder prothetische Maßnahmen erfolgten nicht und wurden den Eltern auch nicht angeboten. In einem derartigen Fall erweist sich die prothetische Rehabilitation zur Gewährleistung der regelrechten Nahrungsaufnahme unumgänglich. Da im Oberkiefer zwei isolierte Molaren fehlten, nämlich 54 und 64, wurde dieser mit einem herausnehmbaren Lückenhalter versorgt (Abb. 16). Für die fehlenden Zähne 75, 74, 84 und 85 wurde ein Interimsersatz beantragt. Es erfolgten nach Genehmigung Abformungen der entsprechenden Kiefer anhand konfektionierter Rimlock-Löffel® und später die Eingliederung der fertig gestellten Geräte (s. Abb. 16, 17).

Versorgung isolierter Lücken mit festsitzenden Lückenhaltern

Bei einem isolierten Zahnverlust eines einzelnen Milchzahnes drängt sich die Verwendung eines festsitzenden Lückenhalters zum Beispiel von der Firma Denovo® (Denovo dental, Boldwin park, USA) auf (27, 28). Dieser kann einzeitig mit ein wenig Geschick und Übung sehr rasch direkt nach der Extraktion hergestellt werden. Es wird dabei zunächst ein passendes konfektioniertes Molarenband für den Nachbarzahn ermittelt. Im Anschluss

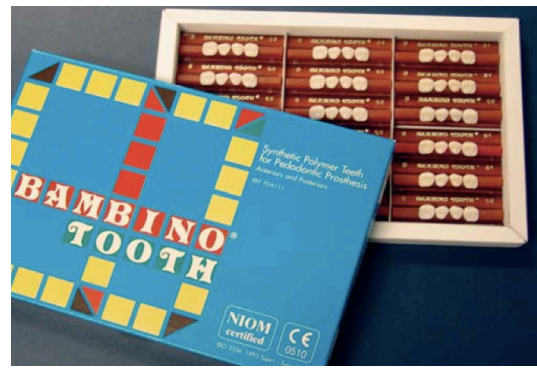


Abb. 15: konfektionierte Kunststoffprothesenzähne für das Milchgebiss.



Abb. 16: Passiver herausnehmbarer Lückenhalter im Oberkiefer in Kombination mit einer partiellen Prothese zum Ersatz der Zähne 75, 74, 84 und 85.



Abb. 17: Die selbe Situation in Okklusion.

daran erfolgte die Breitenbestimmung des sogenannten ‚Loops‘ (Schleife aus federhartem Stahldraht zum Offenhalten der Lücke). Mit einer eigens dafür vorgesehenen Zange kann der loop an dem Molarenbändchen fixiert werden. Es erfolgt schlussendlich die Eingliederung mittels eines geeigneten Zementes mit z.B. Ketac CEM® (3M Espe Dental, Neuss, Deutschland, s. Abb 20).

Festsitzende Lückenhalter können ebenfalls mit einer kleinen Auflage am loop versehen werden, um ein Einkippen diesen zu verhindern (29). In speziellen Fällen, bei denen aus diversen Gründen nicht auf einen konfektionierten Lückenhalter „aus der Schachtel“ zurückgegriffen werden kann muss dieser unter Umständen im Labor hergestellt werden. Bei einer Freundsituation, das bedeutet bei Extraktion des Milch-5ers bei fehlendem 6-Jahr-Molaren, empfiehlt sich die Eingliederung eines Platzhalters mit einem distalen Fähnchen „distal shoe“. Dieser verhindert einen ektopischen Durchbruch des bleibenden Molaren und gewährleistet den Platzbedarf für den bleibenden zweiten Prämolaren (25).



Abb. 18: benötigtes Instrumentarium zur Herstellung eines festsitzenden Lückenhalters hier beispielsweise von der Firma Denovo®.



Abb. 19: sogenannter ‚distal shoe‘ mit Fähnchen am loop, um die regelrechte Einstellung des 6-jahr-Molaren bei vorzeitigem Verlust der Milch-5er zu gewährleisten.

Festsitzende Lückenhalter kommen immer dann zum Einsatz, wenn seitens des Kindes keine Compliance sowohl des Abdrucks betreffend als auch der Tragemodalität zu erwarten ist. In einigen Fällen äußern auch die Eltern den Wunsch nach einer festsitzenden Lückenversorgung, weil somit das Management bezüglich des Ein- und Ausgliederns und der Tragezeiten und die Gefahr, diesen zu verlieren eliminiert wird.



Abb. 20: intraoperativ eingegliedert festsitzender Lückenhalter (Denovo®) unmittelbar nach Extraktion.

Fazit

Der vorliegende Artikel sollte den Blickpunkt auf die Notwendigkeit zur Lückenversorgung im Milchgebiss richten. Trotz des gegenwärtigen remittierenden Kariesbefalls stellt in einigen Fällen die Milchzahnextraktion das Mittel der Wahl dar. Sowohl der versierte als auch der in der Kinderzahnheilkunde bislang

unerfahrene Behandler sollte sich vor der Extraktionssitzung der Planung zur Versorgung der entstehenden Lücke widmen. Umfangreiche kieferorthopädische Behandlungen können durch präventive Interzeption im Sinne

der Eingliederung eines einfachen herausnehmbaren oder festsitzenden Platzhalters kontrazeptiert werden. Das Eingliedern eines kindgerechten Zahnersatzes gewährleistet die Rehabilitation des kindlichen Patienten in den Aspekten Mastikation, Dimension der Kieferbasen, Phonetik und Ästhetik.



Abb. 22: In sagittaler und vertikaler Dimension rehabilitiertes Milchgebiss mit verblendeter Milchzahnkrone (Nu Smile®, Houston, Texas, USA), die morphologisch dem fehlenden Milchzahn entspricht und eingliederter festsitzender Platzhalter für den fehlenden Zahn 74.

Autoren



ZÄ A. Lauenstein

- 2004 – 2010 Studium Zahnheilkunde in München
- Studentische und zahnärztliche Tätigkeit 2004 - 2011 in Kinderzahnarztpraxis Dr. Butz, München
- 2011 - 2013 Praxis Dr. Sieper und Partner, Leitung Abteilung Kinder- und Jugendzahnheilkunde
- Dissertation „Zahnärztlich-anthropologische Untersuchung zur Häufigkeit von Karies und Molaren-Inzisiven-Hypomineralisation in prähistorischen Schädelserien“, LMU München, Einreichung 04 / 2013
www.kinderzahnaerztin.all.dente@gmx.de

Dr. med. dent. Achim Sieper

Literatur:

- (1) Glass RL: The first international conference on the declining prevalence of dental caries. Journal of Dental Research 61, 1301-1383 (1982)
- (2) Micheelis W, Schiffner U: Vierte Deutsche Mundgesundheitsstudie (DMS IV). IDZ-Materialienreihe, Deutscher Zahnärzte-Verlag 31 (2006)
- (3) Marthaler TM: Caries Status in Europe and Predictions of Future Trends. Caries Research 24, 381-396 (1990).
- (4) Granath L, Mejare I, Raadal M: Karies: Behandlung. In: Koch, Modéer G, Poulsen, S, Rasmussen, P. (Hrsg.): Kinderzahnheilkunde – ein klinisches Konzept. Quintessenz (1994)
- (5) Splieth CH, Treuner A, Berndt C: Orale Gesundheit im Kleinkindalter. Prävention und Gesundheitsförderung 4, 119-123 (2009)
- (6) Reisine ST, Psoter W: Socioeconomic status and selected behavioral determinants as risk factors for dental caries. Journal of Dental Education 65(10), 1009-1016 (2001)

- (7) Botuttal A, Wagner K, Kneist S: Early Childhood Caries: A Multi-Factorial Disease. Oral health and dental management 9(1), 32-38 (2010)
- (8) Krämer N, Frankenberger R: Mundgesundheit bayerischer Schulkinder 2004. München: Bayerische Landesarbeitsgemeinschaft Zahngesundheit e. V. (2005)
- (9) 8th EAPD Congress Abstracts. Prevalence and determinants of ECC / SECC in 3 and 5 year old flemish children. European Archives of Pediatric Dentistry (2006)
- (10) Colak H, Dülgeril C, Dalli M, Hamidi M: Early childhood caries update: A review of causes, diagnoses, and treatments. Journal of Natural Science, Biology and Medicine 4(1), 29-38 (2013)
- (11) Wyne AH: Early childhood caries: nomenclature and case definition. Community Dentistry and Oral Epidemiology 27, 313-315 (1999)
- (12) Kühnisch J, Heinrich-Weltzien R, Schäfer E: Endodontie im Milchgebiss. Wissenschaftliche Mitteilung der Deutschen Gesellschaft für Kinderzahnheilkunde (DGK) und der Deutschen Gesellschaft für Zahnerhaltung (DGZ) 20, 167-171 (2011)
- (13) Hui-Derksen E, Chen C, Majewski R, Tootla R, Boynton T: Retrospective record review: reinforced zinc oxide-eugenol pulpotomy: a retrospective study. Journal of pediatric dentistry 35(1) 43-46 (2013)
- (14) Angker L, Sain M, Kilpatrick N: Micro-mechanical characterisation of the properties of primary tooth dentine. Journal of Dentistry 31(4), 261-267 (2003)
- (15) Sumikawa D, Marshall G, Gee L, Marshall S: Microstructure of primary tooth dentin. Journal of pediatric dentistry 21(7), 439-444 (1999)
- (16) Kühnisch J, Heinrich-Weltzien R, Schäfer E: Endodontie im Milchgebiss. Wissenschaftliche Mitteilung der DGK und der DGZ. 2011. www.dgzmk.de
- (17) Müller-Lessmann V, Behrendt A, Schulz-Weidner N, Ansari F, Wetzel W: Folgen vorzeitiger Milchzahnextraktion und ihre therapeutischen Konsequenzen. Die Quintessenz 54(3), 285-293 (2003)
- (18) Ellsäßer G, Böhm A, Kuhn J, Lüdeckel K, Rojas G: Soziale Ungleichheit und Gesundheit bei Kindern - Ergebnisse und Konsequenzen aus den Brandenburger Einschulungsuntersuchungen. Kinderärztliche Praxis 73, 248-257 (2002)
- (19) Park K, Jung DW, Kim JY: Three-dimensional space changes after premature loss of a maxillary primary first molar. International Journal of Paediatric Dentistry 19, 383-389 (2009)
- (20) Krämer N, Esch J, Frankenberger R. Lückenhalter in der Kinderzahnheilkunde. Die Quintessenz 61 (11). 1391-1398 (2010)
- (21) Steffen R, Van Waas H: Der ektopische Durchbruch der ersten bleibenden Molaren. Eine Übersicht zu den Behandlungsmöglichkeiten. Die Quintessenz 1, 63-75 (2011)
- (22) Krämer N: Zur Indikation von Lückenhaltern in der Kinderzahnheilkunde. Oralprophylaxe & Kinderzahnheilkunde 34, 102-103 (2012)
- (23) Hirsch K. Platzhalter im Milchgebiss und frühen Wechselgebiss (Teil I). Quintessenz Zahntechnik 30 (3), 300-305 (2004)
- (24) Harzer W, Hetzer G, Huth K. Indikation und Gestaltung von Lückenhaltern nach vorzeitigem Milchzahnverlust. Wissenschaftliche Stellungnahme der DGZMK. Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift 59, 358-359 (2004)
- (25) Treuner A, Altarabulsi B, Splieth C: Extraktion und Lückenhalter im Milchgebiss - wann und wie? Die Quintessenz 64 (2), 187-194 (2013)
- (26) Bürkle V: Lückenhalter und Kinderprothesen. Sicherung des Platzangebotes für die bleibende Dentition. BZB, Wissenschaft und Fortbildung 36, 56-51 (2012)