

Behandlung unter Allgemeinanästhesie in der Kinderzahnheilkunde

Claus Ritzmann-Fuchs, ZA, Norbert Krämer, Prof. Dr. med. dent.

Abteilung für Kinderzahnheilkunde
Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
Universitätsklinikum Carl Gustav Carus der Technischen Universität Dresden
Fetscherstraße 74, 01307 Dresden
E-Mail: Claus.Ritzmann@uniklinikum-dresden.de

Indizes

Allgemeinanästhesie, Kinderzahnheilkunde, Milchzahnkaries, Narkosebehandlung, Füllungstherapie, Extraktion

Zusammenfassung

Trotz der Präventionserfolge in den letzten Jahren ist der Kariesbefall im Milchgebiss nach wie vor hoch. Ein besonderes Problem stellt dabei die so genannte frühkindliche Karies (international: Early Childhood Caries [ECC]) bei Kindern unter 6 Jahren dar. Auffällig ist, dass insbesondere die Schwere der Befunde zugenommen hat, so dass in den meisten Fällen die Gebiss-sanierung in Allgemeinanästhesie als einzig mögliche Therapieoption übrig bleibt. Zur erfolgreichen Durchführung einer zahnärztlichen Behandlung in Allgemeinanästhesie sind umfangreiche personelle und apparative Voraussetzungen erforderlich. Die Eltern des Patienten müssen vor, aber auch nach dem Eingriff suffizient aufgeklärt werden. In Zusammenarbeit mit dem verantwortlichen Anästhesisten ist eine entsprechende prä- und postoperative Medikation (Schmerz- und ggf. Antibiotikatherapie) festzulegen. Sofern es sich nicht um eine Notfallmaßnahme handelt, müssen alle Zähne möglichst langfristig versorgt werden. Kompromissbehandlungen sind bei der zahnärztlichen Sanierung unter Allgemeinanästhesie nicht indiziert. Zähne, bei denen der Therapieerfolg als kritisch zu bewerten ist, sollten im Zweifelsfall extrahiert werden. Eine kurzfristige Wiederholung der Narkosebehandlung darf nicht riskiert werden. Im Anschluss ist zur Sicherung eines dauerhaften Therapieerfolgs ein engmaschiges Recall der kleinen Patienten notwendig.

Einleitung

Die schmerzfreie Behandlung ist in der Kinderzahnheilkunde eine wichtige Voraussetzung für ein vertrauensvolles Verhältnis zwischen Kind und Zahnarzt. Gerade weil äußere Einflüsse wie z. B. negative Erfahrungen von Eltern, Verwandten oder Freunden das Verhältnis zwischen Zahnarzt (= „Bohrer“ = „Schmerz“) und Kind belasten, sind schmerzfreie Maßnahmen für den kleinen Patienten von besonderer Bedeutung. Dieser Aspekt ist vor allem bei sehr kleinen Kindern wichtig, da positive wie negative Erfahrungen in den ersten Jahren das Verhalten für das weitere Leben beeinflussen. Dass schmerzhafte Erfahrungen im Zusammenhang

mit zahnärztlichen Behandlungen nicht selten sind, zeigt sich daran, dass die frühkindliche Karies nach wie vor ein ungelöstes Problem darstellt. Studien weisen darauf hin, dass der Anteil der „Nuckelkaries“ bei 3-jährigen heute auf über 10 % geschätzt werden muss. Regional wird je nach sozialem Brennpunkt der Anteil der frühkindlichen Karies in dieser Altersgruppe mit bis zu 20 % veranschlagt^{17/18}. Leider bleibt die Milchzahnkaries in dieser jungen Altersgruppe meist unbehandelt. Der in der Regel hohe Behandlungsbedarf lässt sich hier häufig nur mit bewusstseinsbeeinträchtigenden Maßnahmen (z. B. Sedierung oder Allgemeinanästhesie) kompensieren.



Abb. 1 Fall 1: Dieser 4-jährige Junge stellte sich mit multiplen unversorgten kariösen Läsionen (ECC-Typ III) in unserer Poliklinik vor. Eine ausreichende Compliance für die anstehende umfangreiche Behandlung war nicht vorhanden. Ansicht von frontal: Es fallen die stark zerstörten Frontzähne im Oberkiefer (53 C₂-C₃-Karies, 52 C₃-Karies, 51 C₃-Karies, 61 C₃-Karies, 62 C₃-Karies, 63 C₂-Karies) auf. Ein Erhalt der Zähne 52, 51, 61 und 62 erschien aufgrund des klinischen Befundes fraglich. Ebenfalls ist zu erkennen, dass die Oberkiefermilchmolaren bereits tiefe Läsionen aufwiesen (Pfeile)



Abb. 2 Fall 1: Ansicht des Oberkiefers von palatinal: Zu erkennen sind die bereits weit fortgeschrittene Zerstörung der Zähne 55 (C₃-C₄-Karies), 65 (C₃-C₄-Karies) und 52 bis 62 sowie die initialen Läsionen an den Zähnen 54 (C₁-Karies) und 64 (C₁-Karies). Ein Erhalt der Zähne 55 und 65 erschien schon aufgrund des klinischen Befundes fraglich. Die Eltern wurden auch in diesem Fall bereits zum Zeitpunkt der Befunderhebung über die Prognose der Zähne aufgeklärt



Abb. 3 Fall 1: Aufsicht auf den Unterkiefer: Die Zerstörung der Milchmolaren war bereits weit fortgeschritten (75 C₄-Karies, 74 C₄-Karies, 84 C₄-Karies, 85 C₄-Karies, vgl. dazu Röntgenbefund Abb. 6). Vestibulär an Zahn 74 ist ein Abszess erkennbar. Auch an den Zähnen 83 (C₂-Karies) und 73 (C₁-Karies) zeigen sich kariöse Läsionen. Da die Unterkieferfrontzähne ebenfalls von der frühkindlichen Karies betroffen waren, musste die Diagnose ECC-Typ III gestellt werden²⁴. Aufgrund der starken Zerstörung der Milchmolaren 75, 84 und 85 sowie der wahrscheinlichen Beteiligung der Pulpa dieser Zähne erschien ein Erhalt bereits zum Zeitpunkt der Befunderhebung unwahrscheinlich. Ein Erhalt des Zahnes 74 war wegen der Abszedierung nicht möglich



Abb. 4 Fall 1: Detailansicht des siebten Quadranten. Vestibulär an Zahn 74 ist der mit Pus gefüllte Abszess sichtbar. Die bereits weit fortgeschrittene Zerstörung des Zahnes 74 lässt sich deutlich erkennen (distal C₄-Karies mit Eröffnung der Pulpa, vestibulär C₃-Karies). Auch die Zerstörung des Zahnes 75 ist schon weit fortgeschritten (okklusal C₄-Karies, vestibulär C₂-Karies). Vestibulär an Zahn 53 sind initiale kariöse Veränderungen des Zahnschmelzes zu erkennen



Abb. 5 Narkoseraum unserer Poliklinik mit dem Behandlungsstuhl und der Ausrüstung für die Anästhesie (Beatmungseinheit)

Definition und Indikationen

In einer Stellungnahme der Deutschen Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie¹³ werden u. a. folgende Indikationen genannt, die bei einer zahnärztlich indizierten Allgemeinanästhesie bei Kindern herangezogen werden können:

- Unverträglichkeit oder Wirkungslosigkeit einer Lokalanästhesie,
- akute entzündliche oder schmerzhafte Prozesse, bei denen eine Lokalanästhesie nicht ausreicht,
- ambulante Eingriffe, die aufgrund ihrer Art nur in Allgemeinanästhesie durchgeführt werden können, sowie
- körperlich und/oder geistig Behinderte, bei denen eine Behandlung in Lokalanästhesie nicht ausreicht.

Unter diese Indikationen fallen auch Kinder, deren psychomentaler Entwicklungsstand die anstehende Behandlung nicht zulässt. Eine generelle Altersbegrenzung für Narkosebehandlungen lässt sich jedoch aufgrund der höchst unterschiedlichen Entwicklung der Kinder nicht angeben.

Eine der Hauptursachen der Indikationsstellung für eine zahnärztliche Behandlung unter Allgemeinanästhesie ist die frühkindliche Karies (international: Early Childhood Caries [ECC]²⁴). Bei dem in den Abbildungen 1 bis 4 gezeigten Beispiel handelt es sich um den ECC-Typ III, da die Unterkieferfrontzähne ebenfalls befallen sind.

Die grundsätzliche Forderung nach einem Behandlungsversuch kann bei Kleinkindern unterbleiben, denn dieser ist bei den 1- bis maximal 3-jährigen Kindern aufgrund ihrer psychomentalen Entwicklung zum Scheitern verurteilt. Allerdings empfiehlt es sich prinzipiell, während eines separaten Prophylaxetermins über Krankheitsursachen aufzuklären und Hinweise zur Prävention zu geben.

Kontraindikationen

Die Kontraindikationen ergeben sich aus den Risiken der Allgemeinanästhesie. In erster Linie sind hier kardiopulmonale Erkrankungen oder akute Infekte anzuführen, die im Rahmen der Voruntersuchung erkannt werden müssen. Bei betroffenen Kindern muss ein individuelles Vorgehen mit dem Anästhesisten und bei bestimmten Fragestellungen auch mit dem Fachkollegen (z. B. Kardiologe) abgesprochen werden. In keinem Fall kann eine zahnärztliche Narkosebehandlung dieser Kinder unter ambulanten Bedingungen erfolgen.

Apparative Voraussetzungen

Für die Durchführung einer Allgemeinanästhesie muss ein vollständiger Narkosearbeitsplatz bereitstehen. Ein zahnärztlicher Behandlungsstuhl ist, sofern er flach gestellt werden kann, ausreichend für die Lagerung des Patienten. Die zahnärztlichen Maßnahmen lassen sich jedoch bei entsprechen-

der Lagerung und unter Verwendung eines Kopfteles auch an einem Operationstisch durchführen. Ein Röntgengerät für Zahnfilme muss vorhanden sein (Abb. 5). In der Aufwachphase ist es zweckmäßig, den Patienten in einem dazu eingerichteten Aufwachraum auf einer Liege zu lagern und zu überwachen.

Organisatorische Vorbereitung

Vor der Narkosebehandlung muss eine Anamnese erhoben werden und eine Untersuchung auf Risiken für die Narkose stattfinden. Diese Maßnahmen können in der Regel von dem Anästhesisten selbst durchgeführt werden. In einem Gespräch mit den Eltern werden die Vorgehensweise, der Umfang und die Dauer der Behandlung (meist 1 bis 2 Stunden) besprochen. Während dieses Gesprächs werden simultan die wichtigsten Schritte auf dem Einverständnisformular mitgeschrieben. Über die Therapiemöglichkeiten und die verwendeten Füllungsmaterialien muss im Vorfeld durch den behandelnden Zahnarzt aufgeklärt werden. Im Rahmen der Planung des Eingriffs sollten immer diagnostische Röntgenbilder angefertigt werden, sofern dies möglich ist und die Compliance des Kindes es zulässt. Ein Orthopantomogramm ist zur Beurteilung der Gebissentwicklung sowie zur Abschätzung des Behandlungsumfangs und der Prognose das Mittel der Wahl (Abb. 6). Falls nötig, sollten Bissflügelaufnahmen oder Einzelzahnfilme angefertigt werden.

Der Aufklärung vor einer Behandlung in Allgemeinanästhesie kommt besondere Bedeutung zu, da während des Eingriffs eventuell Komplikationen auftreten, die ein Abweichen vom geplanten Behandlungsablauf (z. B. unerwartete

Pulpaeröffnung während der Kariesexkavation [Abb. 7 und 8], zusätzliche Extraktionen [Abb. 9 und 10]) erforderlich machen können. Während der Narkosebehandlung kann die Therapie zur weiteren Aufklärung der Eltern nicht unterbrochen werden. Deshalb muss vor der Behandlung ausführlich über die mögliche Versorgung (Füllungsmaterialien, endodontische Maßnahmen oder Überkronung) aufgeklärt werden. Besonders zu berücksichtigen ist hierbei, dass während der Sanierung eine Überkronung eines oder mehrerer Zähne mittels konfektionierter Stahlkronen erforderlich werden kann. Häufig zeigt sich, dass nach der Kariesexkavation die verbliebene Zahnhartsubstanz für eine erfolgreiche Füllungstherapie nicht ausreicht oder die Kavitätengrenze weit subgingival liegt, so dass eine adhäsive Versorgung nicht mehr möglich ist (Abb. 7 und 8). Alternativ kann in diesem Fall der Zahn mit konfektionierten Kronen (z. B. Chrom-Nickel-Stahlkronen, Fa. 3M Espe, Seefeld) restauriert oder ggf. auch extrahiert werden. Die Extraktion als Ultima Ratio wird durchgeführt, wenn eine Nickelallergie vorliegt oder die Eltern nicht mit einer Kronenversorgung einverstanden sind. Insofern kommt der allgemeinmedizinischen Anamnese (Allergien) zu Anfang ebenfalls eine große Bedeutung zu.

Ferner muss im Gespräch auf geplante Extraktionen, die ggf. notwendige Lokalanästhesie und die Prognose von „kritischen Zähnen“, bei denen sich die Erhaltungsmöglichkeit erst während der Behandlung klären lässt, hingewiesen werden. Zähne mit einer fraglichen Prognose sind vornehmlich Zähne mit tiefer Dentinkaries (C4-Läsionen) oder solche, an denen endodontische Maßnahmen (Pulpotomie oder Pulpektomie) vorgesehen sind (Abb. 8 und 11). Ansonsten wird im Rahmen geplanter Extraktionen über die üblichen Risiken aufgeklärt. Die Aufklärung zur Lokalanästhesie bei

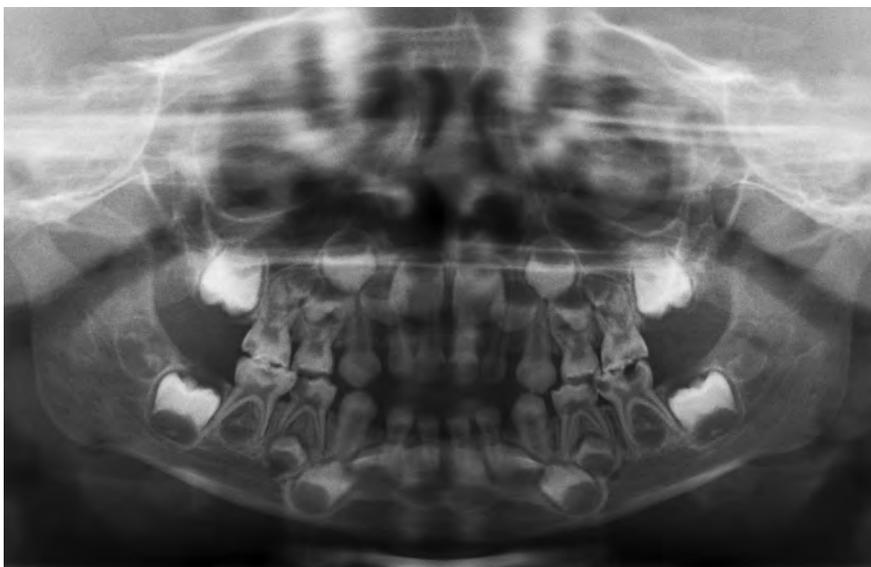


Abb. 6 Fall 1: Zur Abschätzung des Behandlungsumfangs und der Prognose wurde bei dem 4-jährigen Jungen ein Röntgenbefund (OPG) erhoben. Sowohl der Resorptionsgrad der ersten Dentition als auch das Fortschreiten der kariösen Läsionen konnte weitgehend beurteilt werden. Es zeigten sich multiple kariöse Läsionen an allen Milchmolaren und den Oberkieferfrontzähnen (55 C₃-Karies, 54 C₂-Karies, 64 C₁-Karies, 65 C₃-Karies, 74 C₄-Karies, 75 C₄-Karies mit Pulpabeteiligung, 84 C₄-Karies mit Pulpabeteiligung, 85 C₃-C₄-Karies)



Abb. 7 Fall 2: Nach der Kariesexkavation an den Zähnen 52 bis 62 konnte endgültig über den Erhalt der Frontzähne entschieden werden. Während der Kariesentfernung wurde am Zahn 52 die Pulpa eröffnet (zentraler roter Punkt, Pfeil). Die Zähne 51 und 61 wurden komplett exkaviert, aber aufgrund der geringen Restdentinstärke (erkennbar an der rot durchscheinenden Pulpa, Pfeile) musste bereits mit einer irreversiblen Entzündung der Pulpa gerechnet werden³



Abb. 8 Fall 2: korrespondierendes Bild zu Abbildung 7, Ansicht des Oberkiefers von palatinal. Zustand der Zähne 52 bis 62 nach Kariesexkavation: An Zahn 52 ist zentral eine nach Eröffnung der Pulpa während der Kariesexkavation aufgetretene Blutung (Pfeil) zu erkennen. Die rot durchscheinenden Pulpen an den Zähnen 51 und 61 sind aufgrund der geringen Restdentinstärke ebenfalls sichtbar



Abb. 9 Fall 2: Die Zähne 52, 51 und 61 wurden im Rahmen der Narkosebehandlung extrahiert. Der Zahn 62 konnte erhalten werden und wurde mittels Säure-Ätz-Technik (selektives Ätzen) restauriert. Dazu wurden die Schmelzränder angeschrägt. Anschließend erfolgte eine Konditionierung des Schmelzes mit Phosphorsäure zur Erhöhung der Schmelzhaftung. Danach wurde acetonbasiertes Dentinbonding (Prime & Bond NT, Fa. Dentsply DeTrey, Konstanz) aufgebracht und der Zahn mit einem Kompomer (Dyract, Fa. Dentsply DeTrey) wieder restauriert. In diesem Fall erfolgte die Restauration durch freies Schichten des Komposmers



Abb. 10 Fall 2: Ansicht des Oberkiefers nach Abschluss der Gebiss-sanierung. Erkennbar sind die Extraktionsalveolen der Zähne 52, 51 und 61. Die Milchmolaren 54, 55, 64 und 65 wurden mit dem Kompomer Dyract und dem acetonbasierten Dentinadhäsiv Prime & Bond NT versorgt. Auf eine separate Konditionierung des Schmelzes mit Phosphorsäure konnte verzichtet werden. Die Anfertigung einer Kinderprothese als Ersatz für die extrahierten Frontzähne wäre möglich und wurde mit den Eltern im Rahmen des Recalls besprochen. Aufgrund des geringen Alters der Patientin sollte die Anfertigung aber erst ab dem 4. Lebensjahr erfolgen

Abb. 11 Fall 2: Zur Beurteilung des Resorptionsgrades der Wurzeln und der Ausdehnung der Karies an den Zähnen 51 und 61 wurde intra operationem ein Zahnfilm angefertigt. Sowohl an Zahn 51 als auch an Zahn 61 ist die kariöse Zerstörung (C₄-Karies mit wahrscheinlicher Beteiligung der Pulpa) sichtbar. Außerdem wurde eine vorzeitige Resorption der Wurzeln der Zähne 51 und 61 (Resorptionsgrad 1) festgestellt. Aufgrund der kariösen Zerstörung wäre für beide Zähne eine Pulpektomie mit anschließendem Aufbau das Mittel der Wahl zur Versorgung gewesen. Da jedoch die Resorption der Wurzeln bereits begonnen hatte, konnte eine Pulpektomie nicht mehr sicher durchgeführt werden, weil es dabei möglicherweise zu einer Überstopfung von Wurzelfüllmaterial gekommen wäre. Weiterhin bestand die Gefahr, während der Aufbereitung des Wurzelkanals den Zahnkeim des bleibenden Zahnes zu schädigen





Abb. 12 Fall 2: Das 2-jährige Mädchen stellte sich mit multiplen unversorgten kariösen Läsionen (ECC-Typ II) in unserer Poliklinik vor. Eine ausreichende Compliance für die anstehende umfangreiche Behandlung war aufgrund des Alters nicht vorhanden. Ansicht von frontal: Es fallen die stark zerstörten Frontzähne im Oberkiefer (52 C₃-Karies, 51 C₂-C₃-Karies, 61 C₃-Karies, 62 C₂-Karies) auf. Ein Erhalt der Zähne erschien daher schon vor der Therapie fraglich. Die Eltern wurden deshalb bereits zum Zeitpunkt der Befunderhebung über die schlechte Prognose der Zähne aufgeklärt

geplanten Extraktionen erfolgt analog der sonst üblichen Aufklärung zur Lokalanästhesie bei zahnärztlichen Eingriffen.

Besonders schwierig stellt sich die Situation dar, wenn vor der Behandlung in Allgemeinanästhesie kein zahnmedizinischer oder Röntgenbefund erhoben werden konnte. In diesen Fällen muss immer vom größten Zerstörungsgrad der Zähne und den sich daraus ergebenden Behandlungskonsequenzen ausgegangen werden. Es empfiehlt sich, je nach intraoperativer Befunderhebung während der Narkosebehandlung ein diagnostisches Röntgenbild und klinische Fotos zur Dokumentation anzufertigen (Abb. 11 und 12).

Zum Abschluss des Gesprächs sollte mit den Eltern über mögliche Prophylaxemaßnahmen geredet werden. Hierzu bietet sich eine separate Prophylaxesitzung mit Anfärben der Zähne, Zahnputzübung und Ernährungsberatung an. Eine solche Prophylaxesitzung stellt außerdem einen guten Anfang zur Adaptation des Kindes an die „normale“ zahnärztliche Behandlung nach der Sanierung dar.

Um im Rahmen der Narkosebehandlung möglichst gesunde Gingivaverhältnisse zu haben, verschreiben wir ein 1%iges Chlorhexidin-Gel zur Unterstützung der täglichen

Mundhygiene²². Die Anwendung des Präparates beschränkt sich auf die Woche unmittelbar vor der Therapie²¹.

Am Ende des Gesprächs werden die Unterlagen den Eltern (bzw. dem Erziehungsberechtigten oder dem gesetzlichen Betreuer) mitgegeben. Die ausgefüllten und individualisiert protokollierten Aufklärungsformulare sind dann in der Regel 2 Wochen vor der Narkosebehandlung unterschrieben zurückzubringen. Dabei muss die Unterschrift von mindestens einem Erziehungsberechtigten vorliegen.

Präoperative Medikation

Der kleine Patient erscheint etwa 30 Minuten vor der Behandlung. Ab Mitternacht sollte er keine feste und flüssige Nahrung zu sich genommen haben. Das Trinken von Wasser ohne Geschmack ist bis 2 Stunden vor der Allgemeinanästhesie noch möglich. Zur Vorbereitung der Allgemeinanästhesie kann ca. 30 Minuten vor Beginn der Narkose Midazolam (Handelsname u. a.: Dormicum, Fa. Roche Pharma AG, Basel, Schweiz) verabreicht werden. Midazolam ist wohl das am häufigsten gebrauchte Sedativum und Anxiolytikum für Kinder bei der Zahnbehandlung. Als Saft peroral, als Flüssigkeit per-nasal oder perrektal verabreicht, entfaltet es in 10 bis 30 Minuten eine dosisabhängige Sedierung (Tab. 1), Anxiolyse und Vagusdämpfung, die eine günstige Voraussetzung für alle als bedrohlich empfundenen Eingriffe schafft^{5-8,11}. Die Wirkung tritt relativ schnell ein und ist ausreichend tief für die Einleitung der Narkose. Die sicherste Wirkung wird durch die intravenöse Applikation des Pharmakons über eine Dauerkanüle erreicht.

Midazolam führt zu einer guten anterograden Amnesie, die wichtig für alle weiteren Behandlungen ist. Der leicht sedierende Effekt des Medikaments hält nach dem Eingriff noch für einige Stunden an. Ab dem Zeitpunkt der Einnahme des Präparates ist wegen möglicher Nebenwirkungen eine anästhesiologische Überwachung des Patienten indiziert. Typische Komplikationen sind eine geringfügige Atemdepression, Übelkeit und Erbrechen. Gerade bei Kindern ist aufgrund der Stresssituation durch die Behandlung häufig mit Übelkeit und Erbrechen zu rechnen. Wegen der möglichen Atemdepression wird der Patient post operationem immer mittels Pulsoxymeter bis zum Wirkungsverlust des Midazolams überwacht⁴.

Midazolam	Minimum (mg/Kg)	Maximum (mg/Kg)	Intervall (min)
intravenös	0,005	0,1	1
rektal	0,4	1,0	10
oral	0,3	0,75	30-60
nasal	0,2	0,3	10

Tab. 1 Dosierungsempfehlungen für Midazolam entsprechend den verschiedenen Applikationswegen⁹

Verfahren der Zahnsanierung in Allgemeinanästhesie

Die Allgemeinanästhesie kann grundsätzlich in oraler bzw. nasaler Intubation oder mit Larynxmaske erfolgen. Bei kurzen und unkomplizierten Eingriffen lässt sich die Anästhesie mittels einer Larynxmaske durchführen.

Seit 1991 ist die Larynxmaske (Synonym: Kehlkopfmaske) in Deutschland für einfache Narkosen zugelassen. Sie stellt ein Mittel zum Offenhalten der Atemwege in der Anästhesie während einer Narkose dar. Am extrakorporalen Ende kann die Maske mit einer Beatmungseinheit verbunden werden, wodurch eine Spontanatmung mit erhöhtem Sauerstoffanteil oder eine manuelle bzw. maschinelle Beatmung möglich wird. Die Larynxmaske dichtet die oberen Atemwege im Vergleich zur Gesichtsmaske besser ab. Der Anästhesist hat beide Hände frei, da er die Larynxmaske nicht festhalten muss. Die Gefahr einer Verletzung der Stimmbänder besteht nicht, da im Gegensatz zur endotrachealen Intubation die Larynxmaske nicht in der Luftröhre platziert, sondern nur über den Kehlkopf geschoben und dort mit einem aufblasbaren Luftring abgedichtet wird.

Typische Komplikationen der endotrachealen Intubation wie Heiserkeit, Verletzung durch das Laryngoskop oder Schäden an den Stimmbändern treten bei Verwendung der Larynxmaske nicht auf. Von Nachteil ist, dass beim Einsatz der Maske der Platz intraoral stark eingeschränkt ist. Sie eignet sich deshalb nur für einfache Eingriffe wie Extraktionen oder Traumabehandlungen (Reposition, Replantation und Schienung von Zähnen) bei unkooperativen Kindern, bei denen eine Sedierung nicht durchführbar war (z. B. aufgrund zu starker Abwehr). Generell muss die Larynxmaske von dem Anästhesisten permanent kontrolliert werden, damit eine versehentliche Dislokation durch den behandelnden Zahnarzt nicht übersehen wird und eine ständige suffiziente Beatmung gewährleistet ist.

Während einer Narkose mittels Larynxmaske besteht prinzipiell immer die Gefahr der Aspiration von Mageninhalt, weil Trachea und Ösophagus nicht getrennt werden. Zudem kann eine Beatmung mit zu hohem Druck den Magen aufblähen. Nicht selten treten nach dem Gebrauch der Larynxmaske Halsschmerzen auf, die durch den Fremdkörper im Rachen verursacht werden. Ebenso können zu hohe Insufflationsdrücke des Luftpolsters und eine längere Anwendungsdauer die Rachenschleimhaut sowie die in den umliegenden Weichteilen verlaufenden Nerven schädigen. Die Larynxmaske wird deshalb nur für Eingriffe von kurzer Dauer beim nüchternen Patienten verwendet. Eine Füllungstherapie sollte während einer Narkose mit Larynxmaske nicht durchgeführt werden, da dafür die Zeit- und Platzverhältnisse nicht ausreichend sind.



Abb. 13 Fall 2: Nasale Intubation des 2-jährigen Mädchens. Die Abbildung zeigt die Patientin vor Beginn der Sanierung ohne Rachentupfer und Aufbisshilfe



Abb. 14 Vor Beginn der Gebissanierung muss der Rachentupfer zur Reduktion der Aspirationsgefahr appliziert werden. Die Aufbisshilfe (grün, Open-Ex Biss-Block, Fa. Hager & Werken, Duisburg, zwischen dem sechsten und siebten Quadranten platziert) erleichtert die Mundöffnung und die Positionierung des Tupfers hinter der Zunge



Abb. 15 Fall 2: korrespondierendes Bild zu Abbildung 12, Ansicht des Oberkiefers von palatinal. Es zeigen sich kariöse Läsionen an den Zähnen 54 (C₁-Karies), 55 (C₁-C₂-Karies) 64 (C₁-Karies) und 65 (C₁-C₂-Karies)



Abb. 16 Fall 2: Gebisszustand des Unterkiefers bei dem 2-jährigen Mädchen vor der Sanierung in Allgemeinanästhesie. Entsprechend der Diagnose ECC-Typ II fallen an allen Milchmolaren kariöse Läsionen auf (75 C₁-Karies, 74 C₂-C₃-Karies, 84 C₁-Karies, 85 C₁-Karies)



Abb. 17 Fall 2: Ansicht des Unterkiefers der 2-jährigen Patientin. Auch hier wurden die Milchmolaren 74, 75, 84 und 85 nach demselben Restaurationskonzept wie im Oberkiefer versorgt



Abb. 18 Fall 1: Ansicht des Oberkiefers nach Extraktion der Zähne 55, 52, 51, 61, 62 und 65. Während der Kariesexkavation der Zähne 55 und 65 wurde die Pulpa eröffnet. Eine vorgenommene Pulpotomie führte nicht zum Erfolg, da eine Blutstillung an der Amputationsstelle wahrscheinlich aufgrund der bereits irreversiblen Entzündung der Wurzelpulpa nicht mehr möglich war⁹. Die Extraktion der Oberkieferfrontzähne wurde erforderlich, weil wegen der tiefen Zerstörung kein adhäsiver Aufbau mehr erfolgen konnte. Die Zähne 53, 63, 54 und 64 wurden mit einem Kompomer (Dyract) und einem geeigneten Dentinadhäsiv (Prime & Bond NT) versorgt



Abb. 19 Fall 1: Ansicht des Unterkiefers nach erfolgter Narkosebehandlung. Zu sehen sind die Extraktionsalveolen der Zähne 75, 74, 84 und 85 sowie in Regio 74/75 und Regio 84/85 je eine resorbierbare Naht (Vicryl, Fa. Ethicon, Norderstedt). Die Zähne 75, 84 und 85 konnten nicht erhalten werden, da während der Kariesexkavation die Pulpa eröffnet wurde. Die sich anschließenden Pulpotomien der Zähne waren nicht erfolgreich, weil eine Blutstillung im Bereich des Wurzelkanaleingangs nach 15-sekündiger Applikation von Eisen-III-Sulfat (Astringent, Fa. Ultradent Products, South Jordan, USA) nicht möglich war. Die Zähne 73 und 83 wurden füllungstherapeutisch analog zum Vorgehen im Oberkiefer versorgt. Nach Durchbruch der 6-Jahr-Molaren ist die Eingliederung eines Lückenhalters geplant, um die Lücken (74-75 und 84-85) offen zu halten. Es besteht jedoch die Gefahr, dass die 6-Jahr-Molaren mesial durchbrechen und so schon zum Zeitpunkt des Durchbruchs eine Lückeneinengung stattfindet

Die orale Intubation gilt im Vergleich zur nasalen Intubation als die für das Kind schonendere Methode (keine Frakturen der Choanen). Da der Tubus unter Umständen während der Behandlung von der einen auf die andere Seite verschoben werden muss, stellt sie aber auch das weniger sichere Verfahren dar. Der Intubationsweg ist mit dem Anästhesisten von Fall zu Fall festzulegen. Nach der

Narkoseeinleitung muss der zahnärztliche Behandler zuerst den hinteren Rachen mit einer feuchten Tamponade verschließen, um die Aspiration von Blut, Spraywasser, Schleimstaub und überschüssigem Füllungsmaterial zu verhindern¹⁰. Der Sicherungsstreifen der Tamponade wird zum Mundwinkel herausgeleitet (Abb. 14), damit die Tamponade am Ende der Behandlung nicht vergessen wird. Nach dem Ein-



setzen des Mundsperrers und der Reinigung der Zähne erfolgt zunächst eine Kontrolle des zahnärztlichen Befundes. Ggf. können jetzt auch prognostisch kritische Zähne röntgenologisch kontrolliert werden (Abb. 11). Anschließend wird die Füllungstherapie unter relativer oder absoluter Trockenlegung durchgeführt. Es sollten so viele Zähne wie technisch möglich in der gleichen Phase (Abb. 7) behandelt werden, damit nicht unnötig Zeit für das Umspannen der Winkelstücke verloren geht.

Der grundsätzliche Behandlungsablauf ist während einer Sanierung in Allgemeinanästhesie immer gleich. Nachdem der Anästhesist signalisiert hat, dass die Behandlung beginnen kann (Abb. 13), wird zuerst ein genauer Befund erhoben bzw. der vorhandene Befund noch einmal kontrolliert (Fall 1: Abb. 1 bis 4; Fall 2: Abb. 12, 15 und 16). Zu diesem Zeitpunkt können falls erforderlich Röntgenbilder angefertigt werden (Abb. 11), wenn dies aufgrund mangelnder Compliance des Kindes im Vorfeld nicht möglich war. Danach werden der Rachentupfer und die Aufbisshilfe eingelegt (Abb. 14). Die Sanierung sollte immer quadranten- und phasenweise erfolgen. Das heißt, es wird an allen Zähnen eines Quadranten die Karies exkaviert (Abb. 7 und 8). Anschließend werden sämtliche Zähne dieses Quadranten füllungstherapeutisch versorgt (Fall 1: Abb. 18 und 19; Fall 2: Abb. 10 und 17). Erst nach dem Legen aller Füllungen erfolgen die Ausarbeitung und die Politur in einem Zuge.

Auf diese Art werden nach und nach alle vier Quadranten versorgt. Aufgrund des quadranten- und phasenweisen Vorgehens lässt sich die Behandlungszeit deutlich reduzieren. So entfallen die Zeiten für einen häufigen Wechsel der Winkelstücke, und die Assistenz kann entsprechend den Behandlungsphasen alle nötigen Instrumente und Materialien bereitstellen. Generell sollte während der Sanierung zügig gearbeitet werden, um die Anästhesiezeit so kurz wie möglich zu halten.

Nach Abschluss der Füllungstherapie erfolgt wiederum quadrantenweise die Extraktion nicht erhaltungswürdiger Zähne (Fall 1: Abb. 18 und 19; Fall 2: Abb. 9 und 10). Dabei darf nicht vergessen werden, vor Beginn der Extraktionen alle zu extrahierenden Zähne suffizient zu anästhesieren.

Die Therapie sollte in einer Sitzung abgeschlossen werden. Mehrphasige Behandlungen, also mehrere Allgemeinanästhesien in einem Zeitintervall von wenigen Wochen, kommen nicht in Frage. In der Regel gelangen daher nur plastische Füllungsmaterialien zum Einsatz. In der zweiten Dentition ist im Seitenzahnbereich Amalgam aufgrund der effektiven Verarbeitbarkeit und der günstigen Langzeitprognose das Material der Wahl. Im Frontzahnbereich werden aus ästhetischen Gründen adhäsiv befestigte Kompositfüllungen verwendet. Bei Milchzähnen empfehlen sich zur Versorgung kleiner Klasse-I- und -II-Läsionen Kompomere oder

Komposite. Für größere Defekte sind konfektionierte Stahlkronen und im Frontzahnbereich Stripkronen mit Kompositen Mittel der Wahl.

Aufwändige Wurzelkanalbehandlungen können aus Zeitgründen nur an einzelnen Zähnen durchgeführt werden. Bei Eröffnung der Pulpa bleibender Zähne sollte eine Vitalextirpation oder ggf. die Extraktion des Zahnes erfolgen. Direkte Überkappungen sind unbedingt zu vermeiden. Auch im Milchgebiss ist bei Eröffnung der Pulpa abzuwägen, ob eine Wurzelkanalbehandlung (Pulpotomie bzw. Pulpektomie) oder sofort eine Extraktion erfolgen soll. Ohne diagnostisches Röntgenbild ist eine vorherige Abschätzung der Prognose des Zahnes nur schwer möglich (Abb. 6 und 11). Eine lokale Fluoridierung beschließt die restaurative Behandlung.

Bestehen Zweifel über die langfristige Prognose der Therapiemaßnahme, muss an die Extraktion des betreffenden Zahnes gedacht werden. Über folgende mögliche Extraktionsgründe wird daher vor der Behandlung aufgeklärt:

- Parodontitis profunda,
- Abszess mit und ohne Fistel,
- tief kariös zerstörte Zähne ohne Möglichkeit der Restauration,
- infizierte Nekrose der Pulpa und
- Pulpitiden ohne längerfristige Prognose der Restauration des Zahnes.

Bei Behandlungsbeginn, jedoch bereits während der Allgemeinanästhesie sollte eine Lokalanästhesie des betroffenen Gebietes durchgeführt werden. Diese scheinbar überflüssige Maßnahme trägt zu einer schonenden Allgemeinanästhesie bei. Außerdem gestaltet sich die Aufwachphase nach dem Ende der Allgemeinanästhesie für den Patienten durch das Fortbestehen der Analgesie im Mundbereich leichter. Eine Blutung muss während der Behandlung mit lokalen Mitteln gut gestillt werden. Falls nötig sollten die Alveolen der extrahierten Zähne mit resorbierbaren Nähten verschlossen werden. Man sollte beachten, dass es bei der Anwendung adrenalinhaltiger Lokalanästhetika eher zu einer Nachblutung kommen kann.

Gegen Ende der Sitzung ist eine genaue Abschätzung der noch notwendigen Behandlungszeit von Bedeutung. Der Anästhesist kann die Narkose nicht immer kurzfristig beenden. Ein Hinweis etwa 15 Minuten vor dem voraussichtlichen Ende der Behandlung synchronisiert die beiden Behandlungsteams.

Aufgrund der Aspirationsgefahr ist der Zahnarzt nach Behandlungsabschluss dafür verantwortlich, dass die Mundhöhle sauber hinterlassen wird. Nach dem Ende der Allgemeinanästhesie werden die Patienten in der Aufwachphase überwacht und können meist 2 bis 4 Stunden später nach



Tab. 2 Dosierung und Besonderheiten verschiedener zur postoperativen Schmerzausschaltung bei Kindern geeigneter Nichtopioidanalgetika (nach Daubländer in: Einweg und Pieper⁴)

Wirkstoff	Einzel-dosis (mg/kg KG)	Dosisintervall	Maximaldosis (mg/kg KG)	Besonderheiten
Paracetamol	15	6	100	Verzögerte rektale Resorption
Ibuprofen	10	8	40	Cave: Nachblutung
Diclofenac	1-2 (rektal)	8	3	Cave: Nachblutung
Metamizol	10	4	70	Kreislaufreaktion nach intravenöser Gabe

Tab. 3 Dosierung von Amoxicillin und Clindamycin (entsprechend den Herstellerangaben)

Wirkstoff	Einzel-dosis (mg/kg KG)	Dosisintervall	Maximaldosis (mg/kg KG)
Amoxicillin	40-50	In 3-4 Einzeldosen/Tag	100
Clindamycin	8-25	In 3-4 Einzeldosen/Tag	25

Hause entlassen werden. Die Kinder sollten sich in den ersten 24 Stunden nach der Sanierung in Allgemeinanästhesie nicht reflexkritischen Situationen wie z. B. Radfahren, Schaukeln oder Spielen auf der Rutschbahn aussetzen.

Im Anschluss an die Behandlung unter Allgemeinanästhesie müssen alle zahnmedizinischen Anstrengungen das Ziel haben, das Kind an die normale Zahnbehandlung und die prophylaktische Betreuung zu gewöhnen²³.

Postoperative Medikation

Direkt im Anschluss an die Narkosebehandlung sollte eine suffiziente, den Befunden bzw. durchgeführten Maßnahmen entsprechende postoperative Medikation erfolgen. Das Hauptaugenmerk liegt hierbei auf der Schmerzbehandlung nach Extraktionen oder größeren chirurgischen Eingriffen. Bereits während der Narkosebehandlung sollte bei anstehenden chirurgischen Maßnahmen in Absprache mit dem Anästhesisten intravenös ein Schmerzmittel verabreicht werden, um nach dem Wirkungsverlust der Lokalanästhesie eine sichere Schmerzausschaltung zu gewährleisten. Mittel der Wahl ist hier Paracetamol als Infusionslösung (z. B. Perfalgan, Fa. Bristol-Myers Squibb, München). Zur häuslichen Schmerzbehandlung bei Bedarf sollte den Eltern ein entsprechendes Rezept mitgegeben werden. Auch hier stellen Nichtopioidanalgetika (Paracetamol, Ibuprofen u. a., Tab. 2) die Mittel der Wahl dar. Je nach Alter des Kindes kommen Säfte oder Präparate in Tablettenform zum Einsatz. Säfte (z. B. Nurofen Fiebersaft, Fa. MCM Klosterfrau, Köln) eignen sich gut als Bedarfsmedikation für postoperative Schmerzen gerade bei kleineren Kindern, die noch keine Tabletten einnehmen können.

Ebenso Teil der postoperativen Medikation ist eine ggf. nötige Antibiotikatherapie. Eine antibiotische Therapie sollte nach größeren chirurgischen Maßnahmen, insbesondere nach umfangreichen Eingriffen am Knochen und nach Inzision größerer Abszesse sowie der daraus resultierenden Extraktion des schuldigen Zahnes, durchgeführt werden. Mittel der Wahl sind in diesem Fall Amoxicillin- oder Clindamycinpräparate. Auch hier stehen Präparate in Tablettenform oder als Säfte zur Verfügung.

Generell sollte bei der postoperativen Medikation sehr genau auf die Dosierung (Tab. 2 und 3) geachtet werden, da die Grenzdosen für Kinder deutlich geringer sind als für Erwachsene. Die Festlegung der Dosis muss immer entsprechend dem aktuellen Körpergewicht erfolgen, welches bei der Anamnese stets erfragt oder noch besser neu bestimmt werden sollte.

Recall und Anschlussbehandlung nach erfolgreicher Sanierung

Der Erfolg einer Narkosebehandlung zeigt sich nicht nur in einer erfolgreichen Sanierung. Auch eine langfristige Erhaltung des Behandlungsergebnisses ist entscheidend für den Erfolg. Deshalb ist ein engmaschiges Recall der Patienten unerlässlich.

Nach etwa 2 Wochen sollte die erste Kontrolle erfolgen. Hierbei werden alle Füllungen und ggf. die Wundheilung überprüft. Weiterhin sollte erneut eine Mundhygiene-Remotivation durchgeführt werden. Wurden Zähne extrahiert, ist möglicherweise die Anfertigung eines Lückenhalters oder einer Kinderprothese indiziert. In diesem Fall empfiehlt es sich, die Eltern schon in dieser Sitzung entsprechend zu beraten und die Lücke im Seitenzahnbereich zu vermessen. Die Abformung der Gebiss-situation und die Anfertigung des Lückenhalters sollten erst nach Abschluss der Wundheilung (ca. 2 bis 3 Monate post operationem) erfolgen. In dringenden Fällen, wenn schon eine Vorwanderung der verbliebenen Zähne festzustellen ist, kann der Lückenthalter auch sofort bei nur teilweise abgeschlossener Wundheilung angefertigt werden. Es ist darauf zu achten, dass er so gestaltet wird, dass die Wundheilung nicht gestört wird.



Wenn die erste Kontrollsituation zufrieden stellend verlaufen ist, sollte alle 3 Monate ein Recall zur engmaschigen Kontrolle erfolgen. Diese Recallintervalle können bei entsprechender positiver Entwicklung (Einstufung Kariesrisiko etc.) nach und nach auf 6 Monate verlängert werden^{1,16}.

bestimmte überschaubare Sanierung nicht doch in Lokalanästhesie, ggf. unter Sedierung oder Analgosedierung, versuchen sollte. Das Risiko, durch eine Injektion mit Adrenalinzusatz unter 1:200.000 während einer Vollnarkose Herzrhythymien auszulösen, wird als vernachlässigbar eingeschätzt^{11,20}.

Komplikationen bei der Zahnsanierung in Allgemeinanästhesie

Die Mortalitätsrate für die zahnärztlichen Sanierungen in Allgemeinanästhesie ist abhängig von den Grundrisiken der Patienten¹². Sie wird heute auf etwa 1:250.000 geschätzt und ist in den letzten Jahren deutlich gesunken^{2,14}. Das Risiko der Behandlung von Kindern unterscheidet sich davon nicht grundsätzlich. Es muss also abgewogen werden, ob man eine

Fazit

Der Anteil der zahnärztlichen Kinderbehandlungen in Allgemeinanästhesie ist international gesehen gering und liegt im Promillebereich. Trotz des eher steigenden zahnärztlichen Behandlungsbedarfs¹⁵ bei Kleinkindern sollte diese Maßnahme aufgrund der Risiken, des Aufwandes und des eingeschränkten Therapiespektrums auch künftig nur nach sorgfältiger Indikationsstellung eingesetzt werden.

Literatur

- Almeida AG, Roseman MM, Sheff M, Huntington N, Hughes CV. Future caries susceptibility in children with early childhood caries following treatment under general anesthesia. *Pediatr Dent* 2000;22:302-306.
- D'Eramo EM. Mortality and morbidity with outpatient anesthesia: the Massachusetts experience. *J Oral Maxillofac Surg* 1999;57:531-536.
- Duggal MS, Nooh A, High A. Response of the primary pulp to inflammation: a review of the Leeds studies and challenges for the future. *Eur J Paediatr Dent* 2002;3:111-113.
- Einwag J, Pieper K (Hrsg). *Kinderzahnheilkunde. Praxis der Zahnheilkunde Bd 14*. München: Urban & Fischer/Elsevier, 2008.
- Krafft T, Krämer N, Kunzelmann KH, Hickel R. Experience with midazolam as sedative in the dental treatment of uncooperative children. *ASDC J Dent Child* 1993;60:295-299.
- Krafft T, Krämer N, Kunzelmann KH, Hickel R, Petschelt A. Individuell gesteuerte Sedierung von unkooperativen Kindern unter Monitoring durch Pulsoximetrie. *Dtsch Zahnärztl Z* 1992;47:111-115.
- Krämer N, Krafft T, Kunzelmann K-H, Hickel R. Milchzahnbehandlung unter Sedierung mit rektal appliziertem Midazolam. *Dtsch Zahnärztl Z* 1991;46:609-611.
- Krämer N, Krafft T, Kunzelmann K-H, Hickel R. Lässt sich für die zahnärztliche Behandlung von Behinderten die Narkose vermeiden? *Dtsch Zahnärztl Z* 1992;47:679-681.
- Kupietzky A, Houpt MI. Midazolam: a review of its use for conscious sedation of children. *Pediatr Dent* 1993;15:237-241.
- Lanz E. Ambulante Behandlung unter Narkose durch niedergelassene Zahnärzte an einem Kreis Krankenhaus. *Quintessenz* 1989;40:1491-1493.
- Lipp M. Die Lokalanästhesie. Berlin: Quintessenz, 1992.
- Lipp M. Anästhesiologische Verfahren für zahnärztliche Eingriffe – Bericht vom Zentraleuropäischen Anästhesiekongress in Dresden. *Quintessenz* 1994;45:273-277.
- Lipp M. Die zahnärztliche Behandlung von Kindern in Intubationsnarkose. Stellungnahme der DGZMK. *Dtsch Zahnärztl Z* 1995;50:432-433.
- Lytle JJ, Stamper EP. The 1988 anesthesia survey of the Southern California Society of Oral and Maxillofacial Surgeons. *J Oral Maxillofac Surg* 1989;47:834-842.
- Pieper K. Epidemiologische Begleituntersuchungen zur Gruppenprophylaxe 2004. Bonn: Deutsche Arbeitsgemeinschaft für Jugendzahnspflege, 2005.
- Primosch RE, Balsewich CM, Thomas CW. Outcomes assessment an intervention strategy to improve parental compliance to follow-up evaluations after treatment of early childhood caries using general anesthesia in a Medicaid population. *ASDC J Dent Child* 2001;68:102-108,180.
- Robke FJ. Effects of nursing bottle misuse on oral health. Prevalence of caries, tooth malalignments and malocclusions in North-German preschool children. *J Orofac Orthop* 2008;69:5-19.
- Robke FJ, Buitkamp M. Häufigkeit der Nuckelflaschenkaries bei Vorschulkindern in einer westdeutschen Großstadt. *Oralprophylaxe* 2002;24:59-65.
- Rodd HD, Waterhouse PJ, Fuks AB, Fayle SA, Moffat MA. Pulp therapy for primary molars. *Int J Paediatr Dent* 2006;16(Suppl 1):15-23.
- Ryan IF, Todres ID, Coté CJ, Goudsouzian NG. A practice of anesthesia for infants and children. Orlando: Grune & Stratton, 1985.
- Schlangenhaut U. Chlorhexidinhaltige Lacke in der Therapie kariesaktiver Patienten. *Zahnärztl Welt* 1995;104:756-757.
- Twetman S, Petersson LG. Comparison of the efficacy of three different chlorhexidine preparations in decreasing the levels of mutans streptococci in saliva and interdental plaque. *Caries Res* 1998;32:113-118.
- Varpio M, Wellfelt B. Some characteristics of children with dental behaviour problems. Five-year follow-up of pedodontic treatment. *Swed Dent J* 1991;15:85-93.
- Wyne AH. Early childhood caries: nomenclature and case definition. *Community Dent Oral Epidemiol* 1999;27:313-315.

Ideal für Zahnärzte
In der Schweiz ist eine seit 10 Jahren bewährte Dienstleistungsfirma
aus Altersgründen ganz oder teilweise zu verkaufen.

Info www.menzi.com
++41 61 303 80 08
Herr Stopnicer

Anzeige