

AUS DEM MEDIZINISCHEN ZENTRUM FÜR ZAHN-, MUND- UND
KIEFERHEILKUNDE

(Geschäftsführende Direktorin: Prof. Dr. Heike Korbmacher-Steiner)

des Fachbereichs Medizin der Philipps-Universität Marburg
in Zusammenarbeit mit dem Universitätsklinikum Gießen und Marburg GmbH
Standort Marburg

**Gebissanierung unter Intubationsnarkose (ITN) bei Kindern und
Jugendlichen. Retrospektive Analysen im Medizinischen Zentrum für
Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde der Universität Marburg**

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades der Zahnmedizin
dem Fachbereich Medizin der
Philipps-Universität Marburg

vorgelegt
von
Sarah Patricia Ghassemi Gharrah
aus Offenbach am Main

Marburg
2018

Angenommen vom Fachbereich Zahnmedizin der Philipps-Universität Marburg
am: 01.08.2018

Gedruckt mit Genehmigung des Fachbereichs

Dekan: Prof. Dr. H. Schäfer

Referent: Prof. Dr. A. Jablonski-Momeni

Korreferent: OA Dr. Roggendorf

Meiner lieben Familie gewidmet

in ewiger Dankbarkeit...

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	3
Tabellenverzeichnis	3
Abkürzungsverzeichnis	4
1 Einleitung	5
2 Literaturübersicht	7
2.1 Kariesprävalenz von Kindern und Jugendlichen in Deutschland	7
2.2 Indizes zur Erfassung des Mundgesundheitsstatus	9
2.2.1 DMF-T/ dmf-t Index	9
2.3 Gebissanierung unter Intubationsnarkose	10
2.3.1 ITN und Alternativen	10
2.3.2 Indikationen zur ITN	12
2.4 Mundgesundheit von Kindern und Jugendlichen mit Behinderungen	13
3 Zielsetzung der Studie	15
4 Material und Methode	16
4.1 Auswahl der Patientenakten	16
4.2 Sichtung der Akten	17
4.3 Datenerfassung	17
4.3.1 Allgemeine patientenbezogene Analyseparameter	17
4.3.2 Daten zum Zeitpunkt der Erstbehandlung	17
4.3.3 Datenerfassung zum Zeitpunkt der Gebissanierung	18
4.3.4 Datenerfassung zum Zeitpunkt der Endbehandlung	18
4.4 Statistische Auswertung	19
5 Ergebnisse	20
5.1 Auswertung	20
5.2 Allgemeine statistische Daten	20
5.2.1 Anzahl der Patienten in Jahreszuordnung	20
5.2.2 Alter und Geschlechtsverteilung der Patienten	20
5.2.3 Versicherungsart der Patienten	21
5.2.4 Überweisende Institution	21
5.2.5 Anreise	22
5.3 Allgemeinmedizinische Daten	22
5.3.1 Die Verteilung der Indikation des ITN-Eingriffes	22
5.3.2 Allgemeinmedizinische Anamnese anhand der ASA-Klassifikation	23
5.4 Zahnmedizinische Daten	24
5.4.1 Die Verteilung der dmf-t- und DMF-T-Einzel- und Gesamtwerte	24
5.4.2 Anteil der ECC-Typen 1-3 nach Wayne	24
5.4.3 Anteil der ECC und S-ECC nach AAPD (<i>American Academy Pediatric Dentistry</i>)	25
5.4.4 Art der Behandlung	25
5.4.5 Anzahl der Recalls	26
5.4.6 Zusammenhang von allgemeinmedizinischem Gesundheitszustand und Patientenalter und -geschlecht	26
5.4.7 Zusammenhang von allgemeinmedizinischem Gesundheitszustand und Mundgesundheitszustand	27

5.5 Zwischenfazit	28
6 Diskussion	29
6.1 Indikation zur ITN-Sanierung	29
6.2 Anforderung an eine zahnärztliche Therapie in Narkose	30
6.3 Narkoserisiko bei ITN-Eingriffen	31
6.4 Problematik der zahnärztlichen Behandlung unter Vollnarkose	32
6.5 Ausmaß der Gebisserkrankung und Therapieumfang	33
7 Zusammenfassung	39
8 Abstract	40
9 Literaturverzeichnis	41
Verzeichnis der akademischen Lehrer	48
Danksagung	49

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Studiendesign	16
Abbildung 2 Geschlechtsverteilung, aufgeschlüsselt auf die 5 Beobachtungsjahre	21
Abbildung 3 ECC-Typ 1-3 nach Wayne	24
Abbildung 4 ECC und S-ECC nach AAPD	25
Abbildung 5 Zusammenhang zwischen dem Alter und der ASA-Einteilung	26

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Anzahl der Patienten in Jahreszuordnung	20
Tabelle 2: Geschlechtsverteilung	20
Tabelle 3: Kostenträger	21
Tabelle 4: Überweisende Institution	22
Tabelle 5: Entfernung zur Praxis	22
Tabelle 6: Indikation des ITN-Eingriffes	23

Abkürzungsverzeichnis

AAPD	American Academy of Pediatric Dentistry
Abb.	Abbildung
ASA	American Society of Anesthesiologists
dmf-t	decayed, missed, filled tooth für Milchzähne
DMF-T	Decayed, Missed, Filled Tooth für bleibende Zähne
ECC	Early-Childhood-Caries
ISO	Organization for Standardization
ITN	Intubationsnarkose
S-ECC	Severe-Early-Childhood-Caries
Tab.	Tabelle
u.a.	unter anderem
z.B.	zum Beispiel
ZMK	Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde

1 Einleitung

Die Zähne der ersten Dentition erfüllen wichtige Funktionen hinsichtlich der Entwicklung eines eugnathen permanenten Gebisses. Somit kann es z.B. durch eine kariesbedingte Reduktion des mesiodistalen Kronendurchmessers bei approximaler Schädigung eines Milchzahnes zu einer Verkleinerung der späteren Dentitionslücke kommen (EZ ELDEEN et al. 2015). Bakterien- und Pilzbesiedlungen des jugendlichen Kieferknochens können ausgehend von avitalen kariösen Milchzähnen zu dystopischem Zahndurchbruch und Schädigung permanenter Zahnkeime führen (BUTLER 2016). Prinzipiell sind als Folgen eines vorzeitigen Zahnverlustes Zahnwanderungen, Zahnkippen und Elongationen antagonistelos gewordener Zähne des Gegenkiefers bekannt (EL BATAWI 2015). Kariös zerstörte Zähne stellen außerdem Plaquefänger dar, was auch zu Schädigungen des marginalen Parodonts führen kann (EZ ELDEEN et al. 2015). In Abhängigkeit vom Ausmaß der kariösen Gebisszerstörung entstehen beim Abbeißen und Kauen Beschwerden (BUTLER 2016).

Die kariöse Zahnzerstörung des Milchgebisses kann neben diesen Folgen für die bleibende Dentition auch vielfältige Auswirkungen auf Sprachentwicklung und Allgemeingesundheit haben. Eine vollständige Zerstörung der Oberkieferschneidezähne vermag z.B. die Sprachbildung zu hemmen (ULBRICHT 2015, BUTLER 2016), kann Stigmatisierungen begünstigen (KNAPP et al. 2017) und die mimische Ausdrucksform und Ästhetik beeinträchtigen (RAMDAW et al. 2017).

Bundesweite epidemiologische Untersuchungen zur Mundgesundheit von Kindern im Vorschulalter belegen zwar einen Rückgang der Karies (Caries dentium) in den letzten Jahrzehnten (PIEPER 1997, BUTLER 2016). Neben der Kariesreduktion in umschriebenen Kohorten wie Kindergarten- und Schulkindern lässt sich allerdings eine Polarisierung des Kariesbefalls bei einer kleineren Gruppe von Patienten mit extrem hohen Zahnerkrankungszuständen feststellen. LAUENSTEIN und SIEPER (2015) als auch ULBRICHT (2015) bestätigen diese Tendenz in ihren Studien zum Kariesstatus in Europa.

Die Notwendigkeit einer rechtzeitigen Kariestherapie steht auch im Milchgebiss außer Frage. Häufig ergibt sich jedoch das Problem, dass besonders Kleinkinder durch ihren noch unzureichenden psychomentalen Entwicklungszustand und aufgrund des häufig

bereits zu umfangreichen Behandlungsbedarfs mit einer Sanierung im Zahnarztstuhl überfordert sind (NITZSCHE 2011, NORDERYD et al. 2017b). In diesen Fällen bietet eine Behandlung in Intubationsnarkose die Möglichkeit zu einer umfassenden chirurgischen und konservierenden Sanierung.

Bis vor einigen Jahren lag die Durchführung von Gebissanierungen unter Intubationsnarkose (ITN) vorwiegend in den Händen von Kliniken für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde und von Fachpraxen für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie mit stationärem Versorgungsmöglichkeiten in regionalen Krankenhäusern. Durch die fachliche Schwerpunktorientierung auf zahnärztlicher Seite, aber auch durch die Entwicklung kurz wirksamer, gut steuerbarer Allgemeinanästhetika, ein verbessertes Überwachungsmonitoring und nicht zuletzt durch die Einführung des ambulant tätigen Facharztes für Anästhesiologie, haben die Fallzahlen ambulanter zahnärztlicher Behandlungen in Allgemeinanästhesie in den letzten Jahren stetig zugenommen.

Die Durchführung von Gebissanierungen unter Allgemeinanästhesie umfasst inzwischen ein breites Indikationsspektrum. Neben der Betreuung geistig und/oder schwer körperlich behinderter Patienten und Kindern mit eingeschränkter oder fehlender Kooperation kommt auch der Versorgung von Kleinkindern mit extremen Gebisszerstörungszuständen eine zunehmende Bedeutung zu (NORDERYD et al. 2017b). Sowohl SAVANHEIMO und VEHKALAHTI (2014) als auch RAMAZANI (2016) zeigten in ihren Untersuchungen bereits steigende Patientenzahlen bei Kleinkindern mit extremen Gebisszerstörungen und altersentsprechend noch unzureichender oder erschöpfter Kooperation, die bei stabilem Allgemeinbefinden in einer kinderzahnärztlichen Schwerpunktpraxis ambulant unter Intubationsnarkose saniert worden waren.

In der Abteilung für Kinderzahnheilkunde der Universitätsklinik Marburg werden regelmäßig Patienten unter Intubationsnarkose zahnmedizinisch behandelt. Ein großer Teil der Patienten ist jünger als drei Jahre und leidet an Early-Childhood-Caries (ECC).

Die vorliegende Arbeit analysiert die Prävalenz und das Ausmaß der kariösen Zerstörung im Milch- und bleibenden Gebiss (dmf-t, DMF-T) der behandelten Kinder und Jugendlichen, eruiert die spezifischen Charakteristika des Patientenkollektivs, den erforderlichen Therapieumfang und überprüft patientenbezogene Einflussfaktoren auf das Ausmaß der kariösen Zerstörung.

2 Literaturübersicht

2.1 Kariesprävalenz von Kindern und Jugendlichen in Deutschland

Die Kariesprävalenz ist definiert als die Häufigkeit des Auftretens der Zahnkaries und wird mithilfe des Quotienten aus der Anzahl der Personen, die zu einem bestimmten Zeitpunkt an Zahnkaries erkrankt sind, und der Gesamtzahl der untersuchten Probanden berechnet.

Die Mundgesundheit von Kindern ist in Deutschland heute generell auf einem guten Niveau und verbessert sich – wie einleitend bereits angesprochen – seit Jahrzehnten kontinuierlich. So zeigt die aktuellste Deutsche Mundgesundheitsstudie (DMS) V, dass die Kariesprävalenz im Vergleich zur DMS IV (2005) weiter abnahm. Acht von zehn 12-jährigen Kindern (81,3 %) sind heute vollkommen kariesfrei. Die Zahl der kariesfreien Gebisse hat sich damit in den Jahren 1997 bis 2014 praktisch verdoppelt (DMS V).

Auch JABLONSKI-MOMENI et al. (2014) fanden in ihrer Studie zur Kariesprävalenz zufriedenstellende Ergebnisse, allerdings mit deutlichen Abweichungen im Vergleich zweier hessischer Regionen. In Marburg waren 77 % der Zähne der 12-Jährigen frei von Dentinkaries, in Vogelsberg waren es hingegen 82,6 %, was die Autoren auf das unterschiedliche Sozialniveau zurückführen.

LAUENSTEIN und SIEPER (2015) fanden, dass die Prävalenz der Milchzahnkaries derzeit etwa 10-15 % beträgt; diese steigt allerdings bei abnehmendem sozioökonomischem Status und Migrationshintergründen rapide an. Die Autoren fordern eine Aufklärung der Eltern über die Relevanz der Mundhygiene, um zukünftig auch in dieser Gruppe bessere Ergebnisse zu erzielen.

Die Einbeziehung von Informationen aus Schuleingangsuntersuchungen in die Analyse der zahnärztlichen Befunde eröffnet BUTLER (2016) zufolge zudem neue Ansätze für die Prävention und stellt damit eine weitere Verbesserung zukünftiger Prävalenzzahlen in Aussicht. Seine Differenzierung nach Migrationshintergrund und sozialer Schicht legt nahe, dass es über die soziale Lage hinaus offenbar kulturelle Einflussfaktoren auf die Mundgesundheit von Kindern gibt. Die Korrelation zwischen dem vorschulischen Einrichtungsbesuch und dem Vorhandensein von naturgesunden Zähnen – auch bei

Kindern aus der unteren sozialen Schicht – zeigt die Wichtigkeit dieser Einrichtung, sowohl als Gelegenheit für Individualprävention durch periodische Reihenuntersuchungen und Schulung der Mundhygiene als auch als Setting für Primärprävention (wie gesunde Ernährung).

Die frühkindliche Karies (early-childhood-caries, ECC) wird definiert als eine Form von Karies, die sich in der ersten Dentition kurz nach dem Durchbruch der Milchzähne manifestiert (PERETZ et al. 2000, EIDELMANN et al. 2000). Bei ECC liegt mindestens eine kariöse Läsion (mit oder ohne Kavitation), oder eine wegen Karies fehlende oder gefüllte Zahnfläche im Milchgebiss bei einem bis zu 71monatigen Kind vor. Von S-ECC (severe early-childhood-caries) spricht man bei Kindern bis zum 3. Lebensjahr mit Glattflächenkaries, oder bei Kindern zwischen 3 und 5 Jahren, deren Oberkiefer-Frontzähne mindestens eine kariöse Läsion oder eine wegen Karies fehlende oder gefüllte Glattfläche aufweisen. Zudem wird in dieser Altersgruppe das Vorkommen von Glattflächenkaries >4 bei 3Jährigen, >5 bei 4Jährigen oder >6 bei 5Jährigen als S-ECC definiert.

Typischerweise erscheinen die kariösen Läsionen zuerst bei den oberen Milchfrontzähnen. In der Folge werden die Milchmolaren und zuletzt die unteren Milchfrontzähne von Karies befallen (HOROWITZ 1998, TATE et al. 2002).

Obwohl das Kariesaufkommen an den bleibenden Zähnen bei Kindern und Jugendlichen in den letzten Jahren deutlich gesunken ist, gilt die frühkindliche Karies (early-childhood-caries, ECC) als eines der häufigsten Gesundheitsprobleme im Kleinkind- und Vorschulalter. Für Europa wird die Prävalenz der ECC in einer älteren Arbeit mit 1% bis 12% angegeben (MILNES 1996). Eine Studie von STÜRZENBAUM et al. (2006) fand in Deutschland unter den Kleinkindern bis drei Jahren eine Prävalenz von 3-7 % an, bei den 4-7-Jährigen 15-20 %. In Deutschland hat die Häufigkeit dieser Kariesform eher zugenommen, so dass derzeit eine durchschnittliche Prävalenz im Milchgebiss von 10-15 % diskutiert wird (ULBRICHT 2015).

Die Ursache für ECC ist meistens ernährungsbedingt und kommt häufig vom Missbrauch der Nuckelflasche. Der größte Anteil der betroffenen Kinder stammt aus Bevölkerungsschichten mit einem geringen sozioökonomischen Status, einem niedrigen

Bildungsniveau oder Migrationshintergrund. In dieser Personengruppe erhalten die Kinder länger die Flaschennahrung.

ECC ist zudem auch von kulturellen und ethnischen Faktoren abhängig (MILNES 1996). Sie stellt besonders ein Problem der sozial ärmeren Schichten und der Immigrantenfamilien dar (GRAVES et al. 1994, HALLET et al. 2006, MILNES 1996). Unter Kindern, bei denen mindestens ein Elternteil einen Universitätsabschluss hat, stellte man bedeutend weniger Karies fest (ISMAIL AL SOHN 2001, TINANAOFF et al. 2002, SHELLER et al. 2003).

Die frühkindliche Karies wird je nach Schweregrad in 3 Typen klassifiziert (ULBRICHT 2015):

- ECC Typ I: milde bis moderate Form, Kariesvorkommen isoliert an Milchmolaren und/oder Milchschneidezähne (häufig zwischen dem 2. und 5. Lebensjahr)
- ECC Typ II: moderate bis schwere Form, Kariesläsionen an den Milchschneidezähnen des Oberkiefers bei kariesfreien Frontzähnen des Unterkiefers (häufig schon kurz nach Durchbruch der Milchzähne)
- ECC Typ III: schwere Form, Kariesvorkommen an fast allen Milchzähnen (häufig zwischen 3. und 5. Lebensjahr)

2.2 Indizes zur Erfassung des Mundgesundheitsstatus

Um die Kariesprävalenzen verschiedener Bevölkerungsgruppen zu verschiedenen Zeiten erfassen und vergleichen zu können, bedarf es – möglichst international – anerkannter und verwendeter Kariesindizes.

2.2.1 DMF-T/ dmf-t Index

Der DMF-T-Index nach KLEIN, PALMER und KNUTSON (1938) ist bis heute der geläufigste Index für kariesepidemiologische Untersuchungen. Es handelt sich um einen arithmetischen Index, der sich im bleibenden Gebiss auf 28 Zähne bezieht, wobei der dritte Molar unberücksichtigt bleibt (EINWAG und NAUJOKS 1992). Er gibt eine Folgeerkrankung der Karies pro Zahn als Ja/Nein-Antwort wieder.

Der DMF-T-Index summiert alle aktiven, inaktiven und behandelten Läsionen und ist wie folgt definiert:

D = decayed = kariös,
M = missing = wegen Karies fehlend / extrahiert,
F = filled = gefüllt,
T = tooth = Zahn

Die Addition von D+M+F entspricht der Summe, der kariösen, fehlenden oder gefüllten Zähne.

Der DMF-T-Index ist ein statistischer Gradmesser für die Schwere bzw. Auswirkung einer Karieserkrankung (life-time caries experience / Karieslast).

Für das Milchgebiss gilt dieser Index in abgewandelter Form. Hierbei werden für alle Indizes Minuskeln verwendet: dmf-t (NAUJOKS 1987). Entsprechend der Anzahl der Zähne im Milchgebiss beträgt der maximale dmf-t-Wert 20.

2.3 Gebissanierung unter Intubationsnarkose

2.3.1 ITN und Alternativen

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit liegt der Schwerpunkt der Darstellung der möglichen Behandlungsmaßnahmen in der Beschreibung der ITN-Behandlung, da diese aufgrund des hohen Sanierungsbedarfs die häufigste Behandlungsmethode von Kindern mit ECC darstellt (NIES et al. 2009, NITZSCHE 2011). Daneben gilt es grundsätzlich noch andere Möglichkeiten, das Kind ruhigzustellen, wie z.B. die Sedierung oder Maskennarkose.

Leider wird early-childhood-caries meistens erst sehr spät in einem weit fortgeschrittenen Stadium diagnostiziert. Zudem sind die Kinder, die an ECC erkranken, überwiegend im Alter zwischen zwei und sechs Jahren, weshalb ihre psychomentele Entwicklung und Compliance noch unausgereift ist (NIES et al. 2009). Häufig klagen die Kinder sogar schon beim Essen über starke Schmerzen und Probleme (DE GRAUWE et al. 2004).

VERMEULEN et al. (1991) berichten in einer Studie mit 933 Patienten, welche in Vollnarkose zahnärztlich saniert wurden, dass drei Viertel der Patienten einen desolaten Gebisszustand aufwiesen und ein Drittel der Patienten Angst vor einer herkömmlichen zahnärztlichen Behandlung hatte.

Die Behandlung in ITN erfordert oftmals eine stationäre Aufnahme der Kinder. Nachdem die Narkose mit Inhalations- oder intravenösen Anästhetika eingeleitet wurde, kann die Intubationsnarkose erfolgen. Die Steuerung der Anästhesietiefe erfolgt in Abhängigkeit von der Herzfrequenz und dem arteriellen Blutdruck durch eine Steigerung und Reduktion der inspiratorischen Narkosegaskonzentration.

Als Inhalationsanästhetika dienen Sevofluran, Isofluran und Desfluran (SCHULTE AM ESCH und GOTTSCHALK 2006). Als alleiniges oder zusätzliches intravenöses Anästhetikum wird aufgrund der schnelleren Aufwachzeit und geringeren Nebenwirkungen häufig Propofol verwendet (FREI et al. 2009).

Die zahnärztliche Behandlung in ITN sollte idealerweise nur einmal erfolgen und laut Empfehlung der deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin die Dauer von einer Stunde nicht überschreiten (NEUMANN 1995). Dies wird damit begründet, dass eine Vollnarkose generell Risiken in sich birgt und auch zu postoperativen Problemen führen kann (NEEDLEMAN et al. 2008).

VINCKIER et al. (2001) beschreiben in einer Studie, dass von 98 Kindern 8,2 % nach der Operation Nebenwirkungen, wie z.B. Übelkeit, Erbrechen oder Fieber, zeigten. Aus diesem Grund sollte eine ITN-Behandlung nur durchgeführt werden, wenn alle anderen Versuche, ein Kind zahnärztlich zu behandeln, scheiterten. Trotzdem ist das Narkoserisiko bei einer einmaligen Behandlung in Intubationsnarkose geringer als eine zwei- oder dreifach wiederholte Sedierungsbehandlung (NITZSCHE 2011).

Der Ablauf einer zahnärztlichen Behandlung unter Vollnarkose sollte standardisiert sein. Zudem muss vor- als auch nachher eine ausführliche Einführung der Eltern und des Kindes in die Prophylaxemaßnahmen erfolgen, um einen weiteren Eingriff in Intubationsnarkose zu verhindern (VAN WAES und STÖCKLI 2001).

Sollte ein Infekt vorliegen oder das Kind nicht nüchtern sein, sind dies Kontraindikationen für eine Behandlung in ITN. Darüber hinaus sollte das Kind

möglichst älter als ein Jahr und kein Frühgeborenes sein. Zudem sollte eine Adipositas per magna ausgeschlossen werden (NITZSCHE 2011).

Andere mögliche Therapiemaßnahmen sind die Maskennarkose oder Sedierung des Kindes. Bei der Maskennarkose unterscheidet man zwischen Gesichtsmaske (für Behandlung unter 30 Minuten) und der Larynxmaske (für länger andauernde Eingriffe). Wichtig ist, dass der Patient im nüchternen Zustand ist. Die Gefahr liegt hierbei vornehmlich in der tracheobronchialen Aspiration und der Kontamination des OP-Saales mit Narkosegasen (SCHULTE AM ESCH und GOTTSCHALK 2006).

Bei der Sedierung wird zwischen einer inhalativen, oralen, rektalen oder intervenösen Sedierung differenziert. Die inhalative Lachgassedierung ist hierbei der Vorreiter, da diese titrierbar und somit gut zu steuern ist. Zudem ist der Injektionsschmerz der lokalen Anästhesie stark reduziert. Die optimale Lachgasdosierung beträgt in der Regel zwischen 40 und 60 %. Am Ende der Behandlung dient das Verabreichen von 100% Sauerstoff zum Erwachen des Kindes (MATHERS 2011 und MATHERS 2012).

Beide Behandlungsalternativen bieten jedoch nur eine Alternative für kleinere Eingriffe mit einer begrenzten Anzahl von Zähnen und finden aus diesem Grund vermehrt in der Zahnarztpraxis Anwendung (NITZSCHE 2011).

2.3.2 Indikationen zur ITN

Grundsätzlich ist die Voraussetzung für eine Zahnsanierung in ITN bei Kindern gegeben, wenn Milchzahnkaries oder Karies der bleibenden Zähne besteht und sich eine reguläre Behandlung als unmöglich erwiesen hat. Dies bedeutet, dass es in mehreren Sitzungen und ohne Zeitdruck nicht gelungen ist, Teilsanierungen, ggf. in Lokalanästhesie, durchzuführen (SCHULTE und OTT 1989, KRÄMER und KRAFFT 1997).

Die zahnärztliche Behandlung unter Vollnarkose (General Anaesthesia, GA) kann eine sinnvolle Möglichkeit bei Kindern und Jugendlichen sein, die eine spezielle Betreuung benötigen. Dies betrifft zum Beispiel Kinder und Jugendliche, die eine Behinderung oder eine schwerwiegende allgemeinmedizinische Erkrankung haben. Bei dieser Gruppe sind zahnärztliche Untersuchungen, Prävention und auch Behandlungen durch die häufig mangelnde Kooperation sehr schwierig (MANLEY et al. 2000, IBRICIVIC et al. 2001). Die Compliance reicht hier oft nicht aus für eine normale zahnärztliche Behandlung

(PRABUHU et al. 2008). Ähnlich formulieren auch NORDERYD et al. (2017b), dass bei Kindern mit Einschränkungen in zwischenmenschlichen Interaktionen oder Beziehungen die Vollnarkose-Behandlung durchzuführen sei.

Eine weitere Indikation kann aber auch ein sehr großer Behandlungsbedarf eines primär ausreichend kooperativen Patienten sein. Es wären dann mehrere Sitzungen notwendig, was sowohl für die Patienten als auch für die Familie eine zu große Belastung darstellen würde (JAMJOOM et al. 2001). Dies kann unter Umständen dazu führen, dass nach mehreren Sitzungen die Kooperationsbereitschaft des Patienten nachlässt. Hier kann dann die Kariesprogression und auch das Kariesrisiko nicht unter Kontrolle gebracht werden (EIDELMANN et al. 2000).

Eine große Patientengruppe sind auch Kinder, denen es aufgrund des jungen Alters an einer ausreichenden Kooperationsfähigkeit mangelt (JAMJOOM et al. 2001).

Auch SAVANHEIMO und VEHKALAHTI (2014) haben die Unkooperativität und Angst vor den Behandlungen als Hauptgründe der Indikation des ITN-Eingriffes genannt. Dies sind vor allem Kleinkinder im Alter von einem bis etwa drei bis vier Jahren. In dieser Altersgruppe ist die häufigste Diagnose, die zu einer Behandlung unter Vollnarkose führt, die so genannte frühkindliche Karies (Early Childhood Caries, ECC).

RAMAZANI (2016) fasste sehr präzise wie folgt zusammen: Kinder in einem sehr jungen Alter oder mit physischer, mentaler, kognitiver oder emotionaler Unreife beziehungsweise Behinderung oder die, die extreme Angst haben, müssen schließlich unter Intubationsnarkose behandelt werden.

2.4 Mundgesundheit von Kindern und Jugendlichen mit Behinderungen

Ein hoher Kariesbefall wird weltweit insbesondere bei Kindern mit Zerebralparese unabhängig von deren Schwere beobachtet. Die Häufigkeit sind 2-3 Erkrankte pro 1000 Lebendgeburten. Aufgrund ihrer Bewegungsstörung werden viele Kinder hochkalorisch flüssig oder breiig ernährt und sind nicht im Stande, selbst Zähne zu putzen. Auch bei Kindern mit geistiger Behinderung wie Aufmerksamkeitsdefizit-Hyperaktivitätsstörung (ADHS) wird das Kariesrisiko aufgrund fehlender motorischer Fähigkeit zur Durchführung der Mundhygiene und einer geringeren Compliance zurückgeführt.

Kinder mit einer Epilepsie leiden aufgrund der Medikation an einer Gingivahyperplasie, ebenso immunsupprimierte Patienten durch die Ciclosporin-Gabe.

Bei allen Erkrankungen, die mit einem inkompetenten Mundschluss des Kindes einhergehen, wie Down-Syndrom, und Zerebralparese ist auch die Zahnstellungsanomalie erhöht und somit die Mundhygiene erschwert (HEINRICH-WELTZIEN et al. 2013).

ZHOU et al. (2017) fanden unter ihren Studienteilnehmern mit geistiger Behinderung einen höheren Plaque- und schlechteren Parodontalstatus und mehr zerstörte und gefüllte bleibende Zähne.

In der Studie von DZIWAK et al. (2017) hatten von 1283 untersuchten Patienten mit besonderem Gesundheitsbedarf aus Thüringen 66 % der 6-16jährigen intellektuelle Lernbehinderungen, körperliche Behinderungen und sensorische Störungen. Diese Kinder zeigten 41,2 % Kariesprävalenz im bleibenden Gebiss und 31,7% im Milchgebiss. Die höchste Prävalenz von Karies wurde im Milchgebiss bei 6-11jährigen mit körperlicher Behinderung festgestellt. Die meisten zerstörten Zähne im bleibendem Gebiss wurde bei den Kindern mit intellektuellen Lernbehinderung diagnostiziert.

3 Zielsetzung der Studie

Gemäß der Stellungnahme der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde von 1995 kann die Indikation zu Gebissanierung in Intubationsnarkose gestellt werden, wenn Erkrankungen (Traumata, Entzündungen), allgemeinmedizinische Risiken oder Vorerkrankungen (Behinderungen) sowie Verhaltensstörungen nach mehrmaligem erfolglosem Versuch einer „chair-side“-Behandlung vorliegen (LIPP 1994).

Obwohl Behandlungen unter ITN wie in Kapitel 2 dargestellt in den letzten Jahren stark zunehmen, existieren bis heute wenige systematische Arbeiten, die einen zuverlässigen Überblick über die tatsächliche Zusammensetzung dieser spezifischen Patientengruppe und deren Mundgesundheitsstatus ermöglicht. Diese Lücke will die vorliegende Dissertation schließen und anhand der Analyse eines größeren unter ITN behandelten Kollektivs eine Charakterisierung der Patienten, ihrer Indikationen und Behandlungen dokumentieren. Es soll insbesondere das Ausmaß der kariösen Zerstörung (dmft, DMFT) ermittelt, sowie der notwendige Therapieumfang analysiert und dokumentiert werden.

Untersucht werden soll darüber hinaus, ob die patientenspezifischen Eigenschaften biologisches Geschlecht, biologisches Alter und der allgemeinmedizinische Gesundheitszustand, den Mundgesundheitszustand beeinflussen bzw. mit dem Grad des Munderkrankungszustands in einem systematischen Zusammenhang stehen.

Die folgenden Hypothesen mittels geeigneter statistischer Methoden überprüft werden:

- H1 Das biologische Alter beeinflusst signifikant den dmf-t-Wert eines Patienten
- H2 Das biologische Alter beeinflusst signifikant den DMF-T-Wert eines Patienten
- H3 Das biologische Geschlecht beeinflusst signifikant den dmf-t-Wert eines Patienten
- H4 Das biologische Geschlecht beeinflusst signifikant den DMF-T-Wert eines Patienten
- H5 Der durch die ASA-Klassifikation kategorisierte allgemeinmedizinische Gesundheitszustand beeinflusst signifikant den dmf-t-Wert eines Patienten
- H6 Der durch die ASA-Klassifikation kategorisierte allgemeinmedizinische Gesundheitszustand beeinflusst signifikant den DMF-T-Wert eines Patienten

4 Material und Methode

Die vorliegende Arbeit ist als retrospektive Datenanalyse konzipiert. Sie besteht aus der Sichtung und Auswertung von Patientenakten und wurde im Jahr 2012 am Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde der Universität Marburg in der Abteilung für Kinderzahnheilkunde und Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie durchgeführt.

Das Studiendesign ist in Abb. 1 skizziert.

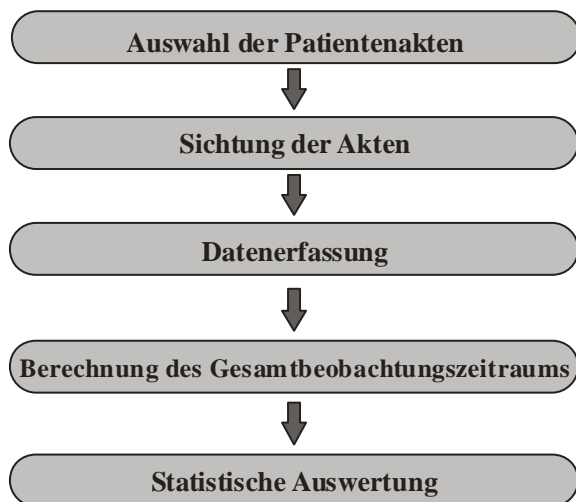


Abbildung 1: Studiendesign

4.1 Auswahl der Patientenakten

Als Untersuchungsgut dienten Patientenakten von Patienten, bei denen in der Zeit vom 01. Januar 2006 bis zum 31. Dezember 2010 eine Gebissanierung im medizinischen Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde der Universität Marburg in der Abteilung für Kinderzahnheilkunde und Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie durchgeführt wurde. Die Daten wurden anonymisiert ohne aktuelle personenbezogene Nachfragen oder Nachuntersuchungen ausgewertet. Die erforderlichen Parameter wurden ausschließlich anhand der Akteneinträge und der registrierten Zahnbefunde erfasst. Der Zahn wurde als die kleinste Einheit dieser Studie betrachtet. Im Falle des Vorhandenseins mehrerer Gebissanierungen bei einem Patienten wurde jeder Eingriff unter Intubationsnarkose einzeln betrachtet.

4.2 Sichtung der Akten

Die entsprechenden Patientenakten wurden aus dem Archiv der Abteilung der Kinderzahnheilkunde und der Abteilung für Mund-, Kiefer-, Gesichtschirurgie entnommen. Alle Daten wurden anonymisiert erfasst.

4.3 Datenerfassung

4.3.1 Allgemeine patientenbezogene Analyseparameter

Folgende allgemeine patientenbezogene Daten wurden bei der Einsicht in die Patientenakte erfasst:

- Geschlecht
- Geburtsdatum (Geburtstag, Geburtsmonat und -jahr)
- Allgemeine Anamnese (gesund/auffällig)
- Datum der Gebissanierung unter Intubationsnarkose
- Patientengruppe (Geistige, körperliche, Mehrfachbehinderung, Kinder mit fehlender Kooperation)
- ASA-Klassifikation der Patienten
- Überweisende Institute
- Entfernung des Wohnorts des Patienten vom Behandlungsort
- Versicherung

4.3.2 Daten zum Zeitpunkt der Erstbehandlung

Neben den allgemeinen patientenbezogenen Daten wurden die folgenden Daten zum Mundgesundheitsstatus zum Zeitpunkt der Erstbehandlung unter ITN wurden bei der Einsicht in die Patientenakte erfasst:

- dmft-Index bei Erstbehandlung
- DMFT-Index bei Erstbehandlung
- Behandlungsbedürftige Zähne

- Zahntyp (ob Milchzahn oder bleibender Zahn)
- Maßnahmen, die vor dem ITN-Eingriff durchgeführt wurden

4.3.3 Datenerfassung zum Zeitpunkt der Gebissanierung

Außerdem wurde notiert, welche Maßnahmen und in welcher Anzahl diese unter ITN durchgeführt wurden:

- Extraktionen
- gefüllte Zähne, inkl. Füllungsflächen
- Fissurenversiegelungen
- Direkte Überkappungen
- Vitalamputationen
- Osteotomien
- Konfektionierte Kronen
- Abszessspaltung oder Zystektomie
- Wurzelkanalbehandlung
- Vitalamputation
- Wurzelspitzenresektion
- Zahnfreilegung

4.3.4 Datenerfassung zum Zeitpunkt der Endbehandlung

Außerdem wurde erfasst, wie häufig die Patienten zum Recall erschienen, und der postoperative Zustand:

- Häufigkeit des Recalls
- Recalltermine

- Zustand des Zahnes: keine Veränderung, natürlicher Verlust, Extraktion, Füllung, Sonstiges

4.4 Statistische Auswertung

Die erhobenen Daten wurden zunächst auf einem Protokollblatt notiert (Anhang) und in das Programm *Microsoft Excel* überführt. Anschließend wurden die Daten in das *MedCalc*-Programm, Version 12.4.0 übertragen und somit ausgewertet. Das Programm *Microsoft Excel* wurde zudem für die Grafiken und Säulendiagramme verwendet. Zur Hypothesenüberprüfung wurde der Kruskal-Wallis-Test angewendet. Das Signifikanzniveau wurde auf $\alpha=0,05$ festgelegt.

5 Ergebnisse

5.1 Auswertung

Insgesamt konnten im Beobachtungszeitraum 2006-2010 Daten von 180 Patienten erhoben werden.

5.2 Allgemeine statistische Daten

5.2.1 Anzahl der Patienten in Jahreszuordnung

Die Anzahl der behandelten Patienten war in den 5 Jahren des Beobachtungszeitraums wie folgt verteilt, vgl. Tabelle 1:

Tabelle 1: Anzahl der Patienten in Jahreszuordnung

Jahr	Anzahl (Patienten)	Anteil (%)
2006	27	15
2007	19	10,6
2008	42	23,3
2009	26	14,4
2010	66	36,7
Gesamt:	180	100

5.2.2 Alter und Geschlechtsverteilung der Patienten

Die Patienten waren zwischen 0-17,9 Jahren alt. Das mittlere Alter lag bei 8,8 Jahren.

Der Anteil der männlichen Patienten war mit 52,8 % leicht höher als der der weiblichen Patienten, vgl. Tabelle 2.

Tabelle 2: Geschlechtsverteilung

Geschlecht	Anzahl (Patienten)	Anteil (%)
männlich	95	52,8
weiblich	85	47,2
Gesamt:	180	100

Aufgeschlüsselt nach den 5 Beobachtungsjahren zeigt sich, dass in zwei der 5 Beobachtungsjahre der Mädchenanteil und in 3 der 5 Beobachtungsjahre der Jungenanteil leicht überwiegt, vgl. Abbildung 2.

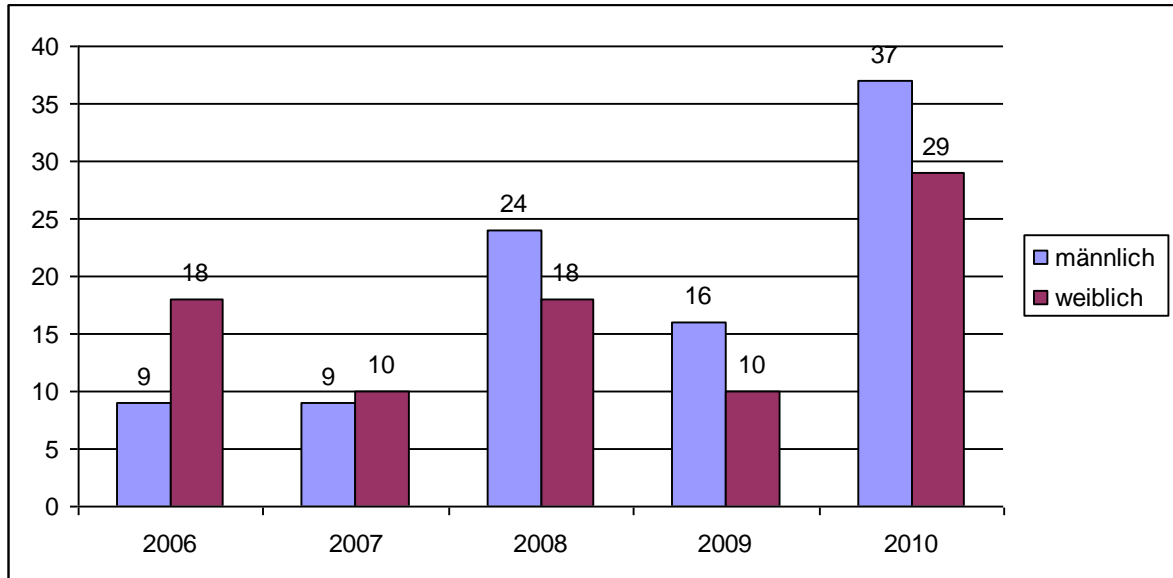


Abbildung 2 Geschlechtsverteilung, aufgeschlüsselt auf die 5 Beobachtungsjahre

5.2.3 Versicherungsart der Patienten

Die Versicherungsart der Patienten war zu 90 % kassenärztlich und nur 10 % des Patientengutes waren privat versichert, vgl. Tabelle 3.

Tabelle 3: Kostenträger

Versicherung	Anzahl (Patienten)	Anteil (%)
kassenärztlich	162	90
privat	18	10
Gesamt:	180	100

5.2.4 Überweisende Institution

Die Überweisung hat zum Großteil durch den Hauszahnarzt stattgefunden, zu 16 % durch den Kinderarzt und nur zu 14 % durch Selbstinitiative, vgl. Tabelle 4.

Tabelle 4: Überweisende Institution

Überweisung durch	Anzahl (Patienten)	Anteil (%)
Hauszahnarzt	126	70
Kinderarzt	28	15,6
Selbst	26	14,4
Gesamt:	180	100

5.2.5 Anreise

Die meisten Patienten kamen aus einer Entfernung von bis zu 50 km zur Behandlung in unsere Klinik, nur 41 Patienten kamen aus einer Entfernung von über 50 km, vgl. Tabelle 5.

Tabelle 5: Entfernung zur Klinik

Entfernung	Anzahl (Patienten)	Anteil (%)
bis 50 km	139	77,2
über 50 km	41	22,8
Gesamt:	180	100

5.3 Allgemeinmedizinische Daten

5.3.1 Die Verteilung der Indikation des ITN-Eingriffes

Die mit Abstand häufigste Indikation für den Eingriff bildet die fehlende Compliance mit 89,4 %, nur 4 % der Patienten wurde wegen körperlicher Behinderung behandelt; zusätzliche 3,9 % hatten Mehrfachbehinderungen. Den kleinsten Anteil der unter ITN behandelten Patienten waren 2,3 % Kinder mit geistiger Behinderung, vgl. Tabelle 6.

Tabelle 6: Indikation des ITN-Eingriffes

Indikation	Anzahl (Patienten)	Anteil (%)
Geistige Behinderung	4	2,3
Körperl. Behinderung	8	4,4
Mehrfachbehinderung	7	3,9
Fehlende Compliance	161	89,4
Gesamt:	180	100

5.3.2 Allgemeinmedizinische Anamnese anhand der ASA-Klassifikation

Anhand der ASA-Klassifikation wurden die Patienten wie folgt in verschiedene Gruppen aufgeteilt:

- ASA I Gesunder Patient
- ASA II Leichte Allgemeinerkrankung, die die täglichen Aktivitäten nicht einschränkt
- ASA III Schwere Allgemeinerkrankung mit Leistungseinschränkung
- ASA IV Lebensbedrohliche Allgemeinerkrankung
- ASA V Terminaler Patient, der ohne Operation nicht überlebt
- ASA VI Hirntoter Patient

122 Kinder, also deutlich über die Hälfte (67,8 %), wurden zum Zeitpunkt der Befundaufnahme als allgemeinmedizinisch gesund eingestuft und somit in die ASA-Gruppe I eingeteilt. 33 Patienten (18,3 %) wurden der ASA-Gruppe II zugeteilt, 19 Patienten (10,6 %) der ASA-Gruppe III und lediglich 6 Kinder (3,3 %) der ASA-Gruppe IV.

Bei den Kindern, die gesundheitliche Probleme hatten, fanden sich eine große Bandbreite von Diagnosen, wie zum Beispiel Epilepsie, Herzvitium, Trisomie 21, zystische Fibrose und Mikrocephalie.

5.4 Zahnmedizinische Daten

5.4.1 Die Verteilung der dmf-t- und DMF-T-Einzel- und Gesamtwerte

Der durchschnittliche dmf-t-Gesamtwert für alle erfassten Kinder betrug 2,6. Differenziert man dies nach Einzelwerten setzt sich dieser Wert aus 2,4 erkrankten Zähnen, 0,1 fehlenden und 0,1 gefüllten Zähnen zusammen. Der höchste dmf-t Wert aller Patienten lag bei 18.

Der durchschnittliche DMF-T-Wert für alle bleibenden Zähne lag hingegen bei 0,7. Dieser Wert setzt sich aus 0,5 erkrankten, 0,1 fehlenden und 0,1 gefüllten Zähnen zusammen. Der höchste DMF-T-Wert von allen Kindern lag bei 13.

5.4.2 Anteil der ECC-Typen 1-3 nach Wayne

65 der insgesamt 180 Patienten unseres Patientenkollektivs hatte die Diagnose Early-Childhood-Caries. Dabei war die moderate bis schwere Early-Childhood-Caries (ECC-Typ2) am häufigsten, vgl. Abbildung 3. Hier waren die Oberkiefer-Frontzähne befallen, die Unterkiefer Frontzähne hingegen waren kariesfrei, was auf Flaschenabusus als Ursache hindeutet.

Dieser Typ 2 ist in unseren Daten ab dem 1. Milchmolar bei den Patienten zu beobachten.

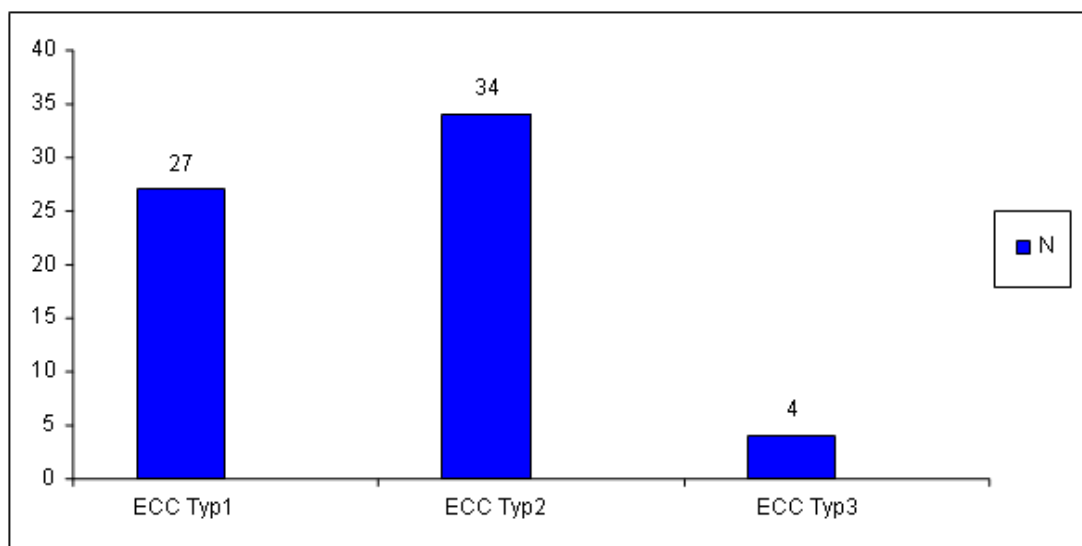


Abbildung 3 ECC-Typ 1-3 nach Wayne

Gefolgt ist dieses Ergebnis vom milden bis moderaten Typ 1, hier kommt die Karies nur isoliert an Molaren und bzw. oder Frontzähnen vor, was auf mangelnde Mundhygiene und suboptimale Ernährung schließen lässt.

Typ 3 kam während der Beobachtungsjahre 2006-2010 nur bei 4 Patienten vor. Bei diesen Patienten waren alle Zähne befallen, was ebenfalls auf die Mundhygiene und die Ernährung zurückzuführen sein dürfte.

5.4.3 Anteil der ECC und S-ECC nach AAPD (*American Academy Pediatric Dentistry*)

In unseren Datensätzen gab es 42 Fälle einer „severe-ECC“ (S-ECC), während die ECC in 23 Fällen diagnostiziert wurde., vgl. Abbildung 4.

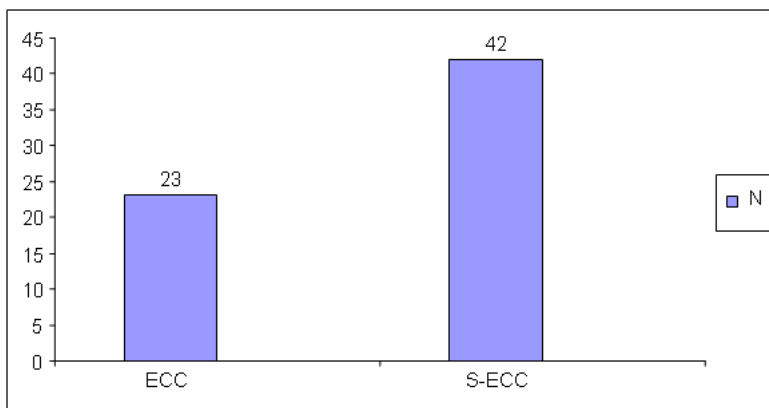


Abbildung 4 ECC und S-ECC nach AAPD

5.4.4 Art der Behandlung

Bei den insgesamt 180 in Narkose sanierten Kindern wurden 478 Extraktionen und 162 konservierende Behandlungen durchgeführt. Im Mittel bedurfte es somit pro Patient 2,6 Extraktionen und 0,9 Füllungen. Eine eher untergeordnete Rolle spielen die 0,1 Vitalamputationen, 0,05 Wurzelkanalbehandlungen und 0,02 konfektionierten Kronen pro Patient.

Damit überwogen in unserem Patientenkollektiv die chirurgischen Sanierungen mit 83,3 Prozent deutlich. Kombinierte Sanierungen aus konservierenden und chirurgischen Anteilen machten 11,1 Prozent der Eingriffe aus. Rein konservative Sanierungen erfolgten hingegen nur in 5,6 Prozent aller Fälle.

5.4.5 Anzahl der Recalls

53,3 % der in ITN sanierten Kinder/Eltern nahmen das Angebot einer Nachkontrolle wahr, dies entspricht 96 Fällen. In keinem Fall bedurfte es dabei korrigierender Behandlungsmaßnahmen aufgrund eingetretener Komplikationen.

Bei 38,9 Prozent der unter ITN behandelten Kinder wurde ein einziger Recall-Termin durchgeführt; bei 5,6 Prozent der Patienten erfolgten zwei Recall-Termine. Selten wurden drei bis sechs Termine wahrgenommen. Nachdem die Patienten unter ITN behandelt wurden, kehrten diese zu ihrem jeweiligen Hauszahnarzt zurück und wurden dort weiterbetreut.

5.4.6 Zusammenhang von allgemeinmedizinischem Gesundheitszustand und Patientenalter und -geschlecht

Geprüft wurde, ob es in unserem Datensatz einen systematischen Zusammenhang von Patientenalter und dem durch die ASA-Klassifikation erfassten allgemeinmedizinischen Gesundheitszustand, vgl. Kapitel 5.3.2, gibt. Abbildung 5 zeigt die Verteilung der ASA-Gruppen I bis IV aufgeschlüsselt für drei Altersgruppen der behandelten Patienten.

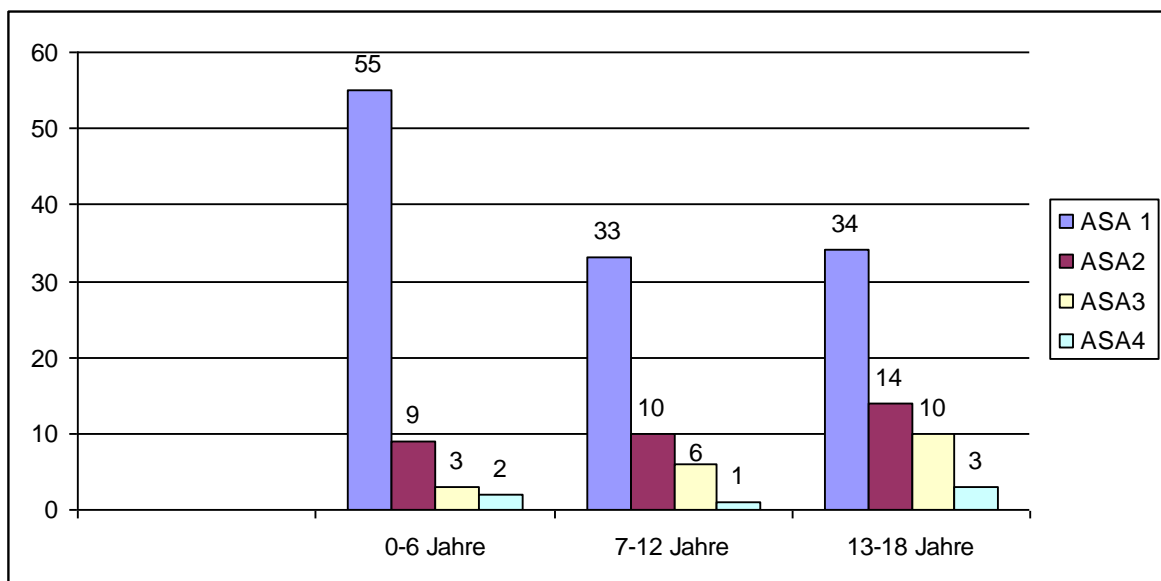


Abbildung 5 Zusammenhang zwischen dem Alter und der ASA-Einteilung

55 Patienten, die der ASA-Klassifikation I zugeordnet wurden, waren zwischen 0-6 Jahren. In den anderen beiden Altersstufen (7-12 Jahre und 13-18 Jahre) kam die Klassifikation I auch am Häufigsten vor. Bei der ASA-Klassifikation II waren es 14

Patienten, die somit die Mehrzahl im Alter zwischen 13 und 18 Jahren waren. Nur 10 Patienten waren 7-12 Jahre und hingegen 9 im Alter zwischen 0-6 Jahren. Bei der ASA-Klassifikation III waren es 10 Patienten, die mehrheitlich im Alter zwischen 13 und 18 Jahren waren, bei ASA IV waren die meisten Patienten ebenfalls zwischen 13 und 18 Jahre alt.

In allen drei Altersgruppen stellten die gesunden Kinder also die größte Gruppe mit deutlichem Abstand zu der Gruppe mit ASA II etc. Allerdings ist dieser Abstand bei den jüngsten Kindern am größten.

Bei unseren Studienteilnehmern zeigt sich kein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Alter und dem durch die ASA-Klassifikation erfassten allgemeinmedizinischen Gesundheitszustand. Die Hypothesen H1 und H2 werden durch unsere Daten nicht bestätigt (p-Wert = 0,1260).

Ebenso wird die Hypothese H3, die einen systematischen Zusammenhang von dmf-t und biologischem Geschlecht annimmt, nicht bestätigt (p-Wert = 0,6963). Dasselbe gilt für H4; auch zwischen DMF-T und dem Geschlecht zeigten sich keine signifikanten Zusammenhänge (p-Wert = 0,0972).

5.4.7 Zusammenhang von allgemeinmedizinischem Gesundheitszustand und Mundgesundheitszustand

Zur Überprüfung der Hypothesen H5, wurde der Zusammenhang des durch die ASA-Klassifikation erfassten allgemeinmedizinischen Gesundheitszustands mit dem durch den dmft-t-Wert erfassten Zustand der Milchzähne ermittelt. Der Kruskal-Wallis-Test zeigte einen p-Wert von 0,73, so dass hier kein signifikanter Zusammenhang nachweisbar ist.

Bei der Überprüfung der Hypothese H6 zeigte sich dagegen im Kruskal-Wallis-Test ein signifikanter Unterschied zwischen DMF-T-Wert des bleibenden Gebisses und der ASA-Einteilung des allgemeinmedizinischen Zustands des Patienten mit einem p-Wert von 0,0004 (der somit unter 0,001 liegt).

5.5 Zwischenfazit

Die Hypothesen H1 und H2 wurden durch die vorliegenden Daten nicht bestätigt. Es lässt sich kein systematischer Zusammenhang zwischen dem biologischen Alter und dem durch dmf-t kategorisierten Mundgesundheitszustand feststellen. Dies gilt sowohl für Patienten mit Milchgebiss als auch für Patienten im bleibendem Gebiss.

Die Hypothesen H3 und H4 wurden ebenfalls durch die vorliegenden Daten nicht bestätigt. Es lässt sich kein systematischer Zusammenhang zwischen dem biologischen Geschlecht und dem durch dmf-t kategorisierten oralen Mundgesundheitszustand feststellen. Dies gilt auch hier sowohl für Patienten mit Milchgebiss als auch für Patienten mit bleibendem Gebiss.

Die Hypothese H5 wird durch die vorliegenden Daten ebenfalls nicht bestätigt. Es lässt sich kein überzufälliger Zusammenhang zwischen dem durch die ASA-Klassifikation kategorisierten allgemeinmedizinischen Gesundheitszustand und dem Mundgesundheitszustand eines Patienten mit Milchgebiss feststellen. Demgegenüber bestätigen unser Daten die Hypothese H6; hier zeigt sich ein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen dem durch die ASA-Klassifikation kategorisierten allgemeinmedizinischen Gesundheitszustand und dem Mundgesundheitszustand eines Patienten mit bleibendem Gebiss.

6 Diskussion

6.1 Indikation zur ITN-Sanierung

Erst wenn alle anderen Möglichkeiten ausgeschöpft wurden, kann die Berechtigung zur Behandlung in Narkose vorliegen. Auch andere Autoren befürworten unter diesen Umständen bei kooperationsunfähigen Patienten eine zahnärztliche Versorgung in Vollnarkose (OEHLER et al. 2007, SAVANHEIMO und VEHKALAHTI 2014, RAMDAW et al. 2017). Es wird sogar von einer „zahnärztlich-ethischen Pflicht“ gesprochen, und man solle das Gebiss eines sanierungsbedürftigen Patienten nicht weiter dem Verfall preisgeben (KNAPP et al. 2017). Auch RAMAZANI (2016) schreibt, dass eine Narkose sowohl für die restaurative Behandlung als auch für Extraktionen bei Kindern indiziert sei, die diese Therapien nicht mit anderen Methoden der Behandlungsführung zulassen. Eine weitere Indikation kann aber auch ein sehr großer Behandlungsbedarf eines primär ausreichend kooperativen Patienten sein. Es wären dann allerdings mehrere Sitzungen relevant, was sowohl für den Patienten als auch für die Familie eine zu große Belastung darstellen würde. Dies kann unter Umständen dazu führen, dass nach mehreren Sitzungen die Kooperationsbereitschaft des Patienten nachlässt. Hier können dann die Kariesprogression und auch das Kariesrisiko nicht mehr unter Kontrolle gebracht werden (BÜCHER et al. 2016). Somit werden als Indikationen für Gebissanierungen unter Allgemeinanästhesie in der Literatur am häufigsten das noch fehlende Kooperationsvermögen bei Kindern unter drei Jahren, extreme Gebisszerstörung, ausgeprägte Behandlungsangst/Behandlungsverweigerung sowie geistige und schwere körperliche Behinderung genannt (RAJA et al. 2016, HARIHARAN et al. 2017).

Des Weiteren kann durch eine Behandlung unter Vollnarkose Zeit gewonnen werden, um eine Kooperationsbereitschaft von Seiten des Kindes aufzubauen. Wenn in sehr jungem Alter dem Kind zu viel abverlangt wird, kann dies dazu führen, dass zwar die zahnärztliche Therapie durchgeführt werden kann, im Anschluss fehlt es dann jedoch an der Mitarbeit für die Prävention und die Prophylaxe (WONG et al. 2017), was später zu weiterem Behandlungsbedarf führen könnte.

Durch die Behandlung wird somit Zeit für eine schrittweise Heranführung an die Behandlungssituation gewonnen (AMIN et al. 2016).

ASHLEY et al. (2012), NELSON und XU (2015) stellen eine Behandlung unter Vollnarkose für geistig retardierte Menschen in den Vordergrund. Sie sehen allerdings in der bloßen Kooperationsunwilligkeit eines Patienten noch keine Indikation. Bei dringend sanierungsbedürftigen, aber nicht behinderten und kooperationsunfähigen Kindern stellen die Autoren erst nach Ausschöpfung aller übrigen Therapiemöglichkeiten die Notwendigkeit zur zahnärztlichen ITN-Behandlung in den Vordergrund. Dies setzt voraus, dass es in mehreren Sitzungen und ohne Zeitdruck nicht gelungen ist, Teilsanierungen ggf. in Lokalanästhesie durchzuführen.

Weitere Vorteile einer zahnärztlichen Behandlung unter Vollnarkose sind Effektivität und hohe Qualität der zahnärztlichen Therapie mit geringstem Diskomfort, d.h. weniger physischer und psychischer Stress für das Kind und den Zahnarzt (HAWORTH et al. 2017).

Die Analyse der Indikation für eine Intubationsnarkose ergab, dass in 161 Fällen der vorliegenden Studie (89,4 % des Gesamtgutes) die fehlende Compliance der Grund für den Eingriff darstellte und somit aufgrund der unzureichenden psychomentalen Entwicklung noch keine adäquate Patientenbehandlung möglich war (RAMAZANI 2016).

6.2 Anforderung an eine zahnärztliche Therapie in Narkose

Mit höchster Priorität muss eine lange Überlebensdauer der Restauration bzw. eine hohe Erfolgsquote angestrebt werden (EZ ELDEEN et al. 2015). Aus dem Grund sollen auch nur Therapien angewendet werden, die eine hohe Evidenz haben, also Restaurationen mit einer hohen Langlebigkeit (AMIN et al. 2016).

ASHLEY et al. (2015) zeigten, dass bei Milchmolaren die Insertion einer Stahlkrone eine Misserfolgsrate von nur 3 % aufweist. Im Vergleich dazu weisen die Kompositfüllungen eine Misserfolgsrate von bis zu 29% auf.

Besonders hoch ist die Erfolgsrate, wenn bei profunder Karies eine Vitalamputation durchgeführt werden muss und diese Zähne anschließend mit einer Stahlkrone versorgt werden. Nach einer Vitalamputation sind die verbleibenden Kavitätenwände sehr dünn und die Gefahr der Fraktur des Zahnes somit erhöht.

Als Therapieerfolg wird eine Behandlung dann gewertet, wenn die eingesetzte Restauration bis zur natürlichen Exfoliation des behandelten Milchzahnes nicht ersetzt werden muss und wenn keine Füllungsfrakturen oder pulpalen Infektionen entstehen (BAGHDADI 2015).

Eine konsequente Behandlungsstrategie bedeutet zum Beispiel, dass bei einer fraglichen Prognose eines Milchzahnes die Extraktion sinnvoll werden kann.

Wird statt der Extraktion in solchen Fällen noch eine Vitalamputation mit einer aufwändigen Restauration durchgeführt, deren Erfolg nicht abschätzbar ist, kann dies in eine zweite Vollnarkose münden (RAMDAW et al. 2017).

6.3 Narkoserisiko bei ITN-Eingriffen

Die Entwicklung gut steuerbarer, neuer und nebenwirkungsarmer Narkosemittel und verbesserte Überwachungsmethoden haben das Narkoserisiko in den vergangenen Jahren immer weiter herabgesetzt. Die Sterbewahrscheinlichkeit sank damit in den letzten Jahren deutlich aufgrund von besseren Überwachungsmöglichkeiten und von leichter Titrierbarkeit der Medikamente (RAJAVAARA et al. 2017). In der älteren Literatur gab es über die Komplikationen bei Zahnsanierungen in Narkose unterschiedliche Angaben. GOLDMAN (1958) berichtete bezüglich der Mortalität über eine Komplikationsrate mit Todesfolge von 1: 137000 und TOMLIN (1974) von 1:130000. Beide Autoren beziehen sich jedoch auf die Behandlung von Erwachsenen. Nach KRAEMER und KRAFFT (1997) unterscheidet sich jedoch das Risiko der Behandlung von Kindern, die älter als zweieinhalb Jahre sind, nur unwesentlich. Eine jüngere Studie findet nur noch von einer Mortalitätsrate von 1:853050 (D'ERAMO et al. 2003). Auch SAVANHEIMO und VEKALAHTI (2014) schätzen Zahnsanierungen in Intubationsnarkose als weniger riskant ein. Dieses setzt jedoch voraus, dass alle wissenschaftlichen Richtlinien zur Durchführung von Operationen und Vollnarkosen sichergestellt würden, dann könne man sogar ambulante Eingriffe tätigen (FENDEL und HERRMANN 1999, EL BATAWI 2015, HAWORTH et al. 2017). Der letzte Punkt beinhaltet auch eine gründliche präoperative Anamnese und eine allgemeinmedizinische Diagnostik.

Es ist somit sehr wichtig, im Vorfeld der Operation mögliche Risikofaktoren zu erkennen, die zu einem unerwarteten Ereignis führen könnten (EL BATAWI 2014).

Intraoperativ treten die häufigsten Komplikationen aufgrund von Problemen mit den kardiovaskulären oder dem respiratorischen System auf. Die Komplikationen manifestieren sich häufiger bei den Kindern der ASA-Klassifikation 3-5, verglichen mit jenen der Klassen 1-2 (MALLINENI und YIU 2014).

Bei allen Kindern, die in der vorliegenden Studie saniert wurden, bestanden nach Einschätzung der Kinderärzte und der Anästhesisten keine gesundheitlichen Kontraindikationen gegen den geplanten Eingriff in Intubationsnarkose. Dennoch sei es von außerordentlicher Wichtigkeit, die Risiken und den Nutzen gegeneinander abzuwägen (JANKAUSKIENE et al. 2014). Auch gelte es zu bedenken, dass Sanierungen unter Vollnarkose beträchtliche Kosten verursachen können (SAVANHEIMO und VEHKALAHTI 2014).

Andere Autoren befürworten Zahnsanierungen bei Kindern auch unter Psycho-Sedierung (ASHLEY et al. 2015). Jedoch besteht hier ein höheres Risiko der Aspiration von Gegenständen bei gestörtem Refluxonus im Vergleich zur Intubationsnarkose (NELSON und XU 2015).

6.4 Problematik der zahnärztlichen Behandlung unter Vollnarkose

Ziel einer zahnärztlichen Behandlung unter Intubationsnarkose sollte unter anderem sein, weitere Behandlungen unter Vollnarkose zu vermeiden. Für die Patienteltern scheint vordergründig das Problem nach Abschluss der Narkose-Behandlung häufig gelöst – ihre Kinder haben keine Schmerzen mehr, weshalb sie dann in der Folge auch nicht zu den vereinbarten Terminen erscheinen (BÜCHER et al. 2016, RAMDAW et al. 2017). Deshalb führt nur ein Behandlungskonzept mit einer intensivprophylaktischen Betreuung zur Begrenzung der Kariesprogression (EZ ELDEEN et al. 2015). Die einfache Strategie eines sofortigen Recallsystems nach der Allgemeinanästhesie mit erneuter Mundhygieneinstruktion und Ernährungsberatung erhöht die Chancen auf eine erfolgreiche zahnärztliche Sanierung unter Vollnarkose. Schlechte Compliance auf Seiten der Eltern mit Nichterscheinen zu den vereinbarten Terminen führt häufig zu neuen kariösen Läsionen und zu einer erneuten Behandlung unter Allgemeinanästhesie

(SAVANHEIMO und VEKALAHTI 2014, BÜCHER et al. 2016). Dadurch ist der Behandler häufig mit dem Problem konfrontiert, dass neue kariöse Läsionen oder Sekundärkaries innerhalb kurzer Zeit entstehen, die bei vielen Patienten zu einer Zweitbehandlung unter Allgemeinanästhesie führen kann (BÜCHER et al. 2016).

Zum Teil liegt die Verantwortung also auf Seiten der Patienteltern, die ein unzuverlässiges Recallverhalten zeigen, eine ungenügende Mundhygiene durchführen und auch negative Ernährungsgewohnheiten nicht verändern (BÜCHER et al. 2016). Der Fehler kann auch beim Zahnarzt liegen, der therapeutisch nicht konsequent genug vorgegangen ist oder eventuell keine Prophylaxe anbietet (ASHLEY et al. 2015, RAMAZANI 2016). Trotzdem, ist es wichtig, im Vorfeld der Operation mögliche Risikofaktoren zu erkennen, die zu einem unerwarteten Ereignis führen könnten (NORDERYD et al. 2017a).

6.5 Ausmaß der Gebisserkrankung und Therapieumfang

Die Ausgangsbefunde der im Rahmen dieser Studie versorgten Patienten belegen einen dmf-t-Mittelwert von 2,6 und einen DMF-T-Mittelwert von 0,7 (vgl. Kapitel 5.4.1). Dagegen ergaben Untersuchungen an drei- bis sechsjährigen mittelhessischen Kindergartenkindern nur einen durchschnittlichen dmf-t von 1,5 (LORBEER et al. 1998). MÜLLER-LESSMANN et al. (2004) fanden einen dmf-t-Mittelwert von 10,3. STÜRZENBAUM et al. (2006) ermittelten einen etwas niedrigeren dmf-t Wert von 8,7. In beiden Studien werden damit also deutlich höhere dmf-t-Werte der unter Narkose behandelten Patienten ermittelt. Andererseits fanden AKHTER et al. (2017) in ihrer Studie einen dmf-t-Mittelwert von 2,46, der dem Wert unserer Studie von 2,6 sehr ähnlich ist. Auch der DMF-T-Mittelwert von 0,72, kommt dem DMF-T unserer Studie mit 0,7 sehr nahe. Schließlich ist eine Indikation für eine zahnärztliche Behandlung in Vollnarkose in der Regel erst gegeben bzw. eine Behandlung wird durchgeführt, wenn ein außerordentlich hoher Behandlungsbedarf vorhanden ist.

In den vorliegenden Daten waren mehr Ober- und Unterkiefermilchmolaren von Karies befallen. Dies entspricht dem typischen Verlauf einer Early-Childhood-Caries im Sinne einer sogenannten Fläschchenkaries, wie es in der Literatur häufig beschrieben wird (AMIN et al. 2016).

Bei den Extraktionen fanden sich im Mittel 2,6 Extraktionen pro Kind, was den Ergebnissen anderer Studien zur Behandlung von Kindern unter Intubationsnarkose annähernd entspricht: 2,4 Extraktionen pro Patient waren es bei MÜLLER-LESSMANN et al. (2004) und 3,0 bei TATE et al. (2002). EZ ELDEEN et al. (2015) notierten 2,8 Extraktionen pro Patient. Häufigster Anlass für die Milchzahnentfernung ist somit die tiefe kariöse Kronenzerstörung, deren Restauration nicht angezeigt oder nicht mehr durchführbar ist (NORDERYD et al. 2017b). Als weitere Gründe für eine vorzeitige Milchzahnextraktion sind apikale Prozesse, Fisteln und der bereits reduzierte Allgemeinzustand der Kinder zu nennen (KNAPP et al. 2017). In anderen Untersuchungen fand man hypoplastische Schmelzschäden an permanenten Zähnen, die auf vorausgehende eitrige Prozesse belassener Milchzähne im Kieferknochen zurückzuführen waren (BÜCHER et al. 2016). SAVANHEIMO und VEHKALAHTI (2014) belegten, dass der Kariesstatus der Milchzähne durchaus auch als Risikoindikator für die spätere Karies an den bleibenden Zähnen anzusehen ist.

Tief zerstörte Milchzähne sind außerdem ausgesprochene Plaque- und Schmutzfänger, die die kariöse Kontamination des durchbrechenden benachbarten bleibenden Zahnes bedingen und auch über Hartsubstanzreste zu Weichteilverletzungen führen können (RAMAZANI 2016). Es kann auch nach der nicht mehr vermeidbaren Zahnentfernung zum knöchernen Alveolarfortsatzschwund und zum vertikalen Abstützungsverlust im Seitenzahnbereich kommen (HAWORTH et al. 2017). Außerdem sind als mögliche Folgen des Milchzahnverlustes Zahnwanderungen, -kippungen und -elongationen der Zähne im Gegenkiefer bekannt. Des Weiteren darf nicht außer Acht gelassen werden, dass das Milchgebiss eine Platzhalterfunktion für die bleibende Dentition darstellt und ein vorzeitiger Milchzahnverlust noch weitere Folgen mit sich zieht. Sowohl stark kariös zerstörte als auch fehlende Schneidezähne können die betroffenen Kinder auch sprachlich benachteiligen. MORTIMORE et al. (2017) weisen auf die Störung der S- und Zischlautbildung bei Frontzahnverlust im Oberkiefer hin. Schwerwiegendere Folgen sind jedoch auf die bleibende Dentition nicht zu erwarten (RAMDAW et al. 2017). Wenn eine ausreichende Kooperation vorliegt, kann durch die Eingliederung von temporärem Zahnersatz die sprachliche Benachteiligung reduziert werden und das Aussehen lässt sich in der eigenen sowie in der Fremdwahrnehmung verbessern (JANKAUSKIENE et al. 2014). Durch vorzeitigem Milchzahnverlust stellt die Rate der Knochenresorption den

limitierenden Faktor für die Durchbruchgeschwindigkeit dar (NI CHAOLLAI et al. 2010). Es kann somit zu einem verzögerten Durchbruch der bleibenden Incisivi kommen (EL BATAWI 2014). Das Risiko ist umso höher, je früher die Schneidezähne extrahiert werden müssen. Eine Platzhalterung einzeln verlorengangener Schneidezähne erübrigt sich meist, bei vorhandenen Milchmolarenlücken sollte hingegen das Abkippen der Milchcanini und auch eine Mesialwanderung der zweiten Milchmolaren verhindert werden (MORTIMORE et al. 2017). Durch Eingliederung von Platzhaltern bis zum Durchbruch des bleibenden Nachfolgers kann man solche Folgen vermeiden (Harzer et al. 2004). Von Vorteil wäre es, wenn man konservierende und/oder endodontische Maßnahmen vornehmen würde und somit auf Extraktion verzichten könnte (RAMDAW et al. 2017). Im Milchgebiss schreitet durch die geringe Dicke der Zahnhartsubstanzen schneller der Kariesbefall fort und somit wird häufig die ‚Caries profunda‘ diagnostiziert. Die mögliche direkte Überkappung ist jedoch nur bei punktförmiger Freilegung der klinisch gesunden Pulpa im kariesfreien Dentin vorgesehen.

Die Anzahl der Kompositfüllungen lag mit 0,9 Füllungen pro Kind in den vorliegenden Daten im Vergleich zu MÜLLER-LESSMANN et al. (2004) mit 10,9 Füllungen pro Patient deutlich niedriger. RAMDAW et al. (2017) notierten 8,7 Füllungen pro Kind. Zur Verteilung der Füllungen ließ sich feststellen, dass die Milchmolaren mit Abstand die größte Gruppe ausmachten. Deren Funktion ist es, den Platz in der Stützzone zu halten, damit die nachfolgenden bleibenden Zähne genügend Platz haben (HAWORTH et al. 2017). Die zweitgrößte Gruppe bildeten die Milcheckzähne. Diese Zähne sind für die Gebissentwicklung neben den Molaren ebenfalls wichtig, da sie die transversale Distanz im Zahnbogen halten und den Platz für die Nachfolger verteidigen. Zusammenfassend kann gesagt werden, dass vor allem die zweiten Milchmolaren und die Milcheckzähne für die Platzverteidigung der Stützzone wichtig sind (HAWORTH et al. 2017).

In unserer Studie wurden bei etwas über 10 Prozent der Milchfrontzähne Füllungen gelegt. Vergleichbare Daten finden sich bei MÜLLER-LESSMANN et al. (2004), bei denen die Füllungstherapie der Milchfrontzähne 12,8 Prozent ausmachte. Während diese Zähne für die Gebissentwicklung und zur Platzverteidigung weniger wichtig sind, haben die Milchfrontzähne aber für die Ästhetik und die soziale Akzeptanz einen hohen Stellenwert (HAWORTH et al. 2017). Allerdings wurde diese Zahngruppe auch am

häufigsten extrahiert (49,8 Prozent). Dies liegt im Verlaufsmuster der Flaschen-Karies begründet. Die ‚Nuckelflasche‘ liegt palatinal der Oberkieferschneidezähne am Gaumen an. Damit umspült die kariogene Flüssigkeit diese Zahngruppe am intensivsten. Des Weiteren brechen diese Zähne relativ früh durch und sind somit von allen Zähnen auch am längsten dem kariogenen Milieu ausgesetzt.

Wenn bei einem Patienten mit auffälliger Allgemeinanamnese das Risiko einer Intubationsnarkose eingegangen wird, dann werden häufig die kritischen Stellen an den Zähnen versiegelt, sodass die auffällige Entstehung einer kariösen Läsion vermieden bzw. herausgezögert werden kann. In den ausgewerteten Daten kamen wir im Durchschnitt auf 0,9 Versiegelungen pro Kind. In einer Studie von IBRICEVIC et al. (2001) wurden 0,7 Versiegelungen pro Patient gezählt. In unserer Auswertung wird ersichtlich, dass bei über einem Viertel der Versiegelungen die bleibenden Molaren behandelt wurden. Hier kommt erneut das unterschiedliche Patientengut zum Tragen: in der Vergleichsstudie sind die Kinder im Schnitt deutlich jünger (4,6 Jahre) als in unserer Datenerhebung (8,8 Jahre). Die ersten bleibenden Molaren brechen erst um das 6. Lebensjahr (HAWORTH et al. 2017) durch. Bei der größeren Anzahl unserer Patienten waren die bleibenden Molaren bereits im Durchbruch und wurden häufig bei dieser Gelegenheit präventiv mitbehandelt.

Die Indikation zur Vitalamputation (Pulpotomie) sollte allerdings gestellt werden, wenn eine Freilegung der Pulpa im kariösen Dentin am symptomlosen Zahn sowie eine großflächige Exponation der Pulpa vorliegt (BORUTTA und HEINRICH-WELTZIEN 2002). Auch in der vorliegenden Studie wurden hauptsächlich Vitalamputationen (an 19 Zähnen) statt direkte Überkappungen vorgenommen. Dies entspricht 0,1 Vitalamputationen pro Kind, in der Literatur von MÜLLER-LESSMANN et al. (2004) waren es hingegen 0,8 Vitalamputationen pro Patient. In anderen Studien sind die Mittelwerte mit 1,9 Vitalamputationen pro Kind um ein Vielfaches höher (STÜRZENBAUM et al. 2006, TATE et al. 2002). In diesen Studien sind jedoch auch nur die Kinder bis zu 6,5 Jahren eingeschlossen und in unserer Studie liegt ein breiteres Altersspektrum von 0-17,9 Jahren vor. Die Milchmolaren bildeten mit Abstand die größte Gruppe, was sich mit der Wichtigkeit der Platzsicherung im Milchzahngebiss erklären lässt.

Wurzelkanalbehandlungen wurden in den vorliegenden Daten in 10 von 180 Fällen (0,05 pro Patient) der ITN-Sanierung durchgeführt. Diese vergleichsweise niedrige Anzahl liegt wohl an den technischen Schwierigkeiten einer optimalen Aufbereitung, Desinfektion und Füllung der stark gekrümmten, grazilen Wurzelkanäle und somit der unsicheren Prognose. Wenn eine Resorption der Wurzellänge um mehr als ein Drittel vorliegt, ist eine Wurzelkanalbehandlung kontraindiziert. Bei interner und externer Resorptionen sowie periapikalen und furkalen Entzündungsprozessen sind Extraktionen mit anschließender Eingliederung eines Lückenhalters umzusetzen (AMIN et al. 2016). Nach erfolgter Kariesexcavation und unter Umständen endodontischen Maßnahmen folgt die Versorgung der Kavität mit Füllungsmaterialien. Kompomere gelten heute aufgrund der positiven klinischen Ergebnisse als optimale Amalgamalternative im Milchgebiss (MALLINENI und YIU 2014). Wenn eine Trockenlegung nicht möglich oder erschwert vorliegt, kommen Glasionomerzemente (GIZ) zum Einsatz, ebenso wenn eine zuverlässige Aushärtung des Kunststoffes mit der Lichtpolymerisation nicht durchgeführt werden kann. GIZ-Füllungen im Vergleich zu Kompomerfüllungen haben eine erhöhte Abrasionsneigung und eine niedrigere Biegefestigkeit, besonders bei Klasse II-Füllungen kann sich dies negativ auswirken (QVIST et al. 1995 und 1997, MORTIMORE et al. 2017). Wenn die Karies bzw. die Zerstörung der Zahnhartsubstanz soweit fortgeschritten ist, so wurden als Platzhalter konfektionierte Stahlkronen zur Wiederherstellung der mesio-distalen Breite des Zahnes verwendet (KÖRPERICH 1999, EZ ELDEEN et al. 2015). Insgesamt wurden in der hiesigen Studie allerdings nur 4 Kinderkronen eingesetzt.

Beim Recall zeigte sich in der vorliegenden Studie, dass die Behandlungen in der Intubationsnarkose so effektiv waren, dass zu 62,78 % also in 113 von 180 Fällen kein pathologischer Befund diagnostiziert wurde. Die Untersuchungen von STÜRZENBAUM et al. (2006) ergaben, dass ein Anteil von 86 % der zuvor behandelten Patienten zum Kontrolltermin erschien. Damit liegt dieser Wert höher als in unserem Klinikum, allerdings konnten wir in 57 Fällen also 31,67 % leider nicht nachvollziehen, ob der Recall-Termin stattfand, da die Patienten beim Hauszahnarzt weiterbehandelt werden sollten. Es gab aber auch Studien, die das Erscheinen zu Kontrollterminen mit 0-7 % quantifizieren (IBRICEVIC et al. 2001, SHELLER et al. 2003). Dagegen fand sich

sowohl bei KAKAOUNAKI et al. (2006) als auch bei RAMDAW et al. (2017) fast die Hälfte der Patienten im Recall ein.

Es kann nun diskutiert werden, dass Eltern nach dem Intubationseingriff keinen Grund mehr sehen, weitere Kontrolltermine einzuhalten, sobald die Behandlung abgeschlossen wurde. Sie sehen den Zweck eines Besuchs beim Zahnarzt und präventive Maßnahmen in der Klinik und zu Hause nicht ein. Wenn die Behandlung unter Vollnarkose durchgeführt wurde, ist das Problem für sie gelöst (BERKOWITZ et al. 1997, KNAPP et al. 2017). BÜCHER et al. (2016), die hingegen die Eltern von Kindern unter acht Jahren nach Sanierung unter Intubationsnarkose befragt hatten, bestätigten die dringende Erfordernis eines konsequenten Recalls zum Aufbau der Kooperation zwischen Zahnarzt und Patienten. Kann dieser nicht sichergestellt werden, so würde sich die Behandlungsangst fortsetzen.

7 Zusammenfassung

Das Ziel der retrospektiven Untersuchung war es, das Ausmaß der bestehenden Gebisserkrankungen, den Umfang der erforderlichen Therapie und die Indikation für die Zahnsanierung in Allgemeinanästhesie bei unter Intubationsnarkose behandelten Kindern zu eruieren. Darüber hinaus sollten die Arbeitshypothesen überprüft werden, ob die patientenspezifischen Eigenschaften biologisches Alter, Geschlecht und der allgemeinmedizinische Gesundheitszustand den Mundgesundheitszustand beeinflussen bzw. mit diesem in einem systematischen Zusammenhang stehen.

Zu diesem Zweck wurden die Behandlungsunterlagen von 180 gebissanierten null- bis volljährigen Kindern (95 Jungen und 85 Mädchen) ausgewertet, die im Zeitraum von 2006 bis 2010 im Universitätsklinikum Marburg in Intubationsnarkose behandelt worden waren. Die Daten wurden anonymisiert erhoben und der Kruskal-Wallis-Test zur Hypothesenüberprüfung verwendet. Die Gebissbefunderhebung erfolgte gemäß dmf-t- und DMF-T-Index.

Der durchschnittliche dmf-t-Gesamtwert vor der Sanierung betrug 2,6 (DMF-T 0,7), er setzte sich aus 2,4 (0,5) erkrankten, 0,1 (0,1) bereits fehlenden und 0,1 (0,1) gefüllten Zähnen zusammen. Die häufigste Indikation für den ITN-Eingriff bildete mit 89,4 % die fehlende Compliance der Patienten. Die häufigsten Therapiemaßnahmen waren 150 chirurgische Sanierungen und 20 kombinierte konservierend-chirurgische Maßnahmen. In den vorliegenden Datensätzen ließ sich kein systematischer Zusammenhang zwischen dem biologischen Alter oder Geschlecht und dem Mundgesundheitszustand der Patienten feststellen. Jedoch wurde ein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen dem durch ASA-klassifizierten allgemeinmedizinischen Gesundheitszustand und dem Mundgesundheitszustand der Patienten im bleibenden Gebiss bestätigt.

Erst nach Ausschöpfung aller übrigen Therapiemöglichkeiten ist die Notwendigkeit zur zahnärztlichen ITN-Behandlung gegeben. Insgesamt belegen die Ergebnisse der Untersuchungen, dass ein konsequentes Therapiekonzept bei Behandlungen unter Intubationsnarkose in Kombination mit einer regelmäßigen intensivprophylaktischen Betreuung den Erfolg einer zahnärztlichen Behandlung unter Vollnarkose unterstützt und somit voraussetzt.

8 Abstract

The aim of this retrospective study was to determine the extent of dental diseases, the extent to which therapy under general anesthesia was necessary, and the indication for dental-restoration treatment under general anesthesia in children who underwent such treatment under intubation anesthesia. In addition, the thesis ascertained if dental health is influenced systemically by the general state of health.

For this purpose, the study evaluated the treatment files of 180 children (95 male and 85 female) between 0 years and full age who underwent intubation anesthesia at the University Hospital Marburg, Germany, between 2006 and 2010. The dental diagnostic assessment was performed according to dmf-t and DMF-T-Index.

The average dmf-t total value before rehabilitation was 2.6. It was composed of 2.4 diseased, 0.1 missing and 0.1 filled teeth. The most frequent indication (89.4 %) for treatment under intubation anesthesia was a lack of compliance in the patients. The most common treatment measures were surgical rehabilitation (150 cases) and combined preservative surgical treatments (20 cases). No indication of a systematic link between biological age, sex and oral health was found. There was, however, a statistically significant relation between the health of the patients' permanent dentition and their general health as classified in the ASA physical Status Classification System.

Dental treatment under intubation anesthesia is to be considered only after all other therapeutic measures have been exhausted. The results of the study show that the success rate of dental treatment under intubation anesthesia is increased if a strict therapeutic regimen is implemented and is combined with intensive prophylactic care. Such accompanying measures are thus a requirement for dental treatment under intubation anesthesia

9 Literaturverzeichnis

- AKHTER R, HASSAN NM, MARTIN EF, MUHIT M, HAQUE MR, SMITHERS-SHEEDY H, JONES C, BADAWI N, KHANDAKER G: Risk factors for dental caries among children with cerebral palsy in a low-resource setting. *Dev Med Child Neurol.* 59(5):538-543. (2017)
- AMIN M, NOURI MR, HULLAND S, EL SALHY M, AZARPAZHOOH A: Success Rate of Treatments Provided for Early Childhood Caries under General Anesthesia: A Retrospective Cohort Study. *Pediatr Dent* 38(4):317-24. (2016)
- ANDERSON, HK, DRUMMOND, BK, THOMSON, WM: Changes in aspects of children's oral-health-related quality of life following dental treatment. *Int J Paediatr Dent* 14: 317. (2004)
- ASHLEY PF, WILLIAMS CE, MOLES DR, PARRY J: Sedation versus general anaesthesia for provision of dental treatment in under 18 year olds. *Cochrane Database Syst Rev.* 14(11) (2012)
- ASHLEY PF, WILLIAMS CE, MOLES DR, PARRY J: Sedation versus general anaesthesia for provision of dental treatment to patients younger than 18 years. *Cochrane Database Syst Rev.* 28(9) (2015)
- BAGHDADI ZD: Children's oral health-related quality of life and associated factors: Mid-term changes after dental treatment under general anesthesia. *J Clin Exp Dent.* 7(1):e106-13. (2015)
- BERKOWITZ RJ, MOSS M, BILLINGS RJ, WEINSTEIN P: Clinical outcomes for nursing caries treated using general anaesthesia. *J Dent Child.* 64: 210-211. (1997)
- BORUTTA A, HEINRICH-WELTZIEN R: Endodontie im Milchgebiss. Stellungnahme der DGZMK in Abstimmung mit der Gesellschaft für Kinderzahnheilkunde und Primärprophylaxe (GKP) in der DGZMK und der DGZ V 1.1, DZZ 57 (2002)
- BÜCHER K, ROTHMAIER K, HICKEL R, HEINRICH-WELTZIEN R, KÜHNISCH J: The need for repeated dental care under general anaesthesia in children. *Eur J Paediatr Dent.* 17(2):129-35. (2016)
- BUTLER J: Zahnstatus von Kindern nach sozialer Lage und Herkunft – Verlinkung der Ergebnisse von schulärztlichen und zahnärztlichen Untersuchungen im Bezirk Berlin Mitte. 52. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Sozialmedizin und Prävention (2016)
- D'ERAMO EM, BOOKLESS SJ, HOWARD JB: Adverse events with outpatient anaesthesia in Massachusetts. *J Oral Maxillofac Surg* 61:793. (2003)
- DE GRAUWE A, APS JK, MARTENS LC: Early Childhood Caries: what's in a name? *Eur J Paediatr Dent* 5:62-70. (2004)

- DZIWAK M, HEINRICH-WELTZIEN R, LIMBERGER K, IFLAND S, GOTTSEIN I, LEHMANN T, SCHÜLER IM: Dental health and odontogenic infections among 6- to 16-year-old German students with special health care needs (SHCN). *Clin Oral Investig.* 21(6):1997-2006. (2017)
- EIDELMANN E, FAIBIS S, PERETZ B: A comparison of restorations for children with Early Childhood Caries treated under general anaesthesia or conscious sedation *Pediatr Dent.* 22: 33-37. (2000)
- EINWAG J, NAUJOKS R: Epidemiologie der Karies. In: Kettler W. (Hrsg.): *Zahnerhaltung I.* Urban & Schwarzenberg, München-Wien-Baltimore, 27-45. (1992)
- EL BATAWI HY: Factors affecting clinical outcome following treatment of early childhood caries under general anaesthesia: a two-year follow-up. *Eur Arch Paediatr Dent.* 15(3):183-9. (2014)
- EL BATAWI HY: Effect of intraoperative analgesia on children's pain perception during recovery after painful dental procedures performed under general anaesthesia. *Eur Arch Paediatr Dent.* 16(1):35-41. (2015)
- EZ ELDEEN M, GIZANI S, DECLERCK D: Long-term outcome of oral health in patients with early childhood caries treated under general anaesthesia. *Eur Arch Paediatr Dent.* 16(4):333-40. (2015)
- FENDEL M, HERRMANN G: Ambulante Anästhesie in der zahnärztlichen Praxis *Z Wirtsch Prax* 7:118. (1999)
- FREI F, ERB T, JONMARKER C, SÜMPELMANN R, WERNER O: *Kinderanästhesie*, 4. Auflage; Springer Medizin Verlag, Heidelberg (2009)
- GOLDMANN V: Deaths under anaesthesia in the dental surgery. *Br Dent J* 105:160. (1958)
- GRAVES CE, BERKOWITZ RJ, PROSKIN HM, CHASE I, WEINSTEIN P, BILLINGS R: Clinical outcomes for Early Childhood Caries: influence of aggressive dental surgery. *J Dent Child (Chic)* 71:114-117. (1994)
- HALLET KB, O'ROURKE PK: Caries experience in preschool children referred for specialist dental care in hospital. *Austr Dent J* 51(2):124-129. (2006)
- HARIHARAN S, HOSEY MT, BERNABE E: Comparing the profile of child patients attending dental general anaesthesia and conscious sedation services. *Br Dent J.* 222(9):683-687. (2017)
- HARZER W, HETZER G, HUTH K: Indikation und Gestaltung von Lückenthalern nach vorzeitigem Milchzahnverlust. *Stellungnahme der DGZMK. DZZ* 59. (2004)

- HAWORTH S, DUDDING T, WAYLEN A, THOMAS SJ, TIMPSON NJ: Ten years on: Is dental general anaesthesia in childhood a risk factor for caries and anxiety? *Br Dent J*. 222(4):299-304. (2017)
- HEINRICH-WELTZIEN R, KÜHNISCH J, BÜCHER K: Zahnärztliche Behandlung von Kindern und Jugendlichen mit Behinderungen und chronischen Erkrankungen. Ein interdisziplinärer und intersektoraler Betreuungsansatz. *Zahnmedizin up2date*. 7(04):309-332. (2013)
- HOROWITZ HS: Research issues in early childhood caries. *Community Dent Oral Epidemiol* 26: 67-81. (1998)
- HOSEY MT, BRYCE J, HARRIS P, MC HUGH S, CAMPBELL C: The behaviour, social status and number of teeth extracted in children under general anaesthesia: a referral centre revisited. *Br Dent J* 200:331-334. (2006)
- IBRICEVIC H, AL-JAME Q, HONKALA S: Pediatric dental procedures under general anaesthesia at the Amiri hospital in Kuwait. *J Clin Paediatr Dent* 25(4): 337-342. (2001)
- ISMAIL AL, SOHN W: The impact of universal access to dental care on disparities in caries experience in children. *J AM Dent Assoc*. 132:295-303. (2001)
- JABLONSKI-MOMENI A, LANGE J, SCHMIDT-SCHÄFER S, PETRAKAKIS P, HEINZEL-GUTENBRUNNER M, PIEPER K: Zahngesundheit bei 12-Jährigen unter Einbeziehung von Initialläsionen und Dentinkaries. *Dental Health in 12-Year-Old Children Including Initial Lesions and Dentine Caries*. *Gesundheitswesen* 76(2):103-107. (2014)
- JAMJOOM MM, AL-MALIK MI, HOLT RD, EL-NASSRY A: Dental treatment under general anaesthesia at a hospital in Jeddah, Saudi Arabia *Int J Paediatr Dent* 11:110. (2001)
- JANKAUSKIENE B, VIRTANEN JI, KUBILIUS R, NARBUTAITE J: Oral health-related quality of life after dental general anaesthesia treatment among children: a follow-up study. *BMC Oral Health*. 14:81. (2014)
- KAKAOUNAKI E, TAHMASSEBI JF, FAYLE SA: Further dental treatment needs of children receiving exodontia under general anaesthesia at a teaching hospital in the UK. *Int J Paediatr Dent* 16:263-269. (2006)
- KLAASEN MA, VEERKAMP IS, HOOGSTRATEN J: Dental treatment under general anaesthesia: the short-term change in young children's oral-health-related quality of life. *Eur Arch Paediatr Dent* 9:130-137. (2008)
- KLEIN H, PALMER CE, KNUTSON JW: Studies on dental caries. I. Dental status and dental needs of elementary school children. *Public health rep* 53: 751-772 (1938)
- KNAPP R, GILCHRIST F, RODD HD, MARSHMAN Z: Change in children's oral health-related quality of life following dental treatment under general anaesthesia

- for the management of dental caries: a systematic review. *Int J Paediatr Dent.* 27(4):302-312. (2017)
- KÖRPERICH E.: Prothetische Versorgungen im Milch- und Wechselgebiss. *Magazin für Zahnheilkunde, Management und Kultur*, Heft 12/99, 796 (1999)
- KRÄMER N, KRAFFT T.: Schmerzausschaltung und Sedierung. In EINWAG J, PIEPER K (Hrsg): *PDZ Spezial Kinderzahnheilkunde*, Verlag Urban und Schwarzenberg, München, Wien, Baltimore, S. 281. (1997)
- LAUENSTEIN AS, SIEPER A: Kronentherapie in der Kinderzahnheilkunde Ein Überblick. *Quintessenz*;66(11):1309–1315 (2015)
- LIPP M: Die zahnärztliche Behandlung von Kindern in Intubationsnarkose. Stellungnahmen der DGZMK <http://www.dgzmk.de/zahnaerzte/wissenschaftsforschung/stellungnahmen/archiv/details/document/die-zahnaerztliche-behandlung-von-kindern-in-intubationsnarkose.html> (1994)
- LORBEER J, BOEMANS B, WETZEL W-E: Karieshäufigkeit bei Kindergartenkindern *Oralprophylaxe* 20: 95. (1998)
- MALLINENI SK, YIU CK: A retrospective review of outcomes of dental treatment performed for special needs patients under general anaesthesia: 2-year follow-up. *Scientific World Journal.* (2014)
- MANLEY MC, SKELLY AM, HAMILTON AG: Dental treatment for people with challenging behaviour: general anaesthesia or sedation? *Br Dent J* 188(7):358-60. (2000)
- MATHERS FG: *Dentale Sedierung, Lachgas und orale Sedativa in der Praxis.* 1. Auflage; Deutscher Zahnärzte Verlag, Köln (2011)
- MATHERS FG: Lachgassedierung reduziert Angst und Stress bei Kindern. *Dental Barometer* 6:62-63. (2012)
- MESSIEHA Z, ANANDA RC, HOFFMANN I, HOFFMANN W: Five year outcomes study of dental rehabilitation conducted under general anesthesia for special needs patients *Anesth Prog* 54:170-174. (2007)
- MILNES AR: Description and epidemiology of nursing caries. *J Pub Health Dent.* 56:38-50. (1996)
- MORTIMORE A, WILKINSON R, JOHN JH: Exploring the potential value of using data on dental extractions under general anaesthesia (DGA) to monitor the impact of dental decay in children. *Br Dent J.* 222(10):778-781. (2017)
- MÜLLER-LESSMANN V, KLATT A, WETZEL W-E: Therapie und Elterneinschätzung der ambulanten Gebissanierung in ITN in einer kinderzahnärztlichen Schwerpunktpraxis. *Oralprophylaxe & Kinderzahnheilkunde* 26:40. (2004)

- NAUJOKS R: Epidemiologie der Karies. In: Ketterl W. (Hrsg), Praxis der Zahnheilkunde Bd. 2: Zahnerhaltung I. 2. Aufl.: 25-45 Urban & Schwarzenberg, München-Wien-Baltimore (1987)
- NEEDLEMAN HL, HARPAVAT S, WU S, ALLRED EN, BERDE C: Postoperative pain and other sequelae of dental rehabilitations performed on children under general anesthesia. *Pediatr Dent* 30:111-121. (2008)
- NELSON TM, XU Z: Pediatric dental sedation: challenges and opportunities. *Clin Cosmet Investig Dent*. 7:97-106. (2015)
- NEUMANN C: Anästhesie bei Kindern und Jugendlichen; In: Willershausen-Zönnchen B und Bauer-Butenandt K (Hrsg.): *Kinderzahnheilkunde: Ein Leitfaden für Ärzte und Zahnärzte*, Urban und Schwarzenberg, München, 91-97. (1995)
- NI CHAOLLAI A, ROBERTSON S, DYER TA, BALMER RC, FAYLE SA: An evaluation of paediatric dental general anaesthesia in Yorkshire and the Humber. *Br Dent J*. 209(12):E20. (2010)
- NIES SM, SCHWAEBE M, SIAHI-BENLARBI R, MÜLLER-LESSMANN V, PABST W, WETZEL WE: Gebissanierung unter Vollnarkose bei Patienten einer Universitäts-Poliklinik für Kinderzahnheilkunde Oralprophylaxe & Kinderzahnheilkunde 31:114-121. (2009)
- NITZSCHE G: Frühkindliche Karies (ECC) sowie deren Therapie. *Kinderzahnheilkunde, Sonderbeilage* 6:9-13. (2011)
- NORDERYD J, FAULKS D, MOLINA G, GRANLUND M, KLINGBERG G: Which factors most influence referral for restorative dental treatment under sedation and general anaesthesia in children with complex disabilities: caries severity, child functioning, or dental service organisation? *Int J Paediatr Dent*. 28(1):71-82. (2017b)
- NORDERYD J, KLINGBERG G, FAULKS D, GRANLUND M: Specialised dental care for children with complex disabilities focusing on child's functioning and need for general anaesthesia. *Disabil Rehabil*. 39(24):2484-2491. (2017a)
- OEHLER V, POPP H, ROMMEISS R: Vertragszahnärztliche Narkosebehandlung. *Der Hessische Zahnarzt* 46:36-38. (2007)
- PAREKH S, GARDENER C, ASHLEY PF, WALSH T: Intraoperative local anaesthesia for reduction of postoperative pain following general anaesthesia for dental treatment in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev*. 23(12) (2014)
- PERETZ B, FAIBIS S, EVER-HADANI P, EIDELMAN E: Children with baby bottle tooth decay treated under general anaesthesia or sedation: behaviour in a follow-up. *J Clin Pediatr Dent* 24 (2):97-102. (2000)

- PIEPER K.: Epidemiologie der Gebisserkrankungen. In: EINWAG, J., PIEPER, K: Pdz Spezial Kinderzahnheilkunde, Verlag Urban und Schwarzenberg München, Wien, Baltimore, S.21 (1997)
- PRABUHU NT, NUNN JH, EVANS DJ, GIRDLER NM: Development of a screening tool to assess the suitability of people with a disability for oral care under sedation or general anaesthesia, *Spec Care Dentist* 28(4):145-58. (2008)
- PRIMOSCH RE, BALSEWICH CM, THOMAS CW: Outcomes assessment an intervention strategy to improve parental compliance to follow-up evaluation after treatment of early childhood caries using general anaesthesia in a Medical population. *ASDC J Dent Child* 68(2): 102-108. (2001)
- QVIST V, LAURBERG L, POULSEN A, TEGGLERS P T: Longevity and cariostatic effects of everyday conventional glass ionomer and amalgam restorations in primary teeth: three-year results. *J Dent Res* 76:1387. (1997)
- QVIST V, TEGGLERS PT, MANSCHER E: Conventional and resinstabilized glass ionomer restorations in primary teeth *J Dent Res* 74:440.(1995)
- RAJA A, DALY A, HARPER R, SENGHORE N, WHITE D, RAVAGHI V: Characteristics of children undergoing dental extractions under general anaesthesia in Wolverhampton: 2007-2012. *Br Dent J.* 220(8):407-11. (2016)
- RAJAVAARA P, RANKINEN S, LAITALA ML, VÄHÄNIKKILÄ H, YLI-URPO H, KOSKINEN S, ANTTONEN V: The influence of general health on the need for dental general anaesthesia in children. *Eur Arch Paediatr Dent.* 18(3):179-185. (2017)
- RAMAZANI N: Different Aspects of General Anesthesia in Pediatric Dentistry: A Review. *Iran J Pediatr.* 26(2): (2016)
- RAMDAW A, HOSEY MT, BERNABE E: Factors associated with use of general anaesthesia for dental procedures among British children. *Br Dent J.* 223(5):339-345. (2017)
- SAVANHEIMO N, VEHKALAHTI MM: Five-year follow-up of children receiving comprehensive dental care under general anesthesia. *BMC Oral Health.* 14:154. (2014)
- SCHULTE AM ESH J, GOTTSCHALK A: Allgemeinanästhesie; In: v. Schulte am Esch J, Bause H, Kochs E, Scholz J, Standl T, Werner C (Hrsg.): Anästhesie-Intensivmedizin, Notfallmedizin. Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 84-185. (2006)
- SCHULTE A, OTT KHR: Ein Konzept zur Gebissanierung von behandlungsunwilligen Kindern in Narkose *Zahnärztl Welt* 98:107. (1989)
- SCHULTE A: Konfektionierte Kronen im Milchgebiss *Dtsch Zahnärztl Z* 53, 431. (1998)

- SHELLER B, WILLIAMS B, HAYS K, MANCL L: Reasons for repeat dental treatment under general anaesthesia for the healthy child *Pediatr Dent* 25:546-552. (2003)
- STÜRZENBAUM N, BUTZ CL, HEINRICH-WELTZIEN R: Sanierung von Kleinkindern mit frühkindlicher Karies (Early Childhood Caries) in Allgemeinanästhesie. *Oralprophylaxe Kinderzahnheilkd* 28:155-160. (2006)
- TATE AR, NG MW, NEEDLEMAN HL, ACS G: Failure rates of restorative procedures following dental rehabilitation under general anaesthesia. *Pediatr Dent* 24:69-71. (2002)
- TINANOFF N, KANELIS MJ, VARGAS SM: Current understanding of the epidemiology mechanisms, and prevention of dental caries in preschool children. *Pediatr Dent* 24:543-551. (2002)
- TOMLIN, P.J.: Death in outpatient dental anaesthetic practice. *Anaesthesia* 29:551. (1974)
- ULBRICHT S: Zeitgemäße Behandlungsoptionen bei Early Childhood Caries (ECC), *ZWR Das deutsche Zahnärzteblatt* 124(11): 538-543. (2015)
- VAN WAES H, STÖCKLI PW: Dentale Pathologie bei Kindern In: van Waes H und Stöckli PW (Hrsg.): *Farbatlanten der Zahnmedizin- Kinderzahnmedizin* Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 65-100. (2001)
- VERMEULEN M, VINCKLER F; VANDENBROUCKE J: Dental general anesthesia – clinical characteristics of 933 patients. *ASDC J Dent Child* 58:27-30. (1991)
- VINCKIER F, GIZANI S, DECLERCK D: Comprehensive dental care for children with rampant caries under general anesthesia. *Int J Paediatr Dent* 11:25-32. (2001)
- WONG S, ANTHONAPPA RP, EKAMBARAM M, MC GRATH C, KING NM, WINTERS JC: Quality of life changes in children following emergency dental extractions under general anaesthesia. *Int J Paediatr Dent*. 27(2):80-86. (2017)
- ZHOU N, WONG HM, WEN YF, MC GRATH C: Oral health status of children and adolescents with intellectual disabilities: a systematic review and meta-analysis. *Dev Med Child Neurol*. 59(10):1019-1026. (2017)

Verzeichnis der akademischen Lehrer

Meine akademischen Lehrer im Fachbereich Medizin waren die Damen und Herren der Philipps-Universität Marburg:

Arweiler, Adamkiewicz, Cetin, Coca, Feuser, Frankenberger, Gente, Höffken, Jablonski-Momeni, Koolmann, Korbmacher-Steiner, Lill, Lotzmann, Mengel, Neff, Pieper, Ramaswamy, Röhm, Seitz, Stachniss, Steiniger, Stoll, Teymoortash, Weihe, Werner

Danksagung

Mein besonderer Dank gilt vor allem Frau Prof. Dr. Anahita Jablonski-Momeni für die intensive Betreuung bei der Erstellung meiner Doktorarbeit.

Meinen Eltern danke ich herzlich für ihre fortwährende Unterstützung, Motivation und ihre Liebe.

Ich danke auch meinem Bruder Jaschar für seine konstruktive Kritik und dass er immer für mich da ist.