

Aus der Klinik für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie der
Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf
Direktor: Univ.-Prof. Dr. med. Dr. med. dent. Norbert R. Kübler

Der Einfluss von Milch und Milchprodukten auf die enorale
Wundheilung nach operativer Weisheitszahnentfernung

Dissertation
zur Erlangung des Grades eines Doktors der Humanmedizin
der Medizinischen Fakultät der Heinrich-Heine-Universität
Düsseldorf

vorgelegt von
Antigona Aliu
2024

Als Inauguraldissertation gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der
Heinrich-Heine-Universität

gez.:

Dekan: Univ.-Prof. Dr. med. Prof. Dr. med. Nikolaj Klöcker

Erstgutachter: Univ.-Prof. Dr. med. Dr. med. dent. Norbert R. Kübler

Zweitgutachter: Univ.-Prof. Dr. med. dent. Jürgen Becker

Zusammenfassung

Die Mundhöhle als Operationsgebiet intraoraler Eingriffe stellt in vielerlei Hinsicht eine Herausforderung in der zahnärztlichen Chirurgie dar. Die physiologisch hohe Keimbelastung im Mund- und Rachenraum erfordert besondere Maßnahmen zur Prävention der Wundkontamination und -infektion. Zur Vermeidung postoperativer Komplikationen sind präoperative Hygienevorgaben zur intraoralen Keimreduktion im praktischen Alltag bereits etabliert worden. Im deutschen Sprachraum wird zudem häufig die Empfehlung zur postoperativen Milchkarenz ausgesprochen, welche unter Kollegen der Oral- und Zahnchirurgie durchaus weit verbreitet ist. Auch im Volksmund ist der Konsum von Milch nach zahnchirurgischen Eingriffen häufig mit Wundheilungsstörungen vergesellschaftet. Allerdings existiert bislang keine wissenschaftliche Evidenz dafür, dass Milch und Milchprodukte die enorale Wundheilung nach dentoalveolär-chirurgischen Eingriffen beeinträchtigen können. Ziel dieser Studie war es, den Einfluss von Milch und Milchprodukten auf die enorale Wundheilung nach operativer Weisheitszahnentfernung zu untersuchen. Die zentrale Frage war, ob der Verzehr von Milch nach der Operation zu postoperativen Komplikationen wie Wundheilungsstörungen und -infektionen führt und ob Milch als geeignete weiche Nahrung in der postoperativen Ernährung betrachtet werden kann.

In dieser prospektiv angelegten klinischen Studie wurden die Daten von 157 Patienten untersucht, die alle vier Weisheitszähne entfernt bekamen und die Studienanforderungen vollständig erfüllten. Es erfolgte eine randomisierte Zuteilung der Patienten in die Experimental- (n=77) oder die Kontrollgruppe (n=80). Während die Experimentalgruppe dazu angehalten wurde, dreimal täglich Milch und/oder Milchprodukte über einen postoperativen Zeitraum von 7 Tagen (bis zum Fadenzug) zu konsumieren, unterlag die Kontrollgruppe einer Milchrestriktion. Beide Gruppen wurden bis zu 3 Monate postoperativ hinsichtlich des Wundheilungsverlaufs nachverfolgt. Es wurden insgesamt 308 Weisheitszähne in der Experimental- und 320 Weisheitszähne in der Kontrollgruppe operativ entfernt. Das Durchschnittsalter betrug 19,03 Jahre in der Experimentalgruppe und 18,71 Jahre in der Kontrollgruppe ($p > 0,05$).

Der postoperative Wundbefund wurde anhand des Wundscores SEPS (S=serous exudate, E=erythema, P=pus, S=separation of deep tissue) beurteilt und zeigte sich in beiden Gruppen nahezu unauffällig. Die Indikation für zusätzliche Therapiemaßnahmen aufgrund einer Wundheilungsstörung wurde in der Experimentalgruppe (n=7) weniger häufig gestellt als in der Kontrollgruppe (n=14) ($p > 0,05$). Die Rate an Spätkomplikationen betrug insgesamt 2,5%, wobei die Experimentalgruppe im Verhältnis von 1:3 im Vergleich zur Kontrollgruppe betroffen war ($p < 0,05$). Der postoperative Milchkonsum wirkte sich insbesondere bei länger andauernden Eingriffen positiv auf das Ausmaß postoperativer Schmerzen aus.

Die Ergebnisse der hier vorliegenden Studie gaben keinen Hinweis auf einen potenziell schädlichen Einfluss einer postoperativen milchhaltigen Ernährung auf die enorale Wundheilung. Im Hinblick auf die Häufigkeit postoperativer Komplikationen machte es keinen Unterschied, ob Milch verzehrt oder gemieden wurde. Milch und Milchprodukte wirkten sich positiv auf den Verlauf postoperativer Schmerzen aus. Die Empfehlung zur postoperativen Milchkarenz nach intraoralen Eingriffen kann durch die Ergebnisse dieser Studie nicht gerechtfertigt werden und scheint vor diesem Hintergrund veraltet.

Summary

The oral cavity presents a special area for oral and dental surgery due to multiple factors. The highly diverse community of microorganisms within the resident oral flora requires specific hygienic measures in order to prevent wound contamination and infection. Pre-operation hygiene therefore includes effective methods of disinfection to reduce the bacterial load in the mouth. In German-speaking countries it is also often recommended to avoid milk and dairy foods in the postoperative diet after dentoalveolar surgery. Milk as well as milk containing products are commonly associated with wound healing disorders, although a scientific basis does not yet exist. However, the restriction on cow milk and dairy based products during the early postoperative phase is maintained among several dental and oral practicing surgeons. The aim of this study was to investigate the influence of milk and dairy products on oral wound healing following surgical removal of wisdom teeth. The central question was whether consumption of milk after the operation led to postoperative complications such as wound healing disorders and infections, and whether milk could therefore be considered suitable as soft food in postoperative nutrition.

In this prospective controlled clinical study, the data of 157 patients who underwent surgical removal of all four wisdom teeth at once and complied with our study instructions was analyzed. The patient cohort was randomly assigned into either the experimental (n=77) or the control group (n=80), respectively. The experimental group was instructed to consume milk and dairy products as part of three regular meals per day, whereas control subjects were expected to abstain from milk within a follow-up of 7 days when the suture material was removed. The enoral wound healing process of both groups was assessed for a further postoperative period of 3 months. A total of 308 wisdom teeth were removed in the experimental group. The number of third molars operated in the control group was 320. Average age was 19,03 years in the experimental group and 18,71 years in the control group ($p > 0,05$).

According to the SEPS criteria (S=serous exudate, E=erythema, P=pus, S=separation of deep tissue), the wound healing outcomes for both groups were predominantly intact. The indication for additional therapeutic measures due to wound healing disturbances was less frequently observed in the experimental group (n=7) compared to the control group (n=14), although this difference was not statistically significant ($p > 0,05$).

The overall rate of late complications was 2,5%, with the experimental group being affected at a ratio of 1:3 compared to the control group ($p < 0,05$). The postoperative consumption of milk had a positive effect on pain relief especially after prolonged surgical procedures.

The results of the present study suggested that consuming milk and dairy products during the postoperative phase did not impair the enoral wound healing process. Considering the number of postoperative complications, it did not make any difference whether milk was consumed or omitted in the postoperative diet. Moreover, milk and dairy products positively influenced duration and extent of postoperative symptoms (swelling, pain). The recommendation to strictly avoid milk and milk products after intraoral surgery can no longer be justified and seems to be obsolete in the context of this study.

Abkürzungsverzeichnis

ASEPSA	Additional treatment, Serous exudate, Erythema, Purulent exudate, Separation of deep tissue, Admission to the hospital
+	plus
<	kleiner als
=	gleich
>	über/größer
1-0-1	morgens und abends
1-1-1	morgens, mittags und abends
Abb.	Abbildung
bspw.	beispielsweise
bzw.	beziehungsweise
CT	Computertomografie
DGE	Deutsche Gesellschaft für Ernährung
DGMKG	Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie
DGZMK	Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
DVT	Digitale Volumentomographie
EDI	Das Eidgenössische Departement des Innern
et al.	und andere
Functional foods	Funktionelle Lebensmittel
GAS	Gruppe-A-Streptokokken
ggf.	gegebenenfalls
GKV	Gesetzliche Krankenversicherung
Health benefits	Gesundheitliche Vorteile
HH.-pylori	Helicobacter pylori
HIV	Humanes Immundefizienz-Virus
Hrsg.	Herausgeber
HyV	Hygieneverordnung
i.v.	Intravenös
IBM	International Business Machines
ITN	Intubationsnarkose
L. acidophilus	Lactobacillus acidophilus
LA	Lokalanästhesie
LAC	Lactobacillus acidophilus
MAV	Mund-Antrum-Verbindung

ME

Milcheinheiten

MKG	Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie
N. alveolaris inferior	Nervus alveolaris inferior
N. buccalis	Nervus buccalis
N. lingualis	Nervus lingualis
N. palatinus major	Nervus palatinus major
NRS	Numerische Rating-Skala
NY	New York
Ø	durchschnittlich
OK	Oberkiefer
OP	Operation
OPG	Orthopantomogramm
p.o.	per os
PAP	Perioperative Antibiotika-Prophylaxe
PSA	Panoramaschichtaufnahme
RKI	Robert Koch Institut
S. mutans	Streptococcus mutans
SD	Standardabweichung
SEPS	Serous exudate, Erythema, Pus, Separation of deep tissue
sog.	sogenannt
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
SSI	Surgical site infection
Tab.	Tabelle
TIVA	Total intravenöse Anästhesie
u.a.	unter anderem
UK	Unterkiefer
vgl.	Vergleiche
VRS	Verbale Rating-Skala
vs.	versus
WHO	Weltgesundheitsorganisation
WZ	Weisheitszähne
x	Mal
Z.n.	Zustand nach

SI-Einheiten

°C	Grad Celsius
g	Gramm
min	Minuten
ml	Milliliter
°	Grad

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	1
1.1	Besonderheiten der Mundhöhle als Operationsgebiet bei intraoralen Eingriffen.....	1
1.2	Empfehlung zur Milchkarenz in der Zahnchirurgie	2
1.3	Ernährung und Wundheilung	3
1.4	Milch und Milchprodukte.....	3
1.5	Hypothesen über die Auswirkungen von Milch in der Zahnchirurgie	6
1.6	Operative Weisheitszahnentfernung.....	10
1.6.1	Indikationen	10
1.6.2	Durchführung operativer Maßnahme.....	13
1.6.3	Komplikationen.....	13
1.7	Fragestellung/Zielsetzung	15
2	Material und Methoden.....	16
2.1	Studiendesign	16
2.2	Studienbögen	18
2.3	Datenerhebung während des Behandlungsablaufs.....	20
2.3.1	Präoperative Bildgebung und radiologische Klassifikation des Schwierigkeitsgrades der Weisheitszahnentfernung.....	20
2.3.2	Eingriffsspezifische Parameter	26
2.3.3	Beurteilung der Wundheilung und postoperative Beobachtung	28
2.4	Statistische Auswertung	32
3	Ergebnisse	33
3.1	Patientenspezifische Parameter.....	33
3.1.1	Zusammensetzung des Patientenkollektivs	33
3.1.2	Alter und Geschlecht	34
3.1.3	Studienunabhängiger, allgemeiner Milchkonsum im Alltag im gesamten Patientenkollektiv.....	35
3.2	Operationsspezifische Parameter	36
3.2.1	Perioperative Antibiotika-Prophylaxe (PAP)	36
3.2.2	Art der Anästhesie	37
3.2.3	Gesamtzahl entfernter Weisheitszähne.....	37
3.2.4	Intraoperative Komplikationen/erweiterte operative Maßnahmen	38
3.2.5	Schwierigkeitsgrad operativer Weisheitszahnentfernung.....	39
3.2.6	Operationsdauer	42
3.3	Postoperatives Verhalten	43
3.3.1	Mundhygiene	43
3.3.2	Koffeinkonsum.....	43
3.3.3	Studienbezogener Milchkonsum während des Studienzeitraums in der Experimentalgruppe	44
3.4	Beurteilung der enoralen Wundheilung anhand des ASEPSA-Wundscores	45
3.4.1	Behandlungsbedürftige Wundkomplikationen	45

3.4.2	Wundbeurteilung gemäß SEPS (S=serous exudate, E=erythema, P=pus, S=separation of deep tissue)	47
3.4.3	Häufigkeit von außerplanmäßigen Wiedervorstellungen und Spätkomplikationen.....	50
3.4.4	Gesamtauswertung des ASEPSA-Wundscores.....	51
3.5	Patientensicht.....	54
3.5.1	Postoperativer Schmerz	54
3.6	Zusammenfassung der Ergebnisse	61
4	Diskussion.....	63
4.1	Milch als Einflussfaktor auf die enorale Wundheilung nach operativer Weisheitszahnentfernung	63
4.1.1	Interaktion mit Antibiotika.....	64
4.1.2	Interaktion mit der Naht/Einfluss auf den Wundverschluss	66
4.1.3	Einfluss auf perioperative Komplikationen	67
4.1.4	Einfluss auf postoperative Schmerzen	68
4.1.5	Milch als protektiver Faktor	69
4.2	Weitere Einflussfaktoren auf die enorale Wundheilung nach operativer Weisheitszahnentfernung	72
4.3	Methodenkritik.....	77
4.4	Fazit.....	80
5	Literaturverzeichnis	82
6	Abbildungsverzeichnis	94
7	Tabellenverzeichnis	98
8	Anhang	99
9	Danksagung.....	113

1 Einleitung

1.1 Besonderheiten der Mundhöhle als Operationsgebiet bei intraoralen Eingriffen

Die Mundhöhle mit ihrer physiologischen Keimbeseidlung, dem feuchten Milieu und ihrer Exposition gegenüber der Nahrungspassage stellt als eines der Operationsgebiete der Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie eine Besonderheit im menschlichen Körper dar.

Während die meisten chirurgischen Eingriffe am restlichen Körper des Menschen dank chirurgischer Hautdesinfektion des Operationsgebietes unter strengen, sterilen Kautelen erfolgen, lässt sich die Mundhöhle mit ihrer mikrobiellen Vielfalt, hohen Keimlast und dem vorhandenen Speichelfilm eingeschränkt desinfizieren. Es konnten bislang über 500 verschiedene Bakterienspezies in der Mundhöhle nachgewiesen werden, welche mit dem menschlichen Wirtsorganismus in einem ökologischen, nicht krankmachenden Gleichgewicht stehen (vgl. Wolf et al., 2004; Halling, 2014). Diese besiedeln insbesondere Nischenbereiche wie z.B. Zahnzwischenräume, Grübchen und Oberflächen, auf welchen sie robuste Biofilme bilden (vgl. Majer, 2006). Die Weisheitszähne stellen mit ihrem großen Oberflächenrelief eine Prädispositionsstelle für die bakterielle Biofilmbildung dar, sind jedoch aufgrund ihrer Stellung im Zahnbogen mit üblichen mundhygienischen Maßnahmen schwer zu erreichen (vgl. Majer, 2006; Wolf et al., 2004). Die Organisation und Stabilisierung der Bakterien in Biofilmen werden häufig mit der Entwicklung odontogener Infektionen (Karies, Parodontitis) sowie postoperativer Wundinfektionen im Mundraum in Verbindung gebracht (vgl. Wolf et al., 2004). Vor diesem Hintergrund werden in der Literatur unterschiedliche Verfahren der Infektionsprävention beschrieben. Die präoperative Keimreduktion durch die periorale Desinfektion von Lippen und Gesichtshaut zeigt keinen Einfluss auf den Verlauf der postoperativen Wundheilung (vgl. MacGregor, 1990; Loukota, 1991; Arrigoni und Lambrecht, 2004; Filippi, 2001; Sailer und Pajarola, 1996). Die intraorale Desinfektion mittels antimikrobiell wirkender 0,12%-iger Chlorhexidin-Lösung führt zu einem signifikant geringeren Aufkommen an postoperativen Wundinfekten (vgl. Sands et al., 1993; Hermes et al., 1998; Vezeau, 2000; Arrigoni und Lambrecht, 2004). Die Zusammensetzung des Keimspektrums in der Mundhöhle ist nicht nur sehr vielfältig, sondern unterliegt auch dynamischen transienten Veränderungen. Teil der physiologischen Standortflora sind auch fakultativ pathogene Erreger, welche unter krankhaften Bedingungen zu opportunistischen Infektionen führen können (vgl. Bruns, 2015; Wolf et al., 2004). Daher gelten Menschenbissverletzungen als besonders gefährlich, da sie mit dem höchsten Infektionsrisiko einhergehen. Deren Behandlung stellt oftmals eine Herausforderung dar, so dass bei zu später Versorgung nicht selten Amputationen erforderlich sind (vgl. Kuntz et al., 2014; Goldstein,

1989). Neben dieser speziellen bakteriellen Belastung ist das intraorale chirurgische Wundgebiet postoperativ auch der peroral aufgenommenen Nahrung gegenüber exponiert. Physiologische Vorgänge mit möglichen Auswirkungen auf die Wundheilung während der peroralen Nahrungsaufnahme sind dabei neben der Substratzufuhr die stetige Muskelbewegung sowie der Speichelfluss, welche das Kontaminationsrisiko des Nahtmaterials wesentlich beeinflussen (vgl. Bruns, 2015). Um das Wundgebiet zu schonen, haben sich in der Oralchirurgie bestimmte Formen von Diäten etabliert, da das Umgehen der oralen Nahrungspassage durch Maßnahmen wie das Legen einer Magensonde oder parenterale Ernährung bei ambulanten Patienten nicht in Frage kommt. Ein wesentlicher Aspekt betrifft dabei häufig die Konsistenz der Nahrung, wobei flüssige oder weiche Kost den Kauakt reduzieren und daher zu einer gewissen Ruhigstellung der perioralen Weichteile beitragen können. Neben der Konsistenz der Nahrung gibt es auch Empfehlungen zu der Art und den Inhaltsstoffen der postoperativen Kost.

1.2 Empfehlung zur Milchkarenz in der Zahnchirurgie

In Patienteninformationsschriften sowie Aufklärungsbögen der Krankenkassen finden sich Verhaltensregeln nach operativen Eingriffen im Mund- und Kieferbereich (vgl. Die Techniker Krankenkasse, 2019). Dabei wird routinemäßig der Verzicht auf Alkohol, Nikotin und Koffein empfohlen. Bezüglich einer angemessenen Ernährungsweise nach dentoalveolär-chirurgischen Eingriffen wird hier auf den Verzehr weicher, nicht zu heißer Speisen hingewiesen. Ferner sollen explizit Milch und belagbildende Milchprodukte in der postoperativen Diät gemieden werden. Auch im Volksmund ist der Rat zum Verzicht auf milchhaltige Speisen nach der Weisheitszahnentfernung weit verbreitet und Patienten sprechen ihre Behandler regelmäßig hierauf an (vgl. Edeka, o.J.; Das AOK-Gesundheitsmagazin, 2022). Ein Verzicht auf Milch und Milchprodukte in der postoperativen Phase findet sich jedoch nicht in den Empfehlungen aktueller Leitlinien der DGMKG und DGZMK (vgl. Kunkel, 2019) oder anderen medizinischen Fachinformationen (vgl. AO Surgery Reference, o.J.). Unter zahnärztlich tätigen Mediziner*innen herrscht eine kontroverse Diskussion darüber, ob der Verzehr von Milch und Milchprodukten nach zahnchirurgischen Eingriffen die Wundheilung beeinträchtigen kann (vgl. Seyedi Moghaddam und Neff, 2020). Ein Zusammenhang zwischen dem postoperativen Milchkonsum und der Inzidenz von Wundheilungsstörungen lässt sich evidenzbasiert nicht belegen und wurde gemäß aktueller Literaturrecherche bis dato nicht wissenschaftlich untersucht. Dennoch wird die Empfehlung zur postoperativen Milchkarenz von Zahnärzten, Fachzahnärzten für Oralchirurgie und MKG-Chirurgen regelmäßig ausgesprochen. Das Empfehlungsverhalten geht einer Umfrage zufolge am ehesten aus der

Lehre an der Universität hervor. Andere Befürworter der postoperativen Milchabstinenz beziehen sich auf Empfehlungen ärztlicher Kollegen, Fachliteratur ohne Quellenangaben oder persönliche Erfahrungen (vgl. Seyedi Moghaddam und Neff, 2020). Statistisch betrachtet herrscht also keine einheitliche Meinung über eine milchhaltige Diät nach zahnchirurgischen Eingriffen. Auffällig ist jedoch, dass Chirurgen das Risikopotential der Milch im Hinblick auf die enorale Wundheilung geringer einschätzen als Behandler ohne chirurgischen Schwerpunkt (vgl. Seyedi Moghaddam und Neff, 2020). Die Frage, ob Milch und Milchprodukte zu postoperativen Wundheilungsstörungen führen, ist insofern klinisch relevant, als dass die ohnehin eingeschränkte Kost gemäß internationalen Empfehlungen zur „soft diet“ mit flüssig-weicher Nahrungskonsistenz durch eine Milchkarenz zusätzlich eingeschränkt wird und der Patientenkomfort hierunter weiter reduziert ist. Darüber hinaus könnte eine weitere Einschränkung der Kost in einigen Fällen zu einer Mangelernährung führen, was gerade in der vulnerablen postoperativen Phase Wundheilungsstörungen nach sich ziehen könnte.

1.3 Ernährung und Wundheilung

Die Wundheilung stellt einen physiologischen Prozess mit komplexen Um- und Abbauprozessen dar. Sie kann in eine exsudative, proliferative und reparative Phase unterteilt werden. Die Phasen unterscheiden sich in ihrer zeitlichen Abfolge und sind durch spezifische Mechanismen charakterisiert. Zellregeneration und -differenzierung gehen mit einem erhöhten Energiebedarf einher. Insbesondere nach chirurgischen Eingriffen kann der Energieumsatz in Ruhe um 40-80% erhöht sein (vgl. Kreymann et al., 2007). Eine optimale Verfügbarkeit an Mikro- und Makronährstoffen kann durch diätetische Maßnahmen gesteuert werden. Über die Ernährung kann Energie in Form von Kohlenhydraten, Fetten und Proteinen bereitgestellt werden. Eine abwechslungsreiche Mischkost basierend auf den Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE) beinhaltet Obst, Gemüse, Vollkorn- und Milchprodukte. Milch und Milchprodukte wie Käse oder Quark eignen sich durch enthaltene Proteine, Fette und Kohlenhydrate in Form von Laktose als Energielieferanten. Sie dienen auch als Quelle für zahlreiche Vitamine, Mineralstoffe und Spurenelemente und können so die Wundheilung weiter fördern bzw. beschleunigen (vgl. Dufheus, 2020).

1.4 Milch und Milchprodukte

Milch und Milchprodukte gehören nicht nur in Deutschland zu den Nahrungsmitteln offizieller Ernährungsempfehlungen. In Mitteleuropa weist der Verzehr von Milch und Milchprodukten eine über 7000-jährige Tradition auf. Die von der DGE empfohlene Zufuhrmenge beträgt 250-310 g pro Tag bzw. umfasst täglich 1-3 Portionen für einen durchschnittlichen

Erwachsenen (vgl. Watzl, 2015). Demnach liegt der durchschnittliche Verbrauch an Milch und Milchprodukten in der deutschen Bevölkerung derzeit unterhalb dieser Richtwerte. Die allgemeine Einschätzung gesundheitlicher Auswirkungen von Milch und Milchprodukten ist nicht einheitlich. In dieser Hinsicht besteht eine zunehmende Verunsicherung, welche nicht durch neue wissenschaftliche Erkenntnisse begründet ist. Sie baut vielmehr auf persönlichen Meinungen einzelner Personen auf, welche über die Masse an Medien und heutigen Kommunikationsmöglichkeiten ihre Verbreitung finden (vgl. Watzl, 2015). Darüber hinaus sind sie der Allgemeinheit auch als Quelle für Proteine und Calcium geläufig. Ernährungsphysiologisch spielt die einzigartige Zusammensetzung des Milchfetts eine besondere Rolle. Das Milchfett besitzt ein charakteristisches Fettsäuremuster, welches sich deutlich von pflanzlichen Fetten unterscheidet (LAVES, o.J.). Dabei galt der hohe Gehalt an gesättigten Fettsäuren lange Zeit als unvorteilhaft, was aus heutiger Sicht jedoch nicht mehr tragbar ist (vgl. Watzl, 2015). Milchfett stellt einen effizienten Energielieferanten dar und dient zudem als Träger fettlöslicher Vitamine, welche mit den Nahrungslipiden im Darm resorbiert und anschließend im Körper gespeichert werden. Die Wirkung spezifischer Fettsäuren sowie die allgemeingesundheitliche Relevanz von Milchsäurebakterien und ihren Fermentationsprodukten in der Lebensmittelindustrie sind Gegenstand aktueller Forschung. Epidemiologische Daten lassen auf einen gesundheitsfördernden Effekt schließen, da das Risiko für bestimmte Herz-Kreislauf-, Stoffwechsel- sowie Tumorerkrankungen durch den Verzehr empfohlener Mengen positiv beeinflusst wird (vgl. Watzl, 2015).

Milch als Probiotikum

Milchsäurebakterien der Gattung *Bifidobacterium* und *Lactobacillus* sind die in der Lebensmittelindustrie am häufigsten verwendeten probiotischen Mikroorganismen (vgl. Poureslami et al., 2013). Ihre Fähigkeit zur Fermentation, dem Abbau von Milchzucker zur Milchsäure, bildet die Grundlage für die Herstellung fermentierter Milchprodukte wie Joghurt und Käse. Die Milchsäure führt dazu, dass das Milcheiweiß Kasein in saurer Umgebung gerinnt. Dadurch erhält das gewünschte Milchprodukt seine typische, etwas festere Konsistenz (vgl. Seyed Moghaddam und Neff, 2020). Einige Laktobazillenstämme und Bifidobakterien werden unter den sog. Probiotika subsummiert. Per Definition der WHO handelt es sich dabei um „lebende Mikroorganismen, die dem Menschen einen gesundheitlichen Vorteil bringen, wenn sie in ausreichender Menge aufgenommen werden“ (vgl. Mack, 2005). Bei der Behandlung chronisch entzündlicher Darmerkrankungen stellen sie bereits einen erfolgreichen Therapieansatz dar (vgl. Sood et al., 2009). Über Mechanismen der (in-)direkten Hemmung pathogener Bakterien und Immunmodulation können sie das Gleichgewicht der Darmflora bei gastrointestinalen Erkrankungen und Infektionen wiederherstellen (vgl.

Walker, 2008; Bron et al., 2012). Eine Veränderung der bakteriellen Zusammensetzung im Darm durch Probiotika kann zu besseren Heilungserfolgen bei Gastritiden infolge einer *H. pylori*-Infektion führen (vgl. Parvez et al. 2006; Wang und Huang, 2014). Auch in der Parodontitis-Behandlung erweist sich der Einsatz von Probiotika als ein effektives Therapiekonzept (vgl. Shimauchi et al., 2008). Die Auswirkungen probiotischer Milchprodukte auf die Mundflora und -gesundheit werden aktuell intensiv erforscht. Der Fokus liegt dabei v.a. auf die Interaktion mit den die Mundhöhle besiedelnden Mikroorganismen. Genaue Mechanismen sind nach wie vor unklar und werden kontrovers diskutiert (vgl. Cagetti et al., 2013; Gruner et al., 2016; Bonifait et al., 2009; Nadelman et al., 2018). Die Fähigkeit zur Wachstumshemmung pathogener Erreger scheint ein möglicher Ansatz für die Prävention und Therapie häufiger oraler sowie odontogener Erkrankungen zu sein (vgl. Stamatova und Meurman, 2009; Laleman et al., 2014; Lodi et al., 2015). Im Vordergrund steht hierbei das Bakterium *Streptococcus mutans* als wichtigster Verursacher der Zahnkaries (vgl. Pradeep, 2014). Sie stellt eine multifaktoriell bedingte, insbesondere zucker- und plaqueabhängige Erkrankung der Zähne dar (vgl. Fejerskov, 2004; Nadelman et al., 2018). Prinzipiell kann bereits die Restriktion von Zucker einer Kariesentstehung vorbeugen (vgl. Cury et al., 2016). Eine umfangreiche Metaanalyse zeigt außerdem, dass über Milchprodukte zugeführte Probiotika zu geringeren *S. mutans*-Konzentrationen im oralen Gebiet führen können (vgl. Nadelman et al., 2018). Probiotika, die in der Lage sind die Kariogenität von *S. mutans* zu reduzieren oder diesen von der Zahnoberfläche zu verdrängen, könnten somit eine kariespräventive Wirkung haben (vgl. Alt, 2020; Cagetti et al., 2013; Gruner et al., 2016; Nadelman, 2018). Die aktuelle Studienlage gibt Anhalt dafür, dass ein präventiver sowie therapeutischer Nutzen aus dem Einsatz oraler Probiotika hervorgeht (vgl. Nadelman et al., 2018; Alt, 2020).

Verarbeitung der Rohmilch

Grundsätzlich stammt eine qualitativ hochwertige Rohmilch von gesunden Kühen und sollte bis zur ersten thermischen Behandlung nicht älter als 48 Stunden sein. Nach intensiver mechanischer Reinigung der Rohmilch bei der Annahme, durchläuft sie im Zuge der Bactofugation den ersten Separationsprozess. Dabei werden Bakterien, vornehmlich Sporen, mittels Zentrifugation entfernt, um anschließend durch Hitze abgetötet werden zu können. Das Bactofugieren sorgt so für eine bessere Haltbarkeit der Rohmilchprodukte (vgl. Strahm und Eberhard, 2010). Im Anschluss folgt die Eradikation thermolabiler Mikroorganismen in einem Temperaturbereich von 57-68°C. Die sog. Thermisation stellt einen Zwischenschritt dar, welcher die Lagerungsfähigkeit der Milch vor der endgültigen Verarbeitung verbessert.

Demzufolge ist die thermisierte Milch einer bereits pasteurisierten Milch nicht gleichzusetzen (vgl. Strahm und Eberhard, 2010).

Genussfertige Milch

Die prozess- und qualitätsgesicherte Behandlung der Milch muss gesetzliche Hygieneanforderungen entsprechend der Hygieneverordnung des EDI (HyV) erfüllen. Bestimmte Toleranzwerte müssen durch geeignete Verfahren eingehalten werden, damit eine Lebensmittelsicherheit stets gewährleistet ist. So gilt für die Rohmilch eine Keimzahl von weniger als 300.000 pro ml bei 30°C und für die verarbeitete Milch weniger als 100.000 pro ml bei 30°C (vgl. Strahm und Eberhard, 2010).

Eine trink- bzw. genussfertige Milch liegt vor, nachdem sie pasteurisiert wurde. Das thermische Verfahren der Pasteurisation erreicht mit einer Temperatur von 72°C die minimal erforderliche Hitze zum Abtöten aller pathogenen Mikroorganismen (vgl. Strahm und Eberhard, 2010). Es kommen spezielle Enzymtests zum Einsatz, welche eine ausreichende Erhitzung anzeigen. Die Pasteurisation ist gekennzeichnet durch einen negativen Phosphatase- und einen positiven Peroxidasetest. Bei Inaktivierung des Enzyms Peroxidase ist bereits von einer hochpasteurisierten Milch zu sprechen (vgl. Strahm und Eberhard, 2010). Der Pasteurisation vorgeschaltet ist die Homogenisation, welche die Vergrößerung der Gesamtoberfläche zum Ziel hat. Dabei werden einzelne Fettkügelchen auf ein einheitliches Maß verkleinert, wodurch insgesamt eine größere Oberfläche resultiert. Dieser Vorgang findet bei etwas niedrigeren Temperaturen von 60-70°C statt (vgl. Strahm und Eberhard, 2010). Zuletzt wird die abgekühlte Milch rekontaminationsfrei abgefüllt. Die intensive Hitzebehandlung der Milch, welche alle potenziell vorhandenen pathogenen Keime (u.a. Mykobakterien) abtötet, lässt keine Infektionsgefahr durch den Milchkonsum befürchten (vgl. Seyedi Moghaddam und Neff, 2020).

1.5 Hypothesen über die Auswirkungen von Milch in der Zahnchirurgie

Es bestehen verschiedene Hypothesen, warum Milch zu Wundheilungsstörungen in der Mundhöhle führen könnte. Mit der Empfehlung zur postoperativen Milchkarenz sollen insbesondere die in Milchprodukten vorkommenden Milchsäurebakterien als mögliche Pathogene gemieden werden. Hintergrund dieser Überlegung ist, dass eine ungestörte Wundheilung prä- sowie postoperativ ein keimfreies bzw. -armes Gebiet voraussetzt. Eine derartige Sterilität ist in der Mundhöhle physiologischerweise nie gegeben (vgl. Bruns, 2015). Es fehlen klinische Studien, welche die gesundheitsrelevanten Auswirkungen von Milch und Milchprodukten nach intraoralen Eingriffen untersucht haben. Demzufolge existiert keine

wissenschaftliche Evidenz für einen schädlichen Einfluss der Milch auf die enorale Wundheilung nach chirurgischen Interventionen (vgl. Seyedi Moghaddam und Neff, 2020). Vorherrschende Meinungen über den gesundheitlichen Wert der Milch gründen auf hypothetischen Annahmen und sind vornehmlich negativ assoziiert. Vorstellungen über den Pathomechanismus sind vielfältig und am ehesten historisch bedingt. Manche gelten bereits als obsolet (vgl. Seyedi Moghaddam und Neff, 2020; Bruns, 2015).

Milch und Antibiotika

Bei einer Auswahl an Lebensmitteln sind Arzneimittelinteraktionen nachgewiesen und auf Beipackzetteln vermerkt. Wohlbekannt ist die Wechselwirkung bestimmter Antibiotikaklassen (bspw. Tetracykline oder Chinolone) mit calciumhaltigen Nahrungsmitteln wie bspw. Milch. Durch die Bildung schwer löslicher Calciumkomplexe ist die Resorption des Wirkstoffs an der Darmschleimhaut vermindert. Daher wird behauptet, dass Milch die Aufnahme und somit die Wirksamkeit von Antibiotika beeinträchtigen könne. Wird die Milch jedoch zwei bis drei Stunden nach der Antibiotikaeinnahme konsumiert, bleibt diese Reaktion in der Regel aus (vgl. Seyedi Moghaddam und Neff, 2020). Einige orale bzw. odontogene Krankheitsbilder sowie Risikokonstellationen erfordern neben der chirurgischen Versorgung eine zusätzliche antibiotische Therapie (vgl. Lambrecht, 2004). Als Mittel der ersten Wahl gelten in der zahnärztlichen Chirurgie nach wie vor Penicilline (vgl. Al-Nawas, 2002). Bei odontogenen Infektionen mit Ausbreitungstendenz werden, sofern keine Kontraindikationen bestehen, Aminopenicilline in Kombination mit einem Betalaktamase-Inhibitor (z.B. Amoxicillin mit Clavulansäure) eingesetzt (vgl. Karbach und Al-Nawas, 2016). Im Falle einer vermuteten oder gesicherten Penicillinallergie kommen bevorzugt Clindamycin oder Makrolide zum Einsatz (vgl. Al-Nawas, 2002). Eine Interaktion dieser Substanzen mit Milch oder milchhaltigen Produkten ist bisher nicht bekannt (vgl. Seyedi Moghaddam und Neff, 2020).

Risiko für eine Tuberkuloseinfektion

Ein weiterer heute nicht mehr nachvollziehbarer Grund Milchprodukte zu meiden, ist die Infektion mit *Mycobacterium bovis* durch den Verzehr roher Milch (vgl. Seyedi Moghaddam und Neff, 2020). Die Manifestation als stigmatisierende Hauttuberkulose trat Anfang des 20. Jahrhunderts auf, als 80% der deutschen Rinder tuberkulin-positiv getestet wurden (vgl. Buchwald, 2002). Laut RKI-Angaben gelten die Rinderbestände Deutschlands seit 1997 als vollständig tuberkulosefrei (vgl. Robert Koch-Institut, 2017). Darüber hinaus sorgen spezielle Hitzeverfahren (wie oben beschrieben) in Milchverarbeitungsbetrieben für eine sichere

Keimfreiheit der Trinkmilch, so dass aus dem Milchkonsum per se keine infektiöse Gefahr für den Menschen hervorgeht (vgl. Strahm und Eberhard, 2010).

Interaktion mit dem Nahtmaterial

Welchen direkten Einfluss Milch und milchhaltige Produkte auf intraorale Wunden haben, ist bislang nicht geklärt. Eine Theorie beschreibt die Kontamination des Nahtmaterials mit Milchsäurebakterien. Eine Besiedlung des Fadens kann zur Knoteninstabilität oder Nahtinsuffizienz führen und dadurch Wundheilungsstörungen begünstigen (vgl. Bruns, 2015). Bei den Milchsäurebakterien (Laktobazillen) handelt es sich um grampositive, nicht sporenbildende und anaerobe Stäbchenbakterien. Das Produkt ihres fermentativen Stoffwechsels ist die Milchsäure. Allergische Reaktionen der Mundschleimhaut auf Milchallergene sowie eine vermehrte Schleimbildung sollen die Wundheilung in Form von Wunddehiszenzen im oralen Bereich negativ beeinflussen können (vgl. Wal, 2002; Bruns, 2015). Eine sichere Studienlage hierfür gibt es bislang jedoch nicht. Vermutet werden mögliche Interaktionen mit resorbierbarem Nahtmaterial sowie eine Kontamination durch die sog. Dochtwirkung bei polyfilen Fäden (vgl. Seyedi Moghaddam und Neff, 2020). Polyfile Nahtmaterialien besitzen eine raue Oberfläche, auf welcher sich Plaques ansammeln können. Zudem tendiert die nischenbildende Fadenstruktur zur Wassereinlagerung und Aufnahme von Keimen, welche in die Tiefe der Wunde gelangen und dort eine Entzündungsreaktion auslösen können (vgl. Seyedi Moghaddam und Neff, 2020). Dieser Mechanismus ist jedoch keinesfalls spezifisch für Milch und Milchprodukte; er kann auch bei allen anderen, insbesondere kohlenhydratreichen Lebensmitteln greifen. Der hydrolytische Abbau resorbierbarer Fäden ist pH-abhängig und wird durch ein basisches Milieu begünstigt (vgl. Chu und Moncrief, 1983; Seyedi Moghaddam und Neff, 2020; Schwarz, 2003). Milchsäure führt jedoch zu einer pH-Senkung und damit zur Ansäuerung der Umgebung, was den Abbau resorbierbarer Fäden eher verzögern würde (vgl. Bruns, 2015). Die Säurewirkung wird aufgrund antibakterieller Eigenschaften traditionell zur Konservierung von Nahrungsmitteln verwendet. Ihren Dekontaminationseffekt macht man sich außerdem in der Säurebehandlung von Schlachttierkörpern (z.B. Geflügel, Kalb und Pute) zu Nutze. Die Sprühbehandlung der Tierkörper mit Milchsäure führt durch einen unmittelbar bakteriziden sowie späteren bakteriostatischen Effekt zu einer längeren Haltbarkeit des Fleisches. Gleichzeitig sorgt die Milchsäurebehandlung in bestimmten Konzentrationen für eine Verringerung der bakteriellen Belastung sowie eine bakterielle Verschiebung zugunsten grampositiver Bakterien auf den geschlachteten Tieren. So kann die Verdrängung gramnegativer Bakterien möglicherweise die Zahl enteropathogener Mikroorganismen auf dem Fleisch reduzieren. Der Erfolg der Dekontamination

mit Milchsäure ist limitiert durch die Konzentration, Anwendungsdauer, Temperatur, Applikationsart sowie durch das Anhaften der Mikroorganismen an der Oberfläche. Daher ersetzt die Milchsäure als Dekontaminationsmittel keine einwandfreie Prozesshygiene während der Fleischgewinnung. Die Mundhöhle als potenzielles Einsatzgebiet für die Milchsäure als dekontaminierendes Agens nach z.B. chirurgischer Manipulation ist bisher nicht beschrieben (vgl. Einschütz, 2004). Um mögliche Interaktionen mit resorbierbarem Nahtmaterial zu vermeiden, hat sich für den primären Wundverschluss in der Mundhöhle die Verwendung eines nicht resorbierbaren pseudomonofilen Fadens (Supramid®, 3/0 HS23 - 0,45m, B. Braun Petzold) bewährt. Seine Beschichtung aus Polyamid bewirkt einen „Coating“-Effekt und schafft somit eine glatte Fadenoberfläche. Durch diese Oberflächenmodifikation neigt der Faden weniger zur Kolonisierung, ohne dabei seine Flexibilität zu verlieren (vgl. Bruns, 2015).

Alveolitis sicca durch den postoperativen Verzehr von Milch

Die Blutgerinnung ist ein wesentlicher Bestandteil der physiologischen Wundheilung. Nach Zahnextraktion und Osteotomie füllt sich der Defekt mit Blut. Das geronnene Blut bildet ein Koagulum in der Alveole, welches im Verlauf durch Granulationsgewebe und anschließend durch Bindegewebe ersetzt wird. Die Knochenneubildung beginnt ausgehend von den Alveolenwänden bereits eine Woche postoperativ (vgl. Filippi, 2001; Schroeder, 1991). Der Verlust bzw. Zerfall dieses Koagulums führt zum klinischen Bild einer trockenen Alveole, der sog. „Alveolitis sicca“. Typisch für dieses Krankheitsbild ist eine ausgeprägte Schmerzsymptomatik, welche in der Literatur als „dolor post extractionem“ bezeichnet wird (vgl. Sellmann, 2001). Sie ist Ausdruck einer Wundheilungsstörung und kann entsprechend dem zeitlichen Auftreten und dem Ausbreitungsgrad eingeteilt werden (vgl. Filippi, 2001). Die Ursache einer gestörten Koagelbildung oder einer Koagelinstabilität wird in einer eingeschränkten Blutgerinnung gesehen. Verantwortlich dafür ist das fibrinolytisch wirkende Plasminogen, welches auch in der Milch vorkommt. Es handelt sich dabei um eine Serumprotease, welche in der Leber synthetisiert und in die Blutbahn abgegeben wird. Die aktive Form des Proenzym Plasminogen ist das Plasmin, welches durch die Spaltung von Fibrin und Fibrinogen gerinnungshemmend wirkt (vgl. Seyedi Moghaddam und Neff, 2020). Entscheidend für die fibrinolytische Wirkung am Koagulum ist das Verhältnis der Plasminkonzentration im Serum im Vergleich zur Milch. Plasmin weist im Serum eine etwa 100- bis 1000-fach höhere Konzentration auf als in der Milch (vgl. Seyedi Moghaddam und Neff, 2020). Folglich können Auswirkungen der Plasminogenspiegel in der Milch auf das Koagulum vernachlässigt werden. Die Besiedlung der Wunde mit fibrinolysefähigen Keimen soll zudem Wunddehiszenzen verursachen können und ist ebenso mit den Krankheitsbildern

der „Alveolitis sicca“ und „nekrotisierenden ulzerierenden Gingivitis“ vergesellschaftet (vgl. Wikström et al., 1983; Nitzan et al., 1978; Bruns, 2015). In der Literatur finden sich bislang keine konkreten Hinweise, welche den Milchsäurebakterien die Fähigkeit zur Fibrinolyse zuschreiben lassen (vgl. Bruns, 2015).

1.6 Operative Weisheitszahnentfernung

Die operative Entfernung von Weisheitszähnen stellt einen der häufigsten ambulanten operativen Eingriffe in der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde dar. Unter den intraoralen Eingriffen gilt sie als Standardoperation in der zahnärztlichen Chirurgie (vgl. Arrigoni und Lambrecht, 2004). In Deutschland wurden im Jahre 2016 insgesamt 1.265.900 operative Entfernungen verlagelter und/oder retinierter Zähne allein im Bereich der GKV durchgeführt, bei welchen es sich im Wesentlichen um Weisheitszähne handelte (vgl. Kunkel, 2019). Bedingt durch den heutigen Anspruch an den Kiefer und die Entwicklung von Hygienestandards hat die Prävalenz retinierter Weisheitszähne zugenommen. Effiziente Maßnahmen der Kariesprävention haben zu einem geringeren Zahnverlust im Bereich der Molaren beigetragen, was sich an dem steigenden Prozentsatz retinierter unterer Weisheitszähne zeigt (vgl. Arrigoni und Lambrecht, 2004). So bleibt bei bis zu 80% junger Erwachsener mindestens ein Weisheitszahn retiniert (vgl. Hugoson und Kugelberg, 1988). Eine Untersuchung aus dem Jahre 1991 zeigt, dass im Alter von 20 Jahren die Inzidenz retinierter Weisheitszähne 84% beträgt, von welchen 97% weiterhin retiniert blieben (vgl. Ventä et al., 1991; Arrigoni und Lambrecht, 2004).

1.6.1 Indikationen

In der Regel ist bei retinierten und verlagerten Weisheitszähnen die operative Entfernung angezeigt. Bei der Indikationsstellung werden das Patientenalter, klinische Symptome sowie radiologisch nachweisbare pathologische Veränderungen an den Zähnen berücksichtigt. Ursprünglich wird bei der Therapieindikation zwischen klinisch bzw. radiologisch symptomatisch und asymptomatisch unterschieden (vgl. Kunkel, 2019). In einigen Literaturquellen wird zwischen einer therapeutischen und prophylaktischen Indikation differenziert (vgl. Arrigoni und Lambrecht, 2004). Während die Entfernung symptomatischer Zähne einheitlich gehandhabt wird, herrscht weiterhin Uneinigkeit über die rechtfertigende Indikation bei Beschwerdefreiheit (vgl. Kunkel, 2019). Eine grundsätzliche Unterscheidung zwischen prophylaktischen und therapeutischen Indikationen scheint überholt, da auch symptomlose Weisheitszähne zu einem großen Teil pathologische Veränderungen aufweisen, die ggf. Nachbarzähne affektieren oder sich auf die Umgebung ausbreiten können (vgl. Kunkel, 2019; Baycul et al., 2005; Blakey et al., 2002; Simşek-Kaya et al., 2011; Yildirim et al., 2008;

Blakey et al., 2010). Weiterhin zeigen Verlaufsbeobachtungen, dass jährlich 15% der Patienten mit initial symptomlosen Weisheitszähnen im Verlauf entzündliche Komplikationen entwickeln (vgl. Fernandes et al., 2009). In 20-25% der Fälle können zudem perikoronare pathologische Veränderungen nachgewiesen werden (vgl. Polat et al., 2008; Yildirim et al., 2008).

Retention

Die Retention beschreibt die Lage des Zahns nach Abschluss des Wurzelwachstums unterhalb der Okklusionsebene. Vollständig retinierte Zähne weisen bei ausgebliebenem Durchbruch keine Verbindung zur Mundhöhle auf und sind vollständig von Knochen und Schleimhaut bedeckt (vgl. Neiss, 2016). Gemeinsam mit der Verlagerung gehört die Retention dritter Molaren zu den häufigsten Zahndurchbruchstörungen. Die Dentition schließt regulär mit den Weisheitszähnen ab, so dass ein retromolarer Platzmangel der häufigste Grund für ein Ausbleiben des Durchbruchs ist (vgl. Filippi, 2001). Untersuchungen von Celikoglu et al. (2010) ergeben eine Häufigkeitsrate retinierter Weisheitszähne von insgesamt 35,9% und eine geschlechtsspezifische Verteilung dieser. Dabei sind Frauen häufiger betroffen als Männer und retinierte dritte Molaren meist im Unterkiefer sowie in mesioangulärer Lage zu finden (vgl. Celikoglu et al., 2010). Der Durchbruch mandibulärer Weisheitszähne erfolgt in der Regel um das 20. Lebensjahr. 95% aller Weisheitszähne erreichen mit vollendetem 24. Lebensjahr ihre endgültige Position (vgl. Ness und Peterson, 2004; Neiss, 2016).

Patientenalter

Das Patientenalter hat einen erheblichen Einfluss auf die operative Weisheitszahnentfernung und deren postoperativen Verlauf. Mit zunehmendem Lebensalter nimmt die Häufigkeit von Komplikationen sowie das Auftreten pathologischer Veränderungen an den Weisheitszähnen zu (vgl. Stoltz, 2006; Chuang et al., 2007; Baensch et al., 2017). Als optimaler Zeitpunkt wird die operative Weisheitszahnentfernung vor Abschluss des Wurzelwachstums empfohlen (vgl. Sailer und Pajarola, 1996; Arrigoni und Lambrecht, 2004). In der Literatur liegt das Schwellenalter für eine Weisheitszahnentfernung bei 25 Jahren, da jenseits des 25. Lebensjahres das Risiko für insbesondere schwere Komplikationen als erhöht gilt (vgl. Benediktsdóttir et al., 2004; Gülicher und Gerlach, 2000; Chiapasco et al., 1995; Sailer und Pajarola, 1996; in Stoltz, 2006). Idealerweise sollte die Weisheitszahnoperation zwischen dem 17. und 24. Lebensjahr erfolgen (vgl. Pajarola und Sailer, 1994; Hicks, 1999; in Arrigoni und Lambrecht, 2004).

Anatomie

Anatomische Lagebeziehungen zu angrenzenden Zähnen sowie anderen relevanten Nachbarstrukturen fließen mit in die Therapieentscheidung ein. Es wird sich ein Überblick verschafft, indem bestimmte Risikokonstellationen dargestellt werden. So soll anhand bildgebender Verfahren die Resorption des 12-Jahr-Molaren durch retinierte und verlagerte Weisheitszähne bewertet werden. Ausgehend von einem verlagerten Weisheitszahn und seinem Wachstumsdruck, kann es über direkten Kontakt oder die Ausbreitung entzündlicher koronaler Komplikationen zu irreversiblen resorptiven Schäden am Nachbarzahn kommen (vgl. Majer, 2006). Darüber hinaus geht eine enge Lagebeziehung zum Weisheitszahn nicht selten (zu rund 50%) mit distaler Karies am 12-Jahr-Molar einher (vgl. McArdle et al., 2016; Kunkel, 2019).

Weitere Indikationen

Einige Behandler sehen die Notwendigkeit der Weisheitszahnentfernung zur Prävention eines Engstandes der unteren Front nach abgeschlossener kieferorthopädischer Therapie, sofern ein engstandauslösender Einfluss ausgehend von den Weisheitszähnen vermutet wird (vgl. Kunkel, 2019). Der tertiäre Engstand stellt eine Zahnstellungsanomalie dar, an deren Entwicklung der Durchbruch der Weisheitszähne beteiligt sein kann. Da die Ausprägung eines unteren Frontengstandes auch bei Nichtanlage dritter Molaren möglich ist, kann die Indikation einer Weisheitszahnentfernung zur Verbesserung der Platzverhältnisse als Einzelfallentscheidung kritisch diskutiert werden (vgl. Schopf, 2002). Zu den leitliniengerechten Indikationen für eine Weisheitszahnentfernung mit starkem Konsens gehören u.a. das Vorliegen einer chronischen oder akuten Infektion im Sinne einer *Dentitio difficilis* sowie einer nicht behandelbaren Pulpitis. Bei nicht erhaltungswürdigen Zähnen mit kariösen Läsionen sowie bei Resorptionsvorgängen an Nachbarzähnen ist die Weisheitszahnentfernung ebenfalls angezeigt. Unklare Gesichtsschmerzen mit weisheitszahnbedingter Ursache sowie pathologische oder potenziell maligne Veränderungen können eine solche Operation rechtfertigen. Als mögliche Indikationen für eine Weisheitszahnoperation werden jene betrachtet, die bspw. der Vereinfachung bevorstehender oder der Sicherung bereits stattgefundener kieferorthopädischer Behandlungen dienen.

1.6.2 Durchführung operativer Maßnahme

Die operative Weisheitszahnentfernung kann als ambulanter Eingriff unter Lokalanästhesie (LA) durchgeführt werden. Sofern vom Patienten toleriert, erfolgt die Operation quadrantenweise in einer Sitzung oder als zweizeitiger Eingriff beginnend mit einer Kieferseite. Prinzipiell stellt die Allgemeinanästhesie ein weiteres Verfahren zur Analgesie dar. Abhängig vom Operationsumfang, potenziellen Risikofaktoren sowie allgemeinen Erkrankungen kann eine Vollnarkose sinnvoll sein. Nicht zuletzt werden bei der Wahl der Anästhesiemethode der Wunsch sowie die Mitarbeit von Seiten des Patienten berücksichtigt (vgl. Kunkel, 2019).

1.6.3 Komplikationen

In der Literatur finden sich sehr unterschiedliche Angaben zur Häufigkeit medizinischer Komplikationen im Zusammenhang mit der operativen Weisheitszahnentfernung (vgl. Stoltz, 2006). Die allgemeine Komplikationsrate gilt anhand zahlreicher Kohortenstudien als umfangreich untersucht (vgl. Kunkel, 2019). Dabei reicht die Spannbreite von leichten, gut beherrschbaren bis zu schwerwiegenden Komplikationen mit stationärem Behandlungsbedarf (vgl. Kunkel et al., 2004; Stoltz, 2006).

Die Inzidenz entzündlicher Komplikationen in Form von Wundinfekten beläuft sich auf 0,8% bis 17,8% (vgl. Yoshii et al., 2001; Al-Khateeb et al., 1991; in Arrigoni und Lambrecht, 2004). Das Infektionsrisiko sowie die allgemeine postoperative Komplikationsrate sind in Bezug auf den Unterkiefer signifikant größer als im Oberkiefer (vgl. Al-Khateeb et al., 1991; Chiapasco et al., 1995; in Arrigoni und Lambrecht, 2004; Reichart, 1995; in Filippi, 2001). Das Patientenalter, das weibliche Geschlecht, der regelmäßige Konsum von Tabak, die Art des Wundverschlusses sowie eine präoperativ bestehende Perikoronitis zeigen einen wesentlichen Einfluss auf das postoperative Infektionsaufkommen (vgl. Cohen und Simecek, 1995; Indresano et al., 1992; Yoshii et al., 2001; Jones und Triplett, 1992; Arrigoni und Lambrecht, 2001). Bei therapeutisch indizierten Operationen aufgrund klinischer Symptomatik oder pathologischer Veränderung im Bereich der Weisheitszähne werden häufiger Wundinfektionen beobachtet als bei Entfernung aus prophylaktischen Gründen (vgl. Al-Khateeb et al., 1991; in Filippi, 2001). Die operative Entfernung der Weisheitszähne geht im Vergleich zur Zahnextraktion wegen der meist erforderlichen Osteotomie mit einem doppelt bis 3-fach höheren Risiko für postoperative Wundinfektionen einher (vgl. Filippi, 2001). Die unterschiedlichen Komplikationsraten sind Ausdruck mangelnder qualitativ-hochwertiger Studien. Inhomogene Studienpopulationen sowie retrospektive Analysen limitieren die Aussagekraft der Studienergebnisse. So fallen retrospektiv erfasste Komplikationsraten meist deutlich geringer aus als solche, die aus prospektiven Studien stammen (vgl. Filippi,

2001). Eine korrekte Indikationsstellung sowie zielführende präoperative Diagnostik können zur Prävention perioperativer Komplikationen beitragen (vgl. Arrigoni und Lambrecht, 2004).

Intraoperative Komplikationen

Aus einigen Literaturquellen geht eine allgemeine Rate intraoperativer Komplikationen von 5,8% hervor (vgl. Reich et al., 2005; Stoltz, 2006). Die Eröffnung der Kieferhöhle gilt als eine der häufigeren intraoperativen Komplikationen. Ferner können Wurzel- und/oder Tuberkelfrakturen sowie Blutungen auftreten. Auch die Eröffnung des *Canalis mandibulae* oder operative Schäden im Bereich des zweiten Molaren stellen weitere mögliche intraoperative Komplikationen dar (vgl. Arrigoni und Lambrecht, 2004; Kunkel, 2019).

Postoperative Komplikationen

Als meist gefürchtete postoperative Komplikation gilt die putride Wundinfektion im Sinne einer schwerwiegenden Wundheilungsstörung (vgl. Arrigoni und Lambrecht, 2004; Filippi, 2001). Auch Nachblutungen sowie postoperative Kieferbrüche können den Wundheilungsverlauf erheblich beeinträchtigen (vgl. Arrigoni und Lambrecht, 2004). Darüber hinaus können Läsionen des *N. alveolaris inferior* und/oder des *N. lingualis* zu Dysästhesien mit unangenehmer und schmerzhafter Missempfindung führen. Ferner sind fatale Verläufe mit Manifestation im Knochen(-mark) sowie Ausbreitung der Infektion in Form von Logenabszessen im Kopf-Hals-Bereich odontogener Genese beschrieben (vgl. Arrigoni und Lambrecht, 2004; Yoshii et al., 2001; Stoltz, 2006). Dennoch sind ernsthafte Zwischenfälle, permanente Funktionsstörungen der Nerven oder postoperative Unterkieferfrakturen selten, weisen jedoch eine zivilrechtliche, forensische Relevanz auf (vgl. Handschel et al., 2001). Die Wundinfektion kann außerdem einen chronischen Verlauf nehmen und erst nach wenigen Wochen klinisch symptomatisch werden. Persistierende oder neu aufgetretene Schmerzen, Schwellung, eitriges Wundsekret sowie Fistelbildung können klinische Zeichen einer chronifizierten Entzündung sein (vgl. Filippi, 2001). In seltenen Fällen kann es nach einem zuvor unauffälligen postoperativen Verlauf zur Entwicklung von Spätabzessen kommen. In der Literatur finden sich diesbezüglich Häufigkeiten von weit unter 5% (vgl. Eyrych, 1994; Filippi, 2001). Antibiotogramme zur Erregeridentifikation sind hierbei meist wenig zielführend und die Ätiologie nicht immer nachvollziehbar. Ursachen können eine akut auf chronische Infektion oder eine Fremdkörperreaktion auf Naht- oder Speisereste sein (vgl. Filippi, 2001).

1.7 Fragestellung/Zielsetzung

Aus der vielschichtigen Uneinigkeit über mögliche Auswirkungen von Milch und Milchprodukten nach intraoralen Eingriffen resultierte die zentrale Fragestellung dieser Studie. Die hier vorliegende Analyse untersuchte den Einfluss von Milch und Milchprodukten auf die enorale Wundheilung nach dentoalveolär-chirurgischen Eingriffen am Beispiel der operativen Entfernung voll-retinierter Weisheitszähne. In diesem Kontext ergaben sich folgende Fragen, die es anhand der Studienergebnisse zu beantworten galt: Kommt es unter einem postoperativen Verzehr von Milch und Milchprodukten vermehrt zu Wundheilungsstörungen nach der operativen Entfernung retinierter und verlagerter Weisheitszähne? Welche weiteren patientenbezogenen sowie klinischen Faktoren müssen im Falle einer Wundheilungsstörung berücksichtigt werden? Wie bewerten die Patienten den Wundheilungsverlauf bei begleitendem postoperativem Milchkonsum im Vergleich zur Milchkarenz? Inwieweit bedeutet die postoperative Milchkarenz eine Einschränkung in der alltäglichen Ernährungsweise? Inwiefern eignen sich Milch und Milchprodukte als weiche Kost für die postoperative Ernährung von Patienten nach operativer Weisheitszahnentfernung?

Zur Beantwortung dieser Fragen wurde die vorliegende Untersuchung mit prospektivem Studiendesign durchgeführt. Dabei wurden das Patientenalter, die postoperative Mundhygiene sowie die Retention und Verlagerungsart der Weisheitszähne einschließlich der Lagebeziehung zu Nachbarschaftsstrukturen im Hinblick auf den postoperativen Verlauf betrachtet. Weiterhin wurden die Operationsdauer, das gewählte Anästhesieverfahren, einzelne Operationsschritte, die Art der Wundversorgung und deren Auswirkungen auf die enorale Wundheilung sowie auf das Ausmaß postoperativer Beschwerden berücksichtigt. Alle Parameter wurden stets im Gruppenvergleich (postoperativer Milchverzehr vs. -verzicht) erhoben und ausgewertet. Darüber hinaus wurde der Einfluss einer milchhaltigen Ernährung auf die Größe postoperativer Schmerzen untersucht.

2 Material und Methoden

2.1 Studiendesign

An dieser prospektiv angelegten klinischen Studie nahmen insgesamt 203 gesunde Patienten¹ mit voll-retinierten Weisheitszähnen teil. Diese wurden im Zeitraum von Januar 2021 bis Mai 2022 in den Behandlungssälen der MKG-Rheintor Praxis in Neuss zur elektiven operativen Weisheitszahnentfernung vorstellig. Die Ethikkommission der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf erteilte in ihrer Sitzung vom 07.12.2020 ein positives Votum zur Durchführung dieser Studie unter der Studiennummer 2020-1204.

Die Durchführung der Operation erfolgte mitsamt Planung und Vorbereitung ausschließlich durch die in der Praxis beschäftigten MKG-Chirurgen. Die Behandler wiesen jahrelange Klinik- und Praxiserfahrung auf und waren über ein Facharztniveau hinaus fortgeschritten. Die Indikation zur Entfernung der Weisheitszähne wurde unabhängig von der Studie von erfahrenen Operateuren während der Erstkonsultation gestellt. Die Teilnehmer für die Studie wurden im Rahmen des regulären Praxisbetriebs rekrutiert. Ihre Zuweisung zur Experimental- oder Kontrollgruppe erfolgte zufällig. Die Gruppenzugehörigkeit legte fest, ob nach dem operativen Eingriff Milch und Milchprodukte konsumiert wurden. Die Experimentalgruppe wurde aufgefordert, sie zu konsumieren, während die Kontrollgruppe darauf verzichtete. Der präoperative Ablauf entsprach praxisinternen Standards und umfasste neben der Anamneseerhebung und der klinischen Untersuchung auch eine geeignete radiologische Diagnostik sowie ein ärztliches Aufklärungsgespräch. Die Routinediagnostik beinhaltete die Inspektion der Mundhöhle sowie das Orthopantomogramm (OPG) als röntgenbasiertes Standardverfahren. Bei Unklarheiten in der konventionellen Bildgebung wurde eine weiterführende Diagnostik mittels digitaler Volumentomographie (DVT) veranlasst. Diese gab Aufschluss über anatomische Besonderheiten insbesondere in Bezug auf die Nähe zum Mandibularkanal. Nach ausführlicher Aufklärung über den operativen Vorgang sowie den postoperativen Verlauf einschließlich möglicher Risiken und Komplikationen, wurde die Einwilligung in die Operation schriftlich eingeholt. Im Anschluss daran erfolgte nach Überprüfung der Ein- bzw. Ausschlusskriterien die Einladung geeigneter Patienten zur Studienteilnahme. Der Beobachtungszeitraum eines jeden Studienteilnehmers begann am jeweiligen Operationstag und endete am Tag des Fadenzugs. Darüber hinaus gab es einen Nachbeobachtungszeitraum von drei Monaten nach OP, in welchem anhand der Aktendokumentation etwaige eingriffsbezogene bzw. studienrelevante Spätkomplikationen erfasst wurden.

¹ In dieser Arbeit wird aus Gründen der besseren Lesbarkeit das generische Maskulinum verwendet. Gemeint sind jedoch immer alle Geschlechter.

Die Studienteilnahme war mit keinem zusätzlichen Wegaufwand außerhalb des regulären Behandlungsablaufs verbunden. Die für die Studie erforderliche Fallzahl wurde unter Berücksichtigung von Referenzstudien mittels G*Power-Analyse berechnet.

Einschlusskriterien

Die Studienteilnahme setzte nach Aufklärung über den Studieninhalt die schriftliche Einwilligung durch den Patienten voraus. Bei Minderjährigen war zusätzlich die schriftliche Zustimmung durch einen Erziehungsberechtigten erforderlich. Es wurden ausschließlich gesunde Patienten mit vier voll-retinierten Weisheitszähnen eingeschlossen, bei denen die Indikation zur operativen Entfernung im Vorfeld gestellt wurde.

Ausschlusskriterien

Von der Studie ausgeschlossen wurden schwangere Patientinnen sowie Patienten mit:

- Weniger als vier in einer Sitzung operativ entfernten Weisheitszähnen
- Vorerkrankungen mit potenziell negativem Einfluss auf die Wundheilung (Diabetes mellitus, Tumorerkrankungen, Immunsuppression durch HIV oder Hepatitis)
- Z.n. Bestrahlung
- Z.n. Transplantation
- regelmäßigem (täglichem) Nikotinabusus und Alkoholkonsum
- Allergien gegenüber Bestandteilen der Milch
- Laktoseintoleranz/-unverträglichkeit
- Gerinnungsstörungen oder unter Therapie mit Dauerantikoagulation oder Thrombozytenaggregationshemmern
- Z.n. und unter laufender Antiresorptivtherapie

Randomisierung und Verblindung

Die Zuteilung in die Experimental- oder Kontrollgruppe erfolgte durch Randomisierung. Aufgrund einer unterschiedlichen Aufklärungspflicht wurde eine Einteilung in 3 Altersgruppen vorgenommen, für welche im Vorfeld gruppenspezifische Umschläge mit den Studienunterlagen vorbereitet wurden. Entsprechende Altersgruppen umfassten Kinder zwischen 14-15 Jahren, Jugendliche zwischen 16-18 Jahren und Erwachsene ab 18 Jahren. Für alle 3 Altersgruppen wurde jeweils ein Stapel von Umschlägen mit Unterlagen vorbereitet, in de-

nen die entsprechende Gruppenzugehörigkeit zum Experimental- bzw. Kontrollarm zu gleichen Teilen zu finden war. Bei Studieninteresse wurde von dem gemischten, dem Alter entsprechenden Stapel der oberste Umschlag gezogen und ausgehändigt. Hierdurch lag eine balancierte Randomisierung durch permutierte Blöcke variabler Länge vor. Die Gruppenzugehörigkeit war den Studienteilnehmern erst nach Öffnen des Umschlags bekannt. Diese wurde den Operateuren nicht mitgeteilt, so dass die Studie einfach verblindet war.

Postoperativer Milchkonsum in der Experimentalgruppe: Vorgaben und Quantifizierung mittels Milcheinheiten (ME)

Anhand des Randomisierungsverfahrens wurde sichergestellt, dass jeder Studienteilnehmer die gleiche Chance erhielt entweder in die Experimental- oder Kontrollgruppe zu gelangen und dass mögliche Störgrößen auf beide Gruppen gleichmäßig verteilt sind. Situationen, in welchen ein allgemeiner „Milchliebhaber“ der Kontrollgruppe oder umgekehrt ein Patient mit veganer Ernährungsweise, einer generellen Abneigung gegenüber Milch und Milchprodukten oder einer Laktoseintoleranz zufälligerweise der Experimentalgruppe zugeteilt wurde, führten zum Studienausschluss, sofern von Seiten des Patienten bestätigt wurde, dass die Studienvorgaben für den gewünschten Zeitraum nicht eingehalten werden können. Um den Verbrauch von Milch und Milchprodukten in der Experimentalgruppe quantifizieren zu können, wurde in dieser Studie die sog. Milcheinheit (ME) als Maßeinheit etabliert. So konnte die Menge an Milch und Milchprodukten, die von der Experimentalgruppe konsumiert wurde, in Milcheinheiten gemessen werden. Jede einzelne Portion Milch oder Milchprodukte, die unabhängig von der Größe der Portion konsumiert wurde, entsprach einer Milcheinheit. Beispielhaft wurden 200 g Quark zur Mittagsmahlzeit genauso wie 250 ml eines Milchgetränks als jeweils eine Milcheinheit gewertet, so dass in diesem Fall zum Zeitpunkt „mittags“ insgesamt 2 ME konsumiert wurden.

2.2 Studienbögen

Alle Studienteilnehmer erhielten am Operationstag einen Umschlag mit gruppenspezifischen Studienunterlagen aus Frage-, Dokumentations- und Informationsbögen sowie einer Einwilligungserklärung zum Datenschutz und Studienteilnahme (siehe Anhang). Bei der ärztlichen Wundkontrolle zum Fadenzug wurden die Bögen zur Auswertung eingesammelt.

Aufklärung, Einwilligung und Datenschutz

Es wurden altersgerechte Aufklärungs- und Einwilligungsbögen in doppelter Ausführung ausgehändigt. Anhand der signierten Dokumente wurden die freiwillige Zustimmung zur Studienteilnahme und die Kenntnisnahme über den Datenschutz dokumentiert. Jeweils ein Original Exemplar wurde im Studienzentrum hinterlegt.

Frage- und Dokumentationsbogen

In beiden Gruppen wurden anhand von Fragebögen der Verzehr von Milch und Milchprodukten im regulären Alltag sowie das Einhalten postoperativer Verhaltensregeln erhoben. Gleichzeitig dienten die Dokumentationsbögen der subjektiven Wundbeurteilung aus Sicht der Patienten (siehe Anhang). In der Experimentalgruppe wurde außerdem der postoperative Milchkonsum anhand eines Tageszeitprofils erfasst. Vorgesehen war der tägliche Verzehr von Milch und Milchprodukten über drei Mahlzeiten verteilt und die Dokumentation dessen. Die Beantwortung der Fragentypen erfolgte entweder im Freitextformat oder durch das Ankreuzen von graduierten sowie dichotomen Antwortoptionen. Für die Fragebogenerstellung wurden die Likert-Skala sowie die Numerische bzw. Verbale Rating-Skala (NRS bzw. VRS) herangezogen. Alle erhobenen Daten wurden zunächst in Papierform gesammelt und anschließend in ein Word-Dokument bzw. eine Excel-Tabelle (Microsoft Office, Microsoft Corporation, Redmond, USA) übertragen.

Postoperative Verhaltenshinweise und Empfehlungen

Der Informationsbogen beinhaltete allgemeine Empfehlungen sowie gruppenbezogene Anweisungen zum postoperativen Verhalten. Neben der schriftlichen Aufklärung wurden prinzipiell alle Studienteilnehmer auch mündlich vor sowie nach dem Eingriff auf allgemeine Verhaltensweisen nach operativen Eingriffen im Mund- und Kieferbereich auf Basis von Empfehlungen der Fachgesellschaften hingewiesen. Primär wurde hierfür die von der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde e.V. verfasste Patienteninformation herangezogen, deren Inhalt als wissenschaftlich geprüft gilt (vgl. DGZMK, 2016). Dementsprechend wurden die intermittierende lokale Kühlung mittels feucht-kalter Umschläge zur Schwellungs- und Schmerzprophylaxe, die regelmäßige Spülung der Mundhöhle mit Wasser, Kamillentee oder antiseptischen Lösungen sowie das Meiden von zu scharfen, heißen und harten Speisen angeraten. Stattdessen wurde der Verzehr weicher und flüssiger Kost sowie der Verzicht auf Alkohol, Nikotin und Kaffee empfohlen. In der Kontrollgruppe wurde auf die Milchkarenz verwiesen, während die Experimentalgruppe zu einem

dreimal täglichen Verzehr von Milch oder Milchprodukten aufgefördert wurde. Die schmerzadaptierte Analgesie richtete sich nach dem WHO-Schmerzschema. Es wurden Ibuprofen mit der maximalen Tagesdosis von 4 x 400 mg p.o. oder Metamizol Tropfen (bis zu 4 x 30 Tropfen p.o.) verordnet. Alle Patienten wurden über den zeitnahen Beginn einer antiphlogistischen und analgetischen Therapie aufgeklärt.

2.3 Datenerhebung während des Behandlungsablaufs

Stammdaten

Aus den Stammdaten der Patienten wurden das Alter zum Zeitpunkt der operativen Weisheitszahnentfernung sowie das Geschlecht erfasst.

2.3.1 Präoperative Bildgebung und radiologische Klassifikation des Schwierigkeitsgrades der Weisheitszahnentfernung

Präoperativ wurden routinemäßig Panoramaschichtaufnahmen (OPG) vom Ober- und Unterkiefer angefertigt. In der Regel war eine zweidimensionale Bildgebung für die Diagnostik verlagelter Weisheitszähne und Operationsplanung ausreichend. Das OPG als Übersichtsaufnahme gab Aufschluss über die räumliche Beziehung der Weisheitszähne zu den benachbarten zweiten Molaren sowie weiteren relevanten anatomischen Strukturen (*Ramus/Canalis mandibulae*, *Sinus maxillaris*). Bei unklaren Befunden oder Hinweis auf eine besondere Risikosituation in der konventionellen Bildgebung war eine digitale Volumentomografie (DVT) indiziert. Diese dreidimensionale Bildgebung war geeignet, um morphologische sowie topographische Besonderheiten insbesondere in Bezug auf die Nachbarschaftsbeziehung zum Nervkanal zu identifizieren. Zur präoperativen Einschätzung des Schwierigkeitsgrades der operativen Weisheitszahnentfernung wurden OPG-basierte Klassifikationen spezifisch für den Ober- sowie Unterkiefer herangezogen (vgl. Neiss, 2016).

Archer-Klassifikation

Archer-Klassifikation		Schematische Darstellung	Wert
Angulation	mesioangulär		1
	distoangulär		2
	vertikal		3
	horizontal		4
	bukko-angulär		5
	linguo-angulär		6
	invertiert		7

Tabelle 1: Modifizierte *Archer*-Klassifikation (1975): Präoperative Einschätzung des Schwierigkeitsgrades in Bezug auf die operative Weisheitszahnentfernung im Oberkiefer sowie die schematische Darstellung der Angulationsformen (1-7) (adaptiert nach Fragiskos, 2007). Bei der Angulation wurden folgende Winkel definiert: mesioangulär ($\leq 60^\circ$), distoangulär ($\geq 120^\circ$), vertikal (90°), horizontal (0°) und invertiert (270°) - alle Werte $\pm 5^\circ$.

Archer-Klassifikation		Schematische Darstellung	Wert
Tiefe der Retention	Klasse A: hoher okklusaler Level		1
	Klasse B: mittlerer okklusaler Level		2
	Klasse C: tiefer okklusaler Level		3
Schwierigkeits-index	sehr schwierig		7-10
	mäßig schwierig		5-6
	etwas schwierig		3-4

Tabelle 2: Modifizierte *Archer*-Klassifikation (1975): Tiefe der Retention und errechneter Schwierigkeitsindex. Die schematische Darstellung der Retentionstiefe (Klasse A-C) wurde modifiziert nach Fragiskos (2007). Klasse A: Die Krone des dritten Molaren liegt auf Höhe des zweiten Molaren. Klasse B: Der höchste Punkt des Weisheitszahns liegt apikal der Krone, aber koronar der Schmelz-Zementgrenze des zweiten Molaren. Klasse C: Der Weisheitszahn befindet sich apikal der amelozementalen Grenze oder im Bereich der Wurzeln des zweiten Molaren. Ein tiefer Retentionsgrad (Klasse C) geht mit einer erhöhten operativen Schwierigkeit einher. Grund dafür ist eine größere Osteotomie bei eingeschränktem Zugang sowie die Gefahr einer Verlagerung der oberen Weisheitszähne in den *Sinus maxillaris* (vgl. Neiss, 2016).

Zur Bestimmung des Schwierigkeitsgrades der operativen Weisheitszahnentfernung im Oberkiefer wurde die *Archer*-Klassifikation herangezogen. Die Angulation meint die Verlagerungsform und geht aus der Stellung der Längsachsen zweiter und dritter Molaren zueinander hervor (Tabelle 1). Die Retentionstiefe entspricht der kranio-kaudalen Lage gemessen am Okklusionslevel. Entsprechend ihrer Ausprägung wurden beide Kriterien mit einer Punktzahl gewichtet. Um eine statistisch handhabbare Auswertung zu gewährleisten, wurde in Anlehnung an die Pederson-Klassifikation eine Modifikation der ursprünglichen Variante vorgenommen. Dabei wurde die Summe aus beiden Punktwerten gebildet, aus welcher ein Schwierigkeitsindex abgeleitet werden konnte. Dieser ermöglichte eine präoperative Risikostratifizierung des operativen Eingriffs im Oberkiefer (Tabelle 2). Beispielsweise ergab sich bei einer distoangulären Position in Kombination mit einer Klasse-C-Retention ein mäßig schwieriger *Archer*-Index für den betrachteten Zahn (Abb. 1).

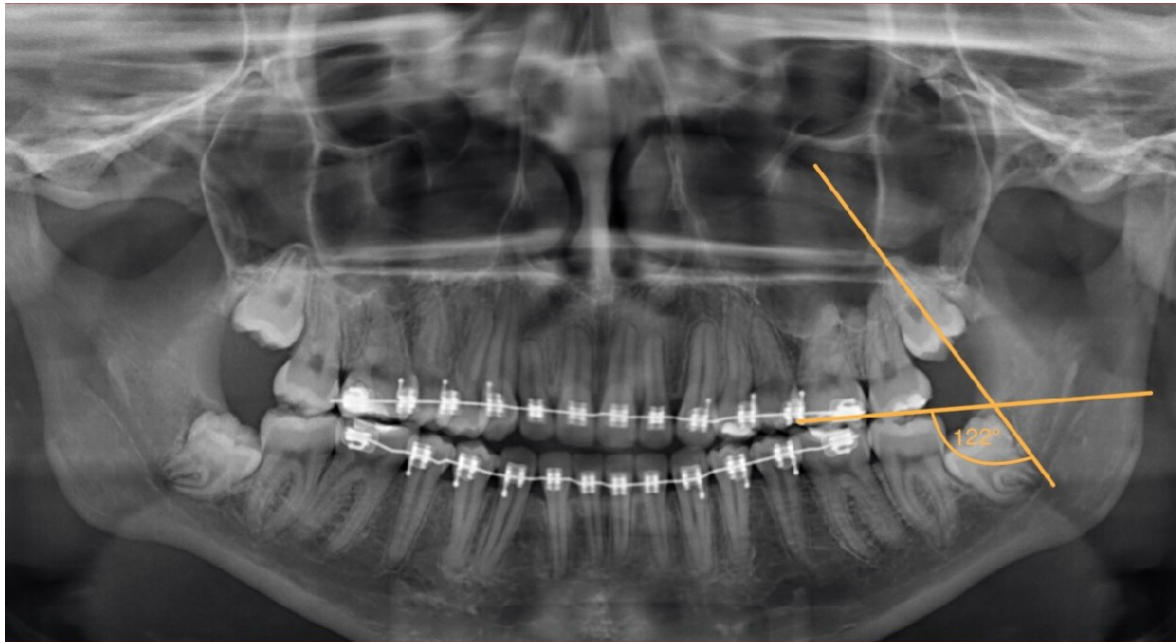


Abb. 1: Panoramaschichtaufnahme des gesamten Kiefers einer 17-jährigen Patientin. Präoperative Bildgebung bei elektiver operativer Weisheitszahnentfernung aller vier Weisheitszähne. Beispielhafte Klassifizierung entsprechend *Archer* für den Weisheitszahn 28: distoanguläre Position (122°), Retention (Klasse C), Schwierigkeitsindex (mäßig schwierig, 5 Punkte). Abbildungen mit freundlicher Genehmigung der Klinik für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie am Universitätsklinikum Düsseldorf.

Pederson-Klassifikation

Pederson-Klassifikation		Schematische Darstellung	Wert
Räumliche Beziehung	mesioangulär		1
	horizontal/transversal		2
	vertikal		3
	distoangulär		4

Tabelle 3: Pederson-Klassifikation: Präoperative Einschätzung des Schwierigkeitsgrades in Bezug auf die operative Weisheitszahnentfernung im Unterkiefer (adaptiert nach Yuasa et al., 2002). Bei der räumlichen Beziehung wurden folgende Winkel definiert: mesioangulär ($\leq 60^\circ$), horizontal (0°), vertikal (90°) und distoangulär ($\geq 120^\circ$) - alle Werte $\pm 5^\circ$. Die schematische Darstellung wurde modifiziert nach Fragiskos (2007).

Pederson-Klassifikation		Schematische Darstellung	Wert
Tiefe der Retention	Level A: hohes okklusales Level		1
	Level B: mittleres okklusales Level		2
	Level C: tiefes okklusales Level		3
Retromolares Platzangebot	Klasse 1: ausreichend Platz		1
	Klasse 2: reduziertes Platzangebot		2
	Klasse 3: kein Platz		3
Schwierigkeits-index-	sehr schwierig mäßig schwierig etwas schwierig		7-10 5-6 3-4

Tabelle 4: *Pederson-Klassifikation* (adaptiert nach Yuasa et al., 2002; der Originalindex definierte „mäßig schwierig“ mit 5-7 Punkten): Tiefe der Retention, retromolares Platzangebot und Schwierigkeitsindex. Die Tiefe der Retention entspricht der Definition gemäß der *Archer-Klassifikation*. Das retromolare Platzangebot ist definiert durch den Abstand des Weisheitszahns zum *Ramus mandibulae*. Die schematische Darstellung wurde modifiziert nach Fragiskos (2007).

Für die Beurteilung der Weisheitszähne im Unterkiefer wurde die *Pederson-Klassifikation* verwendet (Tabelle 3 und Tabelle 4). Die Schwierigkeit des operativen Eingriffs wurde anhand der räumlichen Beziehung zum zweiten benachbarten Molaren, der Retentionstiefe (Level A-C) sowie der Lage zum aufsteigenden Unterkieferast (Klasse 1-3) eingestuft. Die Definition der ersten beiden Kriterien ist analog zur *Archer-Klassifikation* (siehe Tabelle 1 und Tabelle 2). Zusätzlich wird das retromolare Platzangebot (Tabelle 4) bestimmt, welches die Lagebeziehung des Weisheitszahns zum *Ramus mandibulae* beschreibt (Klasse 1-3). Reicht der Abstand zwischen dem distalen Anteil des zweiten Molaren und dem *Ramus*

aus, dass der retinierte Weisheitszahn durchbrechen könnte, liegt eine Klasse 1 vor. Grenzt der *Ramus* mit seinem Vorderrand unmittelbar an den zweiten Molaren an, so befindet sich der Weisheitszahn vollständig innerhalb des Unterkieferastes (Klasse 3). Bei einer Verlagerungsform der Klasse 2 ist der mesiodistale Raum zwischen dem zweiten Molaren und dem aufsteigenden Ast des Unterkiefers kleiner als der Durchmesser der Weisheitszahnkrone (vgl. Stoltz, 2006), wie in den Abbildungen sowohl vor (Abb. 2) als auch nach der Operation (Abb. 3) dargestellt.

Die radiologischen Parameter wurden analog zur Originalversion numerisch bewertet. Aus der Summe der Punktwerte wurde der Schwierigkeitsindex gebildet, welcher die Gradeinteilung in etwas, mäßig und sehr schwierig ermöglichte (Tabelle 4). In der ursprünglichen Version wurde ein mäßiger Schwierigkeitsgrad durch einen Gesamtwert von 5-7 Punkten definiert. Es konnte jedoch festgestellt werden, dass bei einem *Pederson*-Index von 7 Punkten bereits eine sehr schwierige operative Weisheitszahnentfernung zu erwarten war (vgl. Neiss, 2016).

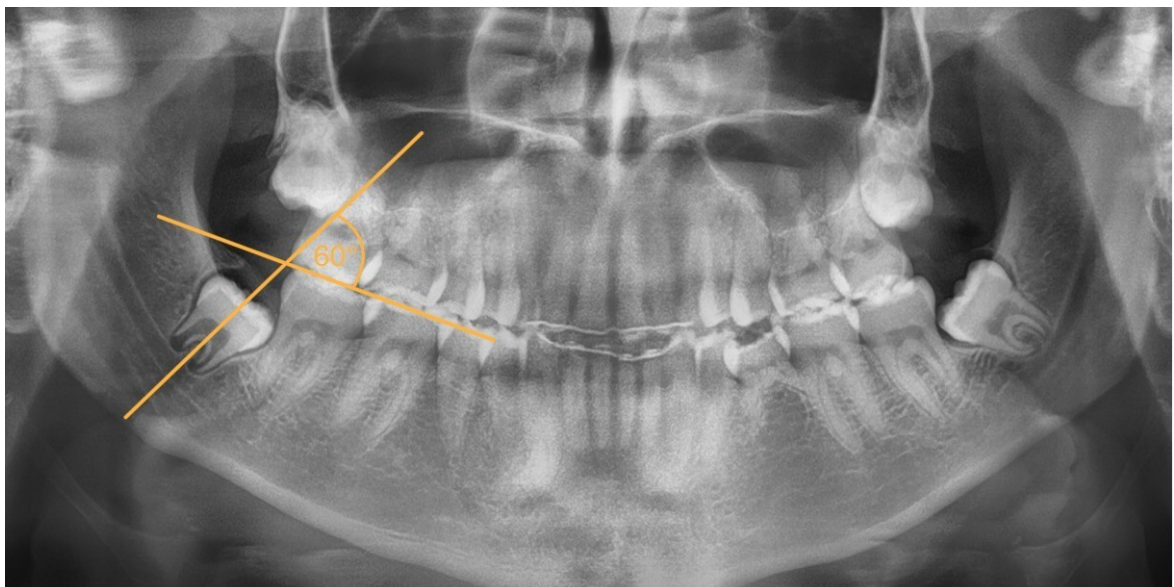


Abb. 2: Panoramaschichtaufnahme des gesamten Kiefers eines 22-jährigen Patienten als präoperative Bildgebung bei elektiver operativer Weisheitszahnentfernung aller vier Weisheitszähne. Beispielhafte Klassifizierung entsprechend *Pederson* für den Weisheitszahn 48: mesioanguläre Position (60°), Retention (Level B), retromolares Platzangebot (Klasse 2), Schwierigkeitsindex (mäßig schwierig, 5 Punkte). Abbildungen mit freundlicher Genehmigung der Klinik für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie am Universitätsklinikum Düsseldorf.

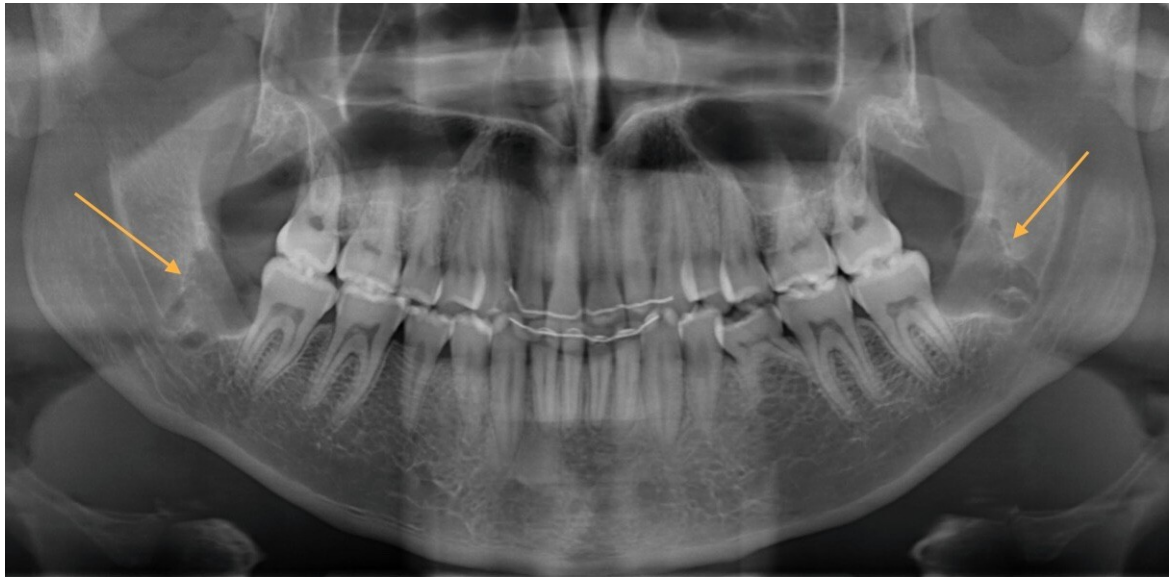


Abb. 3: Panoramaschichtaufnahme des gesamten Kiefers desselben Patienten nach Entfernung aller vier Weisheitszähne. Abbildungen mit freundlicher Genehmigung der Klinik für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie am Universitätsklinikum Düsseldorf.

2.3.2 Eingriffsspezifische Parameter

Antibiotische Prophylaxe und Therapie

Die Antibiotikagabe erfolgte in der vorliegenden Studie aus prophylaktischen sowie therapeutischen Gründen nach Maßgabe des behandelnden Arztes. Die perioperative Antibiotika-Prophylaxe (PAP) wurde entweder als präoperative Single-shot-Antibiose oder als prolongierte antibiotische Prophylaxe durchgeführt. Die intravenöse Single-shot-Prophylaxe mittels Cefuroxim 1500 mg wurde bei Operationsbeginn ausschließlich im Zusammenhang mit einer Behandlung in Vollnarkose verabreicht. Bei der prolongierten Form wurde die Prophylaxe für weitere drei Tage postoperativ mittels Amoxicillin 750-1000 mg dreimal täglich p.o. durchgeführt. Die Diagnose einer Wundinfektion anhand klinischer Anzeichen führte dazu, dass eine antibiotische Therapie mit Amoxicillin als Standardbehandlung eingeleitet wurde. Für den Fall einer Allergie oder Unverträglichkeit gegenüber Amoxicillin wurden alternativ Clindamycin (600 mg 1-1-1), Cephalosporine der 2. Generation (Cefuroxim 500 mg 1-0-1) oder neuere Makrolide (Roxithromycin 300 mg einmal täglich) verwendet. In beiden Gruppen wurde anschließend der postoperative Verlauf sowohl bei den Patienten, die antibiotisch behandelt wurden, als auch bei denjenigen, die keine Antibiotika erhielten, vergleichend untersucht.

Anästhesiemethode

Die operative Entfernung der Weisheitszähne erfolgte entweder unter Allgemein- oder Lokalanästhesie. Die Allgemeinanästhesie wurde stets als total intravenöse Anästhesie (TIVA) mit Propofol und Remifentanyl durchgeführt. Auf Inhalationsnarkotika einschließlich Lachgas wurde verzichtet, es wurde mit einem Sauerstoff-Luft-Gemisch beatmet. Die Atemwegssicherung erfolgte entweder durch endotracheale Intubation mittels transnasaler Einführung des Tubus oder über eine Larynxmaske. Zusätzlich wurde das Operationsgebiet mit 1 ml Ultracain DS forte® (Articain 4% + 1:100000 Epinephrin) je Quadrant infiltriert. Das adrenalinhaltige Lokalanästhetikum diente einer effizienteren Schmerzausschaltung und der Reduktion lokaler Blutungen.

Die alleinige Lokalanästhesie wurde als Infiltrations- bzw. Leitungsanästhesie mittels Ultracain DS forte® am liegenden Patienten durchgeführt. Die Injektion von 1,5 ml Ultracain DS forte® am *Foramen mandibulae* führte zur Ausschaltung des *N. alveolaris inferior* und *N. lingualis*. Die Betäubung der Schleimhaut wurde durch die Infiltrationsanästhesie des *N. buccalis* mit 1 ml Ultracain DS forte® in der Umschlagfalte im Bereich des zweiten bis dritten Molaren erreicht. Im Oberkiefer wurde der *N. palatinus majus* durch eine Leitungsanästhesie mit 1 ml Ultracain DS forte® betäubt. Gleichzeitig wurde im Oberkiefer eine bukkale Infiltrationsanästhesie mit 1,5 ml Ultracain DS forte® durchgeführt.

Operative Besonderheiten

Die intraoperative Durchtrennung der unteren Weisheitszähne wurde als relevanter Operationsschritt dokumentiert. Ferner wurde erfasst, ob eine alleinige marginale/krestale Schnittführung durchgeführt wurde oder ob eine zusätzliche vestibuläre Entlastungsinzision zur übersichtlichen Darstellung des Operationsgebietes notwendig war. Bei einem positiven Nasenblasversuch sowie einer intraoperativ sondierbaren Verbindung zum *Sinus maxillaris* nach Entfernung der Weisheitszähne im Oberkiefer wurde das Vorliegen einer MAV dokumentiert. Eine frische Kieferhöhlenperforation wurde bei Entzündungsfreiheit sofort plastisch verschlossen. Im Falle einer plastischen Deckung wurden die Patienten postoperativ auf ein temporäres Schnäuz- und Niesverbot bis zur Wundheilung angehalten.

Wundverschluss und Nahtmaterial

Bei der geschlossenen Wundbehandlung erfolgte der primäre Wundverschluss mittels Naht. Dafür wurde nicht-resorbierbares Nahtmaterial (Supramid® der Stärke 3-0) verwendet, welches bei störungsfreier Wundheilung am 7. postoperativen Tag entfernt wurde. Anlässe eines frühzeitigen oder verzögerten Fadenzugs wurden miterfasst.

Operationsdauer

Die Operationsdauer wurde von Schnittbeginn bis Nahtende gemessen und anschließend auf die volle Minute auf- oder entsprechend abgerundet.

Subjektiver Schwierigkeitsgrad

Unmittelbar postoperativ wurde die subjektive Einschätzung des operativen Schwierigkeitsgrades durch den Operateur eingeholt. Dabei erfolgte die Graduierung in sehr, mäßig, etwas schwierig sowie leicht. Der subjektiv eingeschätzte Schwierigkeitsgrad basierte vornehmlich auf der praktizierenden Erfahrung des Behandlers.

2.3.3 Beurteilung der Wundheilung und postoperative Beobachtung

ASEPSA-Wundheilungsscore

ASEPSA-Wundscore		Punkte
1. Wundbeurteilung (SEPS)	Seröses Exsudat	1
	Erythem	1
	Purulentos Exsudat	2
	Wunddehiszenz	1
		5
2. Zusätzliche Therapiemaßnahmen (Additional treatment)	Antibiose	2
	Wundrevision	1
	Krankenhauseinweisung	2
		5
GESAMT		10

Tabelle 5: Modifizierter ASEPSA-Wundheilungsscore (Original: ASEPSIS-Score, Wilson et al., 1986).

Die Beurteilung der Wundheilung erfolgte anhand des ASEPSA-Wundheilungsscores (Tabelle 5, siehe Anhang). Dieser wurde in Anlehnung an den ASEPSIS-Score (vgl. Wilson et al., 1986), einem validierten Messinstrument zur Evaluation postoperativer Wundinfektionen nach kardiochirurgischen Operationen, spezifisch auf die enorale Wundheilung angepasst.

Das Akronym **ASEPSA** steht für

- **A**=additional treatment (zusätzliche Therapie)
- **S**=serous exudate (seröses Exsudat)
- **E**=erythema (Erythem)
- **P**=purulent exudate (eitriges Exsudat)
- **S**=separation of deep tissue (Wunddehiszenz)
- **A**=admission to the hospital (Krankenhauseinweisung)

Anhand standardisierter Wundkriterien ermöglichte der erste Teil des ASEPSA-Scores („SEPS“) eine objektive Beurteilung der postoperativen Wundverhältnisse. Dabei wurden die einzelnen Wunden pro Quadrant auf das Vorhandensein von serösem und/oder eitrigem Exsudat sowie auf das Auftreten eines Erythems oder einer Wunddehiszenz untersucht. Der sogenannte SEPS-Wundscore, als Teil des ASEPSA-Gesamtscores, wurde für jede Wunde bzw. Quadrant zu zwei Zeitpunkten erhoben: bei der ersten Kontrolluntersuchung (1. bis 3. postoperativer Tag) sowie am 7. postoperativen Tag bei Entfernung des Nahtmaterials (Abb. 4 und Abb. 5). Dem regulären Arbeitsrhythmus von 5 Arbeitstagen pro Woche geschuldet, fanden bei Operationen, die freitags durchgeführt wurden, die Kontrolluntersuchungen am darauffolgenden Montag statt. In allen übrigen Fällen erfolgten die Kontrolluntersuchungen am nächsten Tag. Des Weiteren wurde aus der Summe der Punktwerte für die einzelnen Quadranten pro Zeitpunkt der Mittelwert gebildet und als SEPS-Wundscore für den jeweiligen Patienten notiert.

Neben der Wundbeurteilung als solche wurde im zweiten Teil die Notwendigkeit zusätzlicher Therapiemaßnahmen während des gesamten Beobachtungszeitraums von drei Monaten unter „Additional treatment“ erfasst, welche die therapeutische Gabe einer Antibiose, eine chirurgische Wundrevision und/oder eine Krankenhauseinweisung umfasste. Die maximal erreichbare Punktzahl des ASPESA-Gesamtscores für einen Patienten betrug 10 und setzte sich entsprechend aus maximal 5 Punkten pro Teilbereich zusammen. Die Wundheilung nach ASEPSA konnte entsprechend der erreichten Punktzahl folgendermaßen eingeteilt werden:

- | | |
|---|-------------|
| - Zufriedenstellende Wundheilung | 0-2 Punkte |
| - Verzögerte Wundheilung | 2-4 Punkte |
| - Wundinfektion | |
| ○ Mild | 4-6 Punkte |
| ○ Moderat | 6-8 Punkte |
| ○ schwer | 8-10 Punkte |



Abb. 4: Fotoaufnahme des Oberkiefers über intraorale Fotospiegel am 7. postoperativen Tag. Dargestellt ist die Regio 028 nach Osteotomie und Wundverschluss mittels Vicryl-Faden (VICRYL®, geflochten violett, 3-0). Zum Zeitpunkt des Fadenzugs ist die Mundöffnung uneingeschränkt möglich. Es zeigt sich eine regelrechte Wundheilung im retromolaren Bereich ohne Rötung, Schwellung oder Sekretion entsprechend einem SEPS-Score von 0 Punkten. Anmerkung: In der vorliegenden Studie wurde ausschließlich Supramid® (3-0) verwendet. Fotoaufnahme mit freundlicher Genehmigung der Klinik für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie am Universitätsklinikum Düsseldorf.



Abb. 5: Fotoaufnahme des 3. Quadranten am 7. postoperativen Tag. Bei näherer Darstellung des intraoralen Befundes zeigen sich reizlose Wundverhältnisse ohne klinische Entzündungszeichen und Umgebungsreaktion entsprechend einem SEPS-Score von 0 Punkten. Anmerkung: In der vorliegenden Studie wurde ausschließlich Supramid® (3-0) verwendet. Fotoaufnahme mit freundlicher Genehmigung der Klinik für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie am Universitätsklinikum Düsseldorf.

Postoperatives Verhalten/Adhärenz zu postoperativen Empfehlungen

Das Einhalten postoperativer Verhaltensregeln wurde anhand von Fragebögen zum postoperativen Konsum von Alkohol, Koffein und Nikotin erfasst. Ferner wurde die eigenständige Mundhygiene mit der Frage nach erfolgter Mundspülung ermittelt. Für den Nachweis des dreimal täglichen Milchkonsums in der Experimentalgruppe diente das Tageszeitprofil mit Angabe der verzehrten Menge an Milch und Milchprodukten.

Subjektive Wund- und Symptombeurteilung

Anhand eines Wunddokumentationsbogens wurde die subjektive Wundbeurteilung ab OP-Tag bis zum Fadenzug festgehalten. Auf konkrete Nachfrage wurden alle Patienten gebeten, ihre Einschätzung zur Wundheilung im Freitextformat abzugeben. Täglich wurde die postoperative Symptomatik bewertet und schriftlich dokumentiert. Die postoperativen Schmerzen wurden anhand der Numerischen Rating-Skala (NRS) von 0 bis 10 angegeben, wobei NRS=0 für keinen Schmerz stand und NRS=10 stärksten vorstellbaren Schmerzen entsprach. Sowohl Angaben zum Schmerz als auch der Verbrauch an Schmerzmitteln wurde in beiden Gruppen gegenübergestellt und analysiert.

2.4 Statistische Auswertung

Die statistische Auswertung erfolgte unter Zuhilfenahme der punkt05 Statistikberatung der Medical Research School Düsseldorf mittels IBM SPSS Statistics for Macintosh Version 28.0.1.1 (Software-Firma, in Armonk, New York). Für die statistische Untersuchung wurden neben der rein deskriptiven Statistik sowohl parametrische als auch nicht-parametrische Testverfahren angewandt. Nicht-parametrische Tests dienten der analytischen Prüfung auf Normalverteilung. Dazu gehörten der Mann-Whitney-U-Test, der Wilcoxon-Test sowie der Kruskal-Wallis-Test für unabhängige Stichproben. Bei normalverteilten Daten wurden parametrische Tests (z.B. Pearson Chi-Quadrat-Test) herangezogen. Damit ließ sich ein potenzieller Zusammenhang zwischen zwei kategorialen Variablen feststellen. Es wurden stets Mittelwert mit Standardabweichung, Median, Maximal- sowie Minimalwerte und die 25., 50. sowie 75. Perzentile ermittelt. Ferner wurden Regressionsanalysen zur Untersuchung auf lineare Zusammenhänge unter Angabe des Bestimmtheitsmaßes R^2 durchgeführt. Für die Datenauswertung wurde eine 5%-ige Irrtumswahrscheinlichkeit angenommen. Alle Testergebnisse mit einem p-Wert $\leq 0,05$ waren als statistisch signifikant zu werten.

3 Ergebnisse

3.1 Patientenspezifische Parameter

3.1.1 Zusammensetzung des Patientenkollektivs

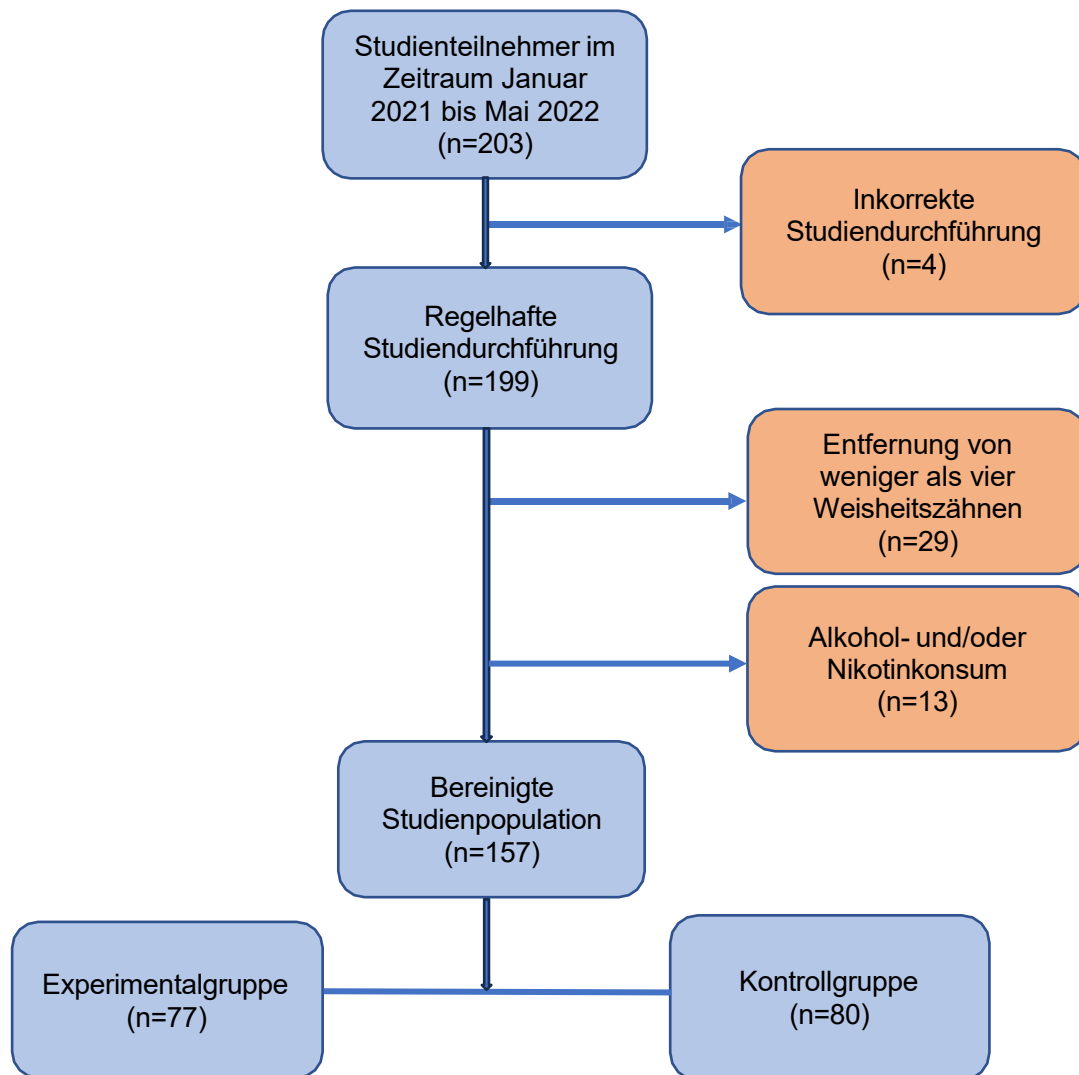


Abb. 6: Selektion der finalen Studienpopulation und Verteilung der absoluten Patientenzahl (n) auf die Experimental- sowie Kontrollgruppe.

Von den 203 untersuchten Studienteilnehmern wurden 199 Patienten mit regelhafter Durchführung der Studienmaßnahmen und lückenlosem Beobachtungszeitraum von 7 Tagen berücksichtigt (Abb. 6). Studienteilnehmer, die während des postoperativen Zeitraums von 7 Tagen Alkohol und/oder Nikotin konsumierten, wurden ausgeschlossen. Ferner erfolgte der Ausschluss von Patienten, die weniger als vier Weisheitszähne in einer Sitzung (n=29) entfernt bekommen haben, um sicherzustellen, dass die untersuchten Gruppen homogen in Bezug auf die Wundfläche sind und somit vergleichbare Ergebnisse liefern. Die Beschränkung auf Patienten mit allen vier entfernten Weisheitszähnen ermöglichte eine bessere

Identifizierung potenzieller Unterschiede, da solche in Abhängigkeit von der Anzahl der entfernten Zähne ausgeschlossen wurden. Die bereinigte Studienpopulation umfasste demnach 157 Patienten, welche in die statistische Datenanalyse eingeschlossen wurden. Die im Folgenden aufgeführten Ergebnisse basieren auf dieser Fallzahl.

3.1.2 Alter und Geschlecht

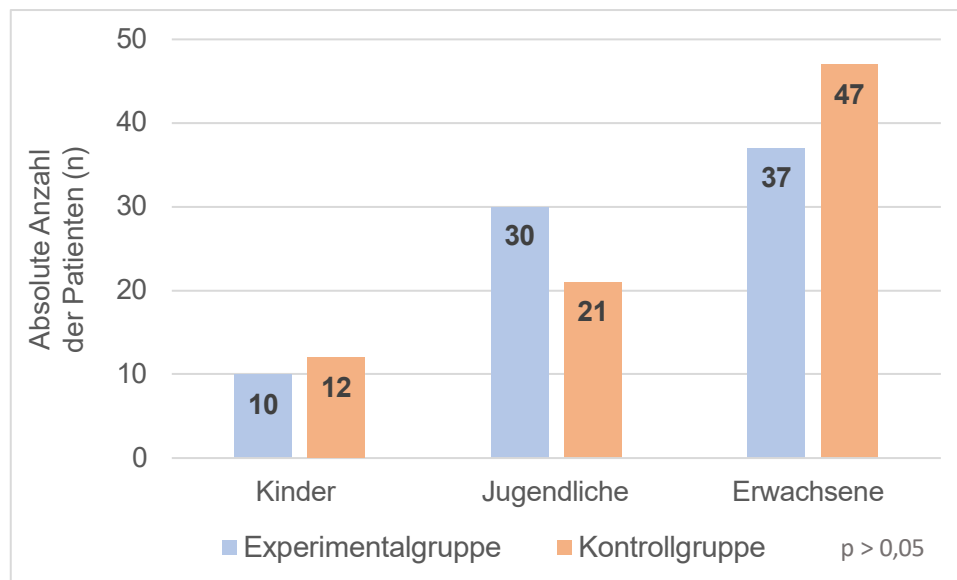


Abb. 7: Verteilung der Patientenzahl (n) auf die Altersgruppen „Kinder“, „Jugendliche“ und „Erwachsene“ innerhalb der Experimental- und Kontrollgruppe. Es zeigen sich keine signifikanten Unterschiede in Bezug auf die Altersgruppenverteilung zwischen den beiden Gruppen ($p > 0,05$).

Im Hinblick auf das Alter und das Geschlecht zeigten sich keine signifikanten Unterschiede zwischen beiden Gruppen. Das Durchschnittsalter betrug 19,03 Jahre ([SD] = 4,53 Jahre) in der Experimental- und 18,71 Jahre ([SD] = 4,13 Jahre) in der Kontrollgruppe ($p=0,65$). Der älteste Patient wies ein Alter von 40 Jahren auf (Experimentalgruppe). Die untere Altersgrenze war mit 14 Jahren festgelegt. Die Altersgruppen (Kinder, Jugendliche und Erwachsene) waren in beiden Gruppen zu ähnlichen Anteilen vertreten ($p=0,23$) (Abb. 7). Insgesamt waren 92,4% ($n=145$) der Studienteilnehmer jünger als 25 Jahre.

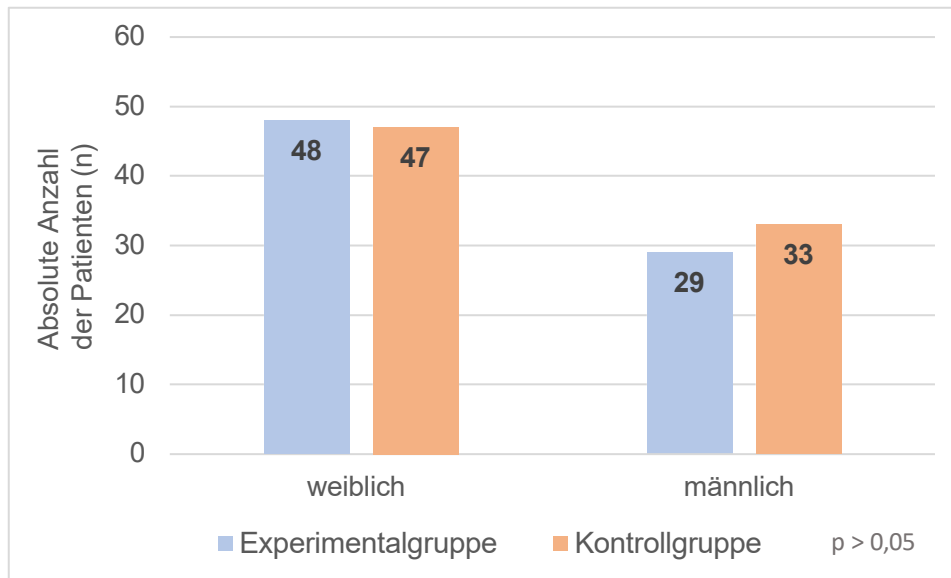


Abb. 8: Geschlechterverteilung (weiblich vs. männlich) der Studienteilnehmer in der Experimental- und Kontrollgruppe. Die Geschlechter sind auf beide Gruppen nahezu gleich verteilt ($p=0,65$).

Frauen waren zu 62,3% ($n=48$) in der Experimental- und zu 58,8% ($n=47$) in der Kontrollgruppe vertreten. In 37,7% ($n=29$) bzw. 41,3% ($n=33$) der Fälle waren die Studienteilnehmer in der Experimental- bzw. Kontrollgruppe männlich ($p=0,65$) (Abb. 8).

3.1.3 Studienunabhängiger, allgemeiner Milchkonsum im Alltag im gesamten Patientenkollektiv

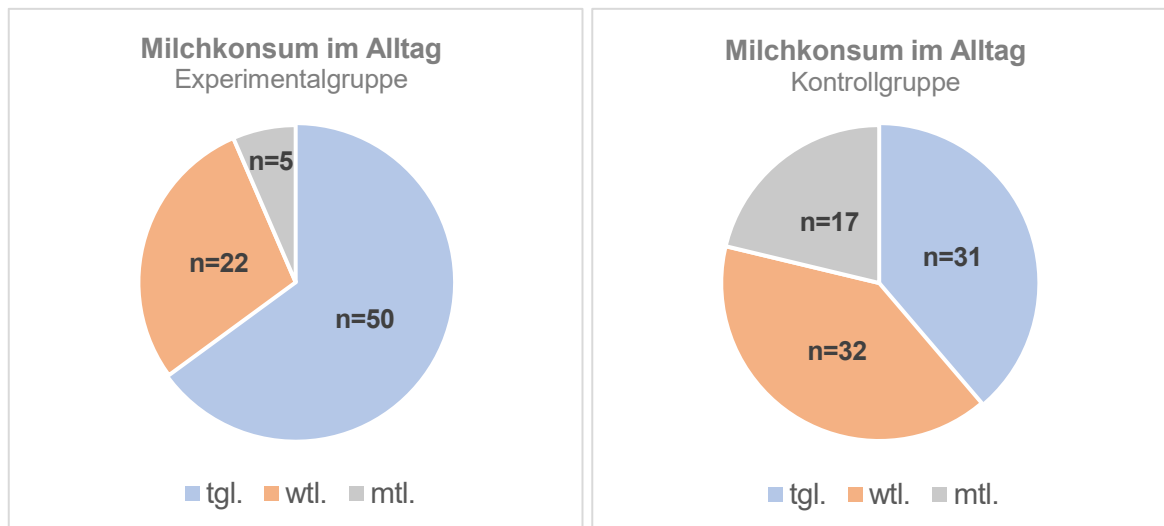


Abb. 9: Absolute Anzahl der Patienten (n) in Bezug auf die Häufigkeit des Verzehr von Milch und Milchprodukten in der alltäglichen Ernährungsweise sowohl in der Experimental- als auch in der Kontrollgruppe. Die Angaben zum alltäglichen Milchkonsum wurden dabei in den Kategorien „täglich“ (tgl.), „wöchentlich“ (wtl.) und „monatlich“ (mtl.) erfasst. Die beobachteten Unterschiede in der Verzehrshäufigkeit zwischen den Gruppen waren statistisch signifikant ($p=0,002$).

Der allgemeine Milchkonsum in der alltäglichen Ernährungsweise, der im Rahmen dieser Studie in beiden Gruppen erfasst wurde, zeigte deutliche Unterschiede (Abb.9). Patienten der Experimentalgruppe konsumierten signifikant häufiger Milch und Milchprodukte unabhängig von der Studie im Vergleich zu den Kontrollfällen ($p=0,002$). So gaben 64,9% ($n=50$) der Experimental- und 38,8% ($n=31$) der Kontrollgruppe an, täglich Milch und Milchprodukte in ihrem Alltag zu konsumieren. Der Anteil der Patienten mit monatlichem Verzehr war in der Kontrollgruppe deutlich größer als in der Experimentalgruppe (21,3%; $n=17$ vs. 6,5%; $n=5$).

3.2 Operationsspezifische Parameter

3.2.1 Perioperative Antibiotika-Prophylaxe (PAP)

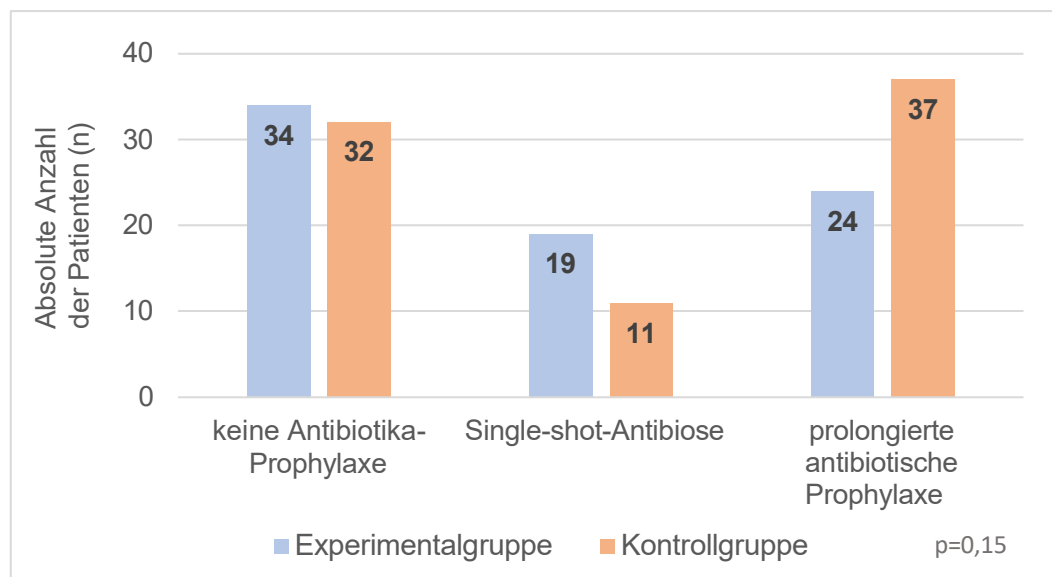


Abb. 10: Verteilung der verabreichten Formen der perioperativen antibiotischen Prophylaxe (PAP) sowie der Verzicht darauf zwischen der Experimental- und Kontrollgruppe. Dargestellt ist die Anzahl an Patienten mit den verschiedenen Formen der Antibiotika-Prophylaxe ($p=0,15$).

Von den 157 untersuchten Patienten erhielten insgesamt 91 (58,0%) eine antibiotische Prophylaxe. Unter diesen Patienten wurde 30 Personen (33,0%) vor der Operation eine Single-shot-Prophylaxe mit Cefuroxim in einer Dosierung von 1,5 g intravenös verabreicht. In den übrigen Fällen (67,0%; $n=61$) wurde eine prolongierte antibiotische Prophylaxe über 3 Tage durchgeführt (Abb. 10). Für das gesamte Patientenkollektiv wurden signifikante Unterschiede in den Häufigkeiten der verschiedenen Prophylaxeformen festgestellt ($p=0,001$). Trotz dieser Feststellung zeigten sich innerhalb dieser verschiedenen Formen der prophylaktischen Antibiose keine Unterschiede zwischen den beiden Gruppen ($p=0,15$).

Die prolongierte Antibiotikaphylaxe wurde zu 91,8% mit Amoxicillin (n=56) durchgeführt. Bei Unverträglichkeit oder Allergie gegenüber Beta-Laktam-Antibiotika wurden alternativ Cefuroxim (n=3) oder Clindamycin (n=2) verabreicht.

3.2.2 Art der Anästhesie

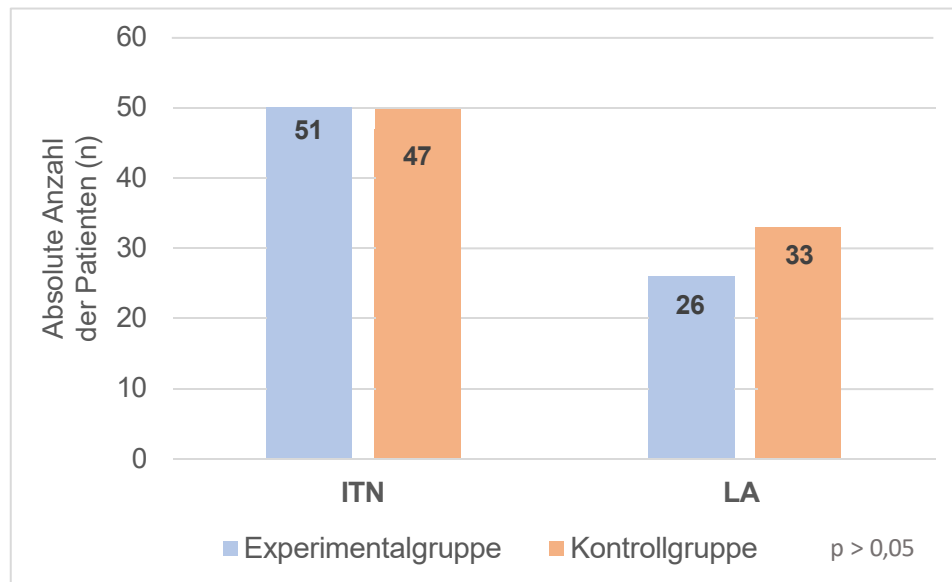


Abb. 11: Verteilung der Anästhesieverfahren zur operativen Weisheitszahnentfernung innerhalb der Experimental- und Kontrollgruppe. Dargestellt ist die absolute Anzahl der Patienten (n), die in Vollnarkose (ITN) und in lokaler Anästhesie (LA) operiert wurden. Mehr als die Hälfte der Patienten wurde unter Vollnarkose operiert. In der Kontrollgruppe fanden im Vergleich zur Experimentalgruppe mehr Operationen in LA statt, wobei es keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen bezüglich des angewandten Anästhesieverfahrens gab ($p=0,33$).

Im Hinblick auf das Anästhesieverfahren wurden keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen festgestellt. In 62,4% der Fälle (n=98) wurden die Weisheitszähne unter Intubationsnarkose (ITN) entfernt, während in den übrigen Fällen (37,6%; n=59) Lokalanästhesie (LA) verwendet wurde ($p=0,33$) (Abb. 11). Bei Betrachtung des gesamten Patientenkollektivs wurde jedoch festgestellt, dass die operative Weisheitszahnentfernung insgesamt häufiger unter ITN als unter LA durchgeführt wurde ($p=0,002$).

3.2.3 Gesamtzahl entfernter Weisheitszähne

Die insgesamt 628 Weisheitszähne verteilten sich gleichermaßen auf den Ober- sowie Unterkiefer. Von diesen wurden 308 in der Experimental- und 320 in der Kontrollgruppe entfernt. Diese Verteilung beruhte darauf, dass nur Patienten eingeschlossen wurden, die alle vier Weisheitszähne entfernt bekamen.

3.2.4 Intraoperative Komplikationen/erweiterte operative Maßnahmen

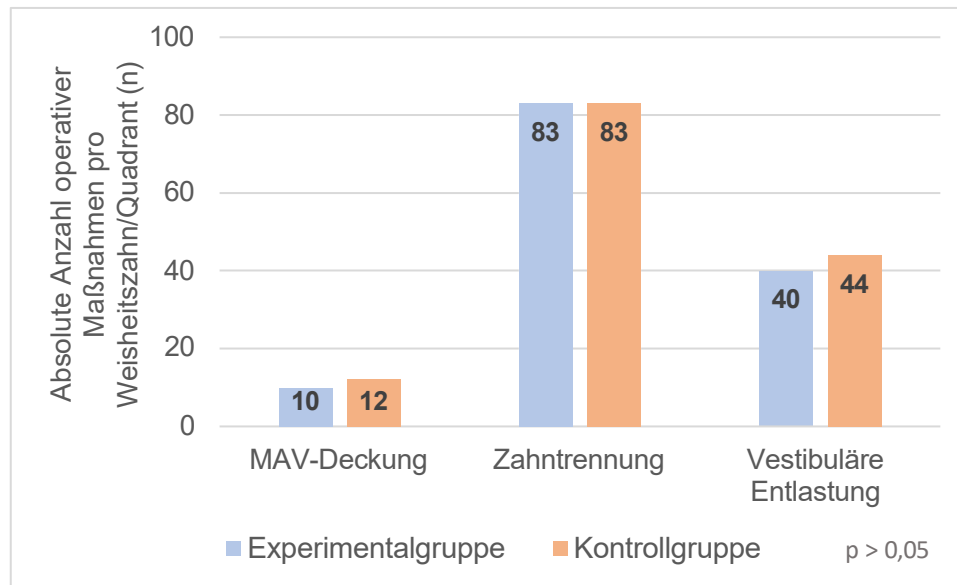


Abb. 12: Vergleich der Anzahl erweiterter operativer Maßnahmen (n) wie „MAV-Deckung“, „Zahntrennung“ und „vestibuläre Entlastung“ pro Weisheitszahn bzw. Quadrant zwischen der Experimental- und Kontrollgruppe. In dieser Gegenüberstellung zeigten sich keine Unterschiede zwischen den beiden Gruppen ($p > 0,05$).

Die Notwendigkeit zur Trennung von Zähnen, die nicht mobilisierbar waren, sowie zur primären plastischen Deckung bei intraoperativer MAV zeigte keinen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Gruppen ($p > 0,05$). Es wurden jeweils 83 mandibuläre Weisheitszähne pro Gruppe intraoperativ getrennt. Eine vestibuläre Entlastungsinzision wurde an insgesamt 84 Zähnen durchgeführt, die sich in ähnlicher Weise auf beide Gruppen verteilten (Abb. 12). In der Experimentalgruppe wurden in jeweils 10 oberen Quadranten bei 10 Patienten MAV-Ereignisse dokumentiert, während in der Kontrollgruppe jeweils 12 obere Quadranten bei 12 Patienten betroffen waren. Es trat in keinem der Fälle eine postoperative MAV auf, die eine sekundäre chirurgische Deckung erfordert.

Korrelation zwischen radiologischer Klassifikation und Notwendigkeit erweiterter operativer Maßnahmen

Die Retentionstiefe der Oberkieferweisheitszähne korrelierte nicht mit der Häufigkeit für das Auftreten einer MAV in den oberen Quadranten. Bei der radiologischen Klassifikation mandibulärer Weisheitszähne fiel auf, dass sowohl die räumliche Beziehung (Angulation) sowie das retromolare Platzangebot einen signifikanten Einfluss auf die Notwendigkeit einer Zahntrennung im Unterkiefer hatten ($p=0,01$).

3.2.5 Schwierigkeitsgrad operativer Weisheitszahnentfernung

Radiologisch (objektiv) vor OP anhand der Klassifikationen nach *Archer* und *Pederson*

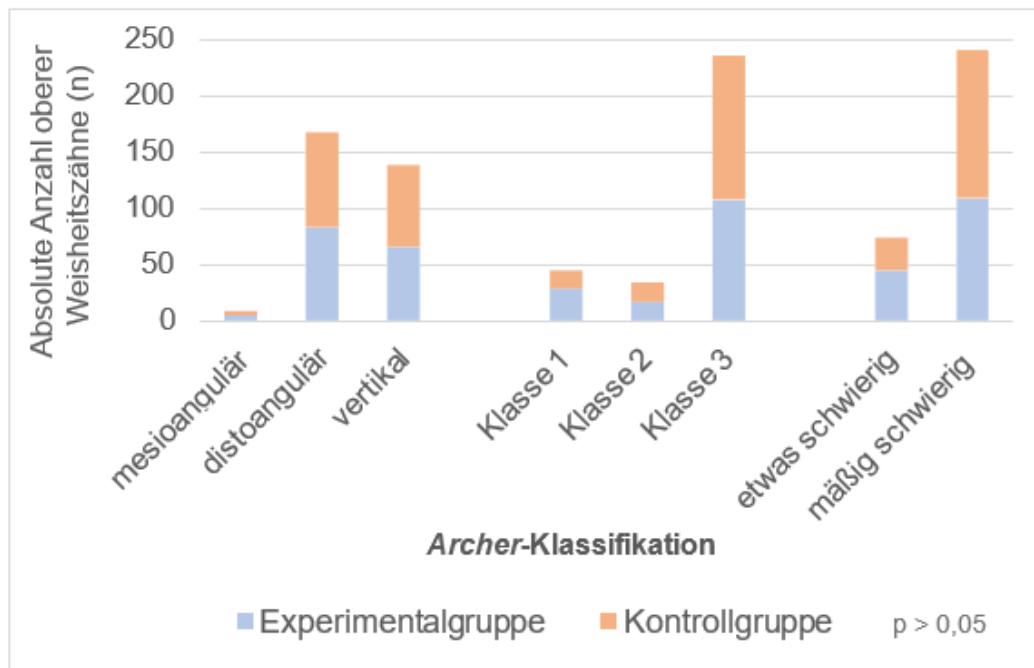


Abb. 13: Einteilung der oberen Weisheitszähne entsprechend der *Archer*-Klassifikation anhand der Kategorien „Angulation“ und „Retention“. Der resultierende Schwierigkeitsgrad variierte von „etwas“ bis „mäßig schwierig“. Dargestellt wird die absolute Anzahl der Weisheitszähne (n) im Oberkiefer, die je nach Ausprägungsgrad der jeweiligen Kategorie entsprechend der Einteilung nach *Archer* zugeordnet werden konnte.

Die oberen Weisheitszähne beider Gruppen unterschieden sich entsprechend der *Archer*-Kriterien nicht wesentlich voneinander (Abb. 13). Distoanguläre (n=167) und vertikale (n=138) Verlagerungen waren am häufigsten vorzufinden. In 74,8% der Fälle (n=235) waren die oberen dritten Molaren tief retiniert. In den meisten Fällen (76,4%; n=240) resultierte für die Weisheitszähne im Oberkiefer ein mäßiger Schwierigkeitsgrad von durchschnittlich 4,92 Punkten ([SD] = 1,86 Punkte) in der Experimental- und 5,05 Punkten ([SD] = 1,77 Punkt) in der Kontrollgruppe.

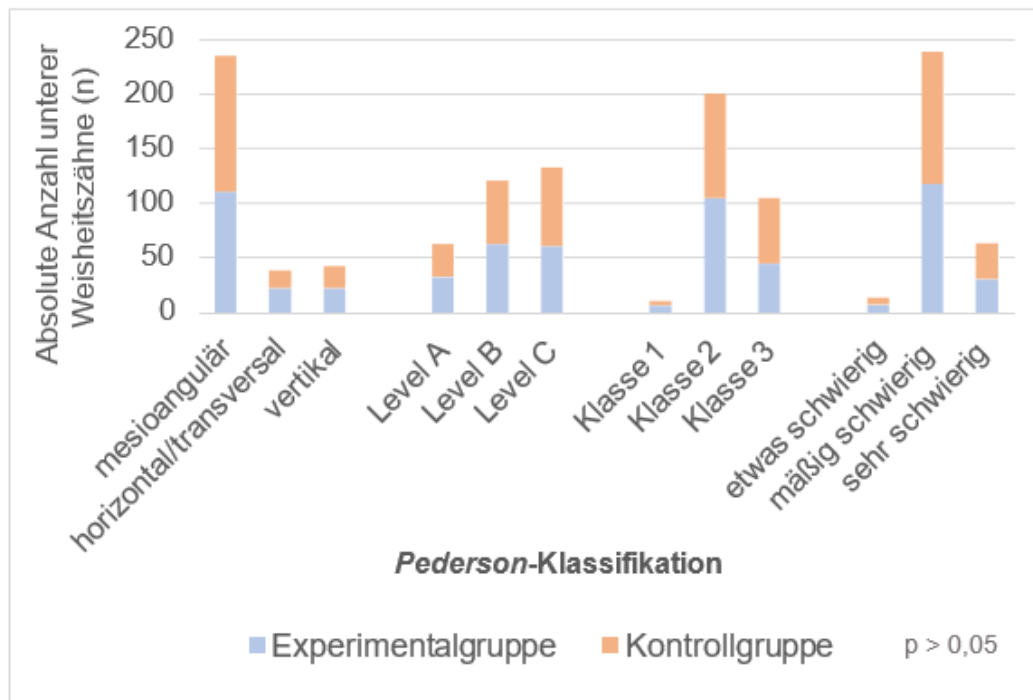


Abb. 14: Einteilung der unteren Weisheitszähne entsprechend der *Pederson*-Klassifikation anhand der Kategorien „räumliche Beziehung“, „Retention“ und „retromolares Platzangebot“. Der resultierende Schwierigkeitsgrad variierte von „etwas, mäßig“ bis „sehr schwierig“. Dargestellt wird die absolute Anzahl der Weisheitszähne (n) im Unterkiefer, die je nach Ausprägungsgrad der jeweiligen Kategorie entsprechend der Einteilung nach *Pederson* zugeordnet werden konnte.

Die unteren Weisheitszähne beider Gruppen wiesen innerhalb der *Pederson*-Klassifikation ebenfalls keine signifikanten Unterschiede auf. In 74,5% der Fälle (n=234) lag eine mesioanguläre Position vor (Abb. 14). Auch im Unterkiefer waren die Weisheitszähne am häufigsten tief retiniert (Level C). In beiden Gruppen war das retromolare Platzangebot vermehrt reduziert (63,7%; n=200). Radiologisch betrachtet fiel die Schwierigkeitsbeurteilung der operativen Weisheitszahnentfernung im Unterkiefer signifikant schwieriger aus als im Oberkiefer (p=0,001). Weisheitszähne, die als „sehr schwierig“ eingestuft wurden, waren allein im Unterkiefer (n=63) lokalisiert und verteilten sich auf beide Gruppen zu ähnlichen Anteilen. Insgesamt wurde am häufigsten (75,8%; n=238) ein mäßiger Schwierigkeitsgrad (5-6 Punkte) bestimmt. Zusätzlich konnte beobachtet werden, dass die Beurteilung der operativen Schwierigkeit im Unterkiefer anhand radiologischer Kriterien signifikant mit der Operationsdauer korrelierte (p=0,002).

Klinisch (subjektiv) nach OP durch Einschätzung des Operateurs

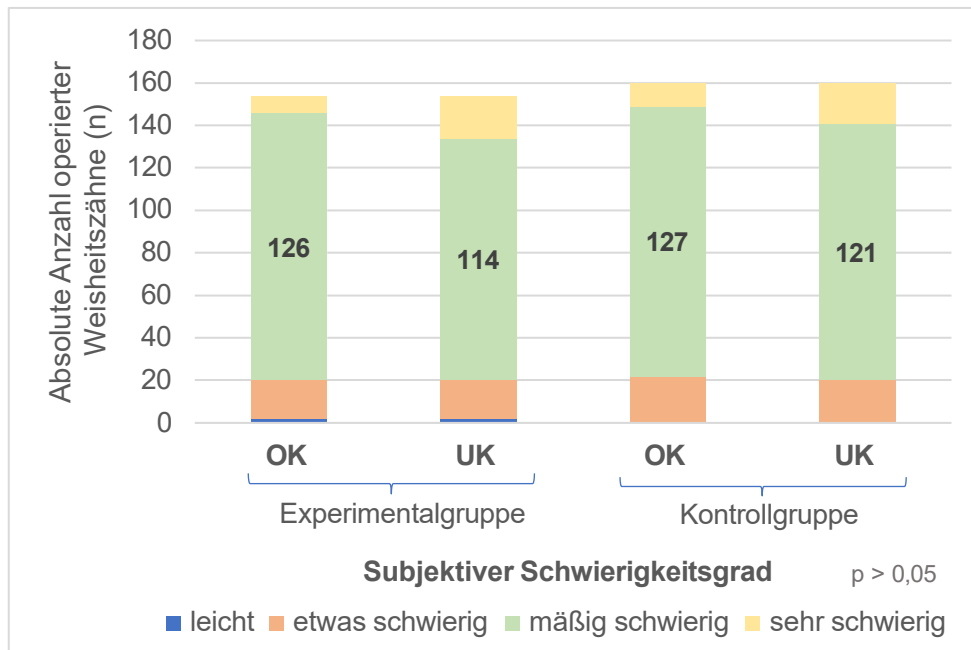


Abb. 15: Postoperative subjektive Einschätzung des Schwierigkeitsgrades der operativen Entfernung der Weisheitszähne im Oberkiefer (OK) und Unterkiefer (UK) vergleichend für die Experimental- und Kontrollgruppe. Dargestellt wird die absolute Anzahl der Weisheitszähne (n) beider Kiefer pro Gruppe, die durch den Behandler einem bestimmten Schwierigkeitsgrad von „leicht“ bis „etwas, mäßig“ oder „sehr schwierig“ zugeordnet werden konnte ($p > 0,05$).

Die subjektive Bewertung der chirurgischen Entfernung der Weisheitszähne in beiden Gruppen ergab, dass die Mehrheit der Fälle bezogen auf beide Kiefer als mäßig schwierig eingestuft wurde (Abb. 15). Dies galt für 253 Oberkieferweisheitszähne (80,6%) sowie für 235 Unterkieferweisheitszähne (74,8%). Nach der Operation wurden in beiden Gruppen signifikant mehr Eingriffe im Unterkiefer (12,4%; $n=39$) im Vergleich zum Oberkiefer (6,1%; $n=19$) als "sehr schwierig" eingestuft ($p=0,001$).

Bei den Weisheitszähnen mit einer Gradeinteilung „sehr schwierig“ fiel eine signifikante Abweichung der radiologischen Beurteilung von der postoperativ klinischen Einschätzung auf ($p=0,001$). Die Weisheitszahnentfernung im Oberkiefer wurde erst nach der Operation in 19 Fällen als „sehr schwierig“ bewertet, obwohl dies in der vorherigen radiologischen Einschätzung nicht erkennbar war ($n=0$). Im Gegensatz dazu wurden postoperativ im Unterkiefer signifikant weniger Weisheitszähne ($n=39$) als „sehr schwierig“ bewertet im Vergleich zu den präoperativen Einschätzungen auf Basis der radiologischen Bildgebung ($n=63$) ($p=0,001$). Darüber hinaus korrelierte die subjektive Schwierigkeitsbeurteilung in beiden Gruppen in Bezug auf den gesamten Eingriff (beide Kiefer) signifikant mit der Operationsdauer ($p=0,001$).

3.2.6 Operationsdauer

Die perioperative Schnitt-Naht-Zeit wurde zur Erfassung der Dauer des operativen Eingriffs verwendet. In der Experimentalgruppe betrug die durchschnittliche OP-Dauer 34,43 Minuten ([SD] = 9,50 Minuten), während sie in der Kontrollgruppe bei 37,11 Minuten ([SD] = 10,42 Minuten) lag. Das Ergebnis war mit einem p-Wert von 0,12 statistisch nicht signifikant. Die längste Dauer einer operativen Weisheitszahnentfernung betrug 75 Minuten in der Kontrollgruppe.

Operationsdauer und Patientenalter

Es wurde kein Zusammenhang zwischen der Operationsdauer und einem Patientenalter über 25 Jahren festgestellt. Ab dem Schwellenalter von 25 Jahren war keine signifikante Zunahme der Operationsdauer zu beobachten ($p=0,07$). Die durchschnittliche Operationsdauer betrug 42,08 Minuten ([SD] = 14,22 Minuten) bei einem Patientenalter über 25 Jahren und 35,21 Minuten ([SD] = 9,49 Minuten) bei einem Alter unter 25 Jahren.

Operationsdauer und Anästhesiemethode

Die Dauer der operativen Weisheitszahnentfernung in Lokalanästhesie war signifikant länger als unter Intubationsnarkose ($p=0,001$). Die durchschnittliche Operationszeit betrug 32,62 Minuten ([SD] = 7,59 Minuten) unter Vollnarkose und 41,00 Minuten ([SD] = 11,47 Minuten) in Lokalanästhesie. Die Zugehörigkeit zu den Gruppen (Experimental- vs. Kontrollgruppe) hatte keinen Einfluss auf die Operationsdauer innerhalb der jeweiligen Anästhesiegruppe.

Operationsdauer und erweiterte operative Maßnahmen

Die Trennung der Zähne ($p=0,001$) sowie das Auftreten einer MAV ($p=0,02$) führten zu einer signifikanten Verlängerung der Operationsdauer. Der primär plastische MAV-Verschluss verlängerte die Operationszeit signifikant auf durchschnittlich 43,57 Minuten ([SD] = 9,77 Minuten) im Vergleich zu 35,23 Minuten ([SD] = 9,93 Minuten) in Fällen, in denen keine MAV-Deckung notwendig war. Bei der Separation der Unterkieferweisheitszähne wurden Schnitt-Naht-Zeiten von 39,59 Minuten ([SD] = 10,13 Minuten) gemessen im Vergleich zu 31,56 Minuten ([SD] = 7,58 Minuten), wenn keine Zahntrennung erforderlich war.

3.3 Postoperatives Verhalten

3.3.1 Mundhygiene

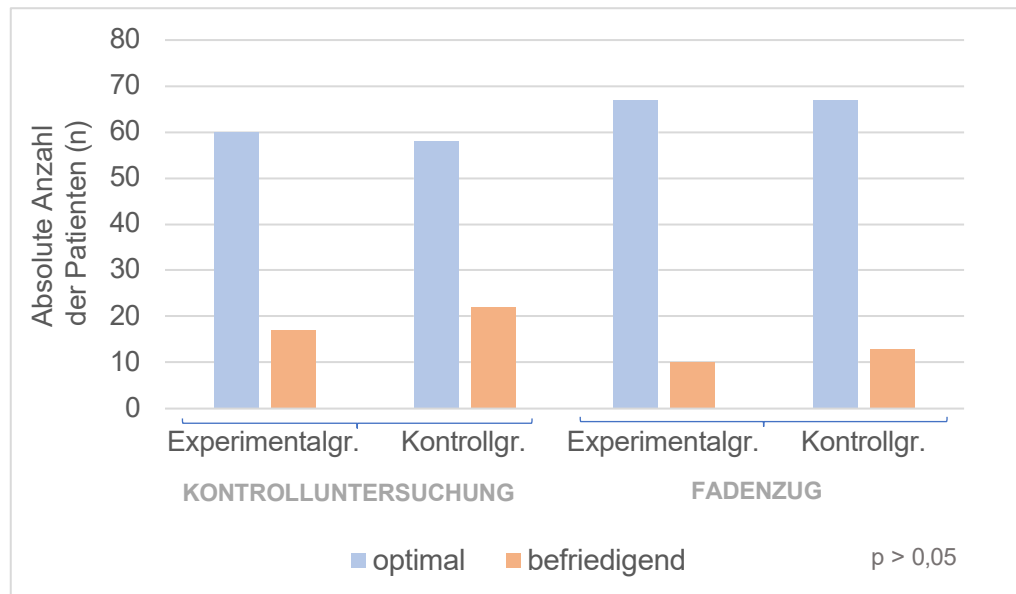


Abb. 16: Bewertung der Mundhygiene bei operierten Patienten der Experimental- (Experimentalgr.) und Kontrollgruppe (Kontrollgr.): Vergleich der absoluten Anzahl der Patienten (n) mit „optimaler“ oder „befriedigender“ Mundhygiene zwischen den beiden Gruppen zum Zeitpunkt der ersten Kontrolluntersuchung und des Fadenzugs ($p > 0,05$).

Die Qualität der Mundhygiene war in beiden Gruppen gleichermaßen gut (Abb. 16). Der Fadenzug erfolgte bei 85,4% der Patienten ($n=134$) unter optimalen mundhygienischen Bedingungen. Die Empfehlung zur täglichen Mundspülung wurde von insgesamt 98,7% der Studienteilnehmer ($n=155$) eingehalten.

3.3.2 Koffeinkonsum

Die Koffeinzufuhr erfolgte in allen ausgewerteten Fällen in Form von Kaffee. Während des Studienzeitraums konsumierten insgesamt 20 Studienteilnehmer weiterhin Koffein, wobei 12 dieser Patienten zur Experimentalgruppe gehörten ($p=0,29$).

3.3.3 Studienbezogener Milchkonsum während des Studienzeitraums in der Experimentalgruppe

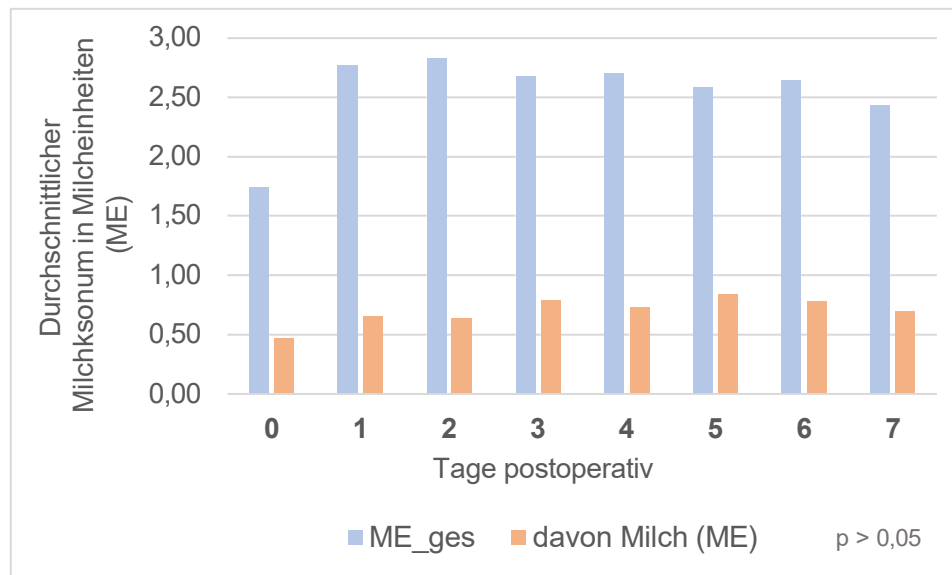


Abb. 17: Durchschnittlicher studienabhängiger Verzehr von Milch und Milchprodukten in der Experimentalgruppe an den Tagen 0-7 nach der operativen Weisheitszahnentfernung zusammengefasst in Milcheinheiten (ME). Dargestellt sind die durchschnittliche Gesamtmenge konsumierter Milcheinheiten pro Tag (ME_ges) und der Anteil reiner Milch (in ME) an der durchschnittlichen Gesamtmenge pro Tag.

Die Menge an Milch und Milchprodukten, die täglich von der Experimentalgruppe während des Studienzeitraums konsumiert wurde, wurde in Milcheinheiten (ME) gemessen. Die Grafik (Abb. 17) zeigt den durchschnittlichen Gesamtverbrauch in Milcheinheiten pro Tag sowie den durchschnittlichen Anteil von reiner Milch (ausgedrückt als Anzahl der Portionen reiner Milch in Milcheinheiten) am Gesamtverbrauch (ME_ges).

Über den hier dargestellten Zeitraum (Tag 0-7) wurden im Mittel 2,55 ME ([SD] = 0,50 ME) pro Tag konsumiert. Der mittlere Anteil der Milch an der Gesamtmenge konsumierter Milcheinheiten betrug durchschnittlich 0,70 ME ([SD] = 0,57 ME) pro Tag und lag damit bei 27,5%. Insgesamt wurden mehr Milchprodukte (bspw. Joghurt, Speiseeis und Quark) im Vergleich zur Milch in purer Form konsumiert. Am Operationstag war der Verzehr von Milch und Milchprodukten mit durchschnittlich 1,74 ME ([SD] = 0,80 ME) am geringsten. Bei einem anhaltenden Median (50. Perzentile) von 3 ME ab dem 1. postoperativen Tag bedeutet dies, dass in 50% der Fälle 3 oder weniger Portionen Milch oder Milchprodukten konsumiert wurden, während die andere Hälfte der Patienten mehr als 3 Milcheinheiten pro Tag konsumierte. In der Experimentalgruppe wiesen 9,1% (n=7) einen „hohen Milchkonsum“ (durchschnittlich > 3 ME/Tag) auf, was bedeutet, dass sie täglich durchschnittlich mehr als drei Portionen Milch und Milchprodukte zu sich nahmen. Zur besseren Abgrenzung wurde der Konsum von Patienten, die durchschnittlich drei oder weniger Portionen Milch zu sich nahmen, als „moderater Milchkonsum“ (durchschnittlich $\leq$ 3 ME/Tag) bezeichnet.

3.4 Beurteilung der enoralen Wundheilung anhand des ASEPSA-Wundscores

Im Folgenden sind die Ergebnisse aus dem ASEPSA-Wundscore vergleichend für die Experimental- und Kontrollgruppe aufgeführt. Durch die Beurteilung entsprechend ASEPSA konnten etwaige Unterschiede im Wundheilungsverlauf zwischen den Gruppen herausgestellt werden.

3.4.1 Behandlungsbedürftige Wundkomplikationen

Fortgeschrittene Wundkomplikationen oder Wundheilungsstörungen erforderten zusätzliche therapeutische Maßnahmen seitens des behandelnden Arztes, welche im zweiten Teil des ASEPSA-Scores (siehe Tabelle 5, „Zusätzliche Therapiemaßnahmen“). Ein therapeutisches Eingreifen sah unter anderem die gezielte Einleitung einer antibiotischen Therapie oder das vorzeitige Entfernen von Nahtmaterial, das Spreizen und Spülen der Wunde und/oder die Streifeneinlage zur Drainage von Wundflüssigkeit und/oder Eiter vor (Wundrevision). Für die Umsetzung solcher Therapie- oder Wundpflegemaßnahmen konnten insgesamt 5 Punkte in der Kategorie „A=additional treatment“ des ASEPSA-Wundscores (siehe Kapitel 2.3.3) erreicht werden.

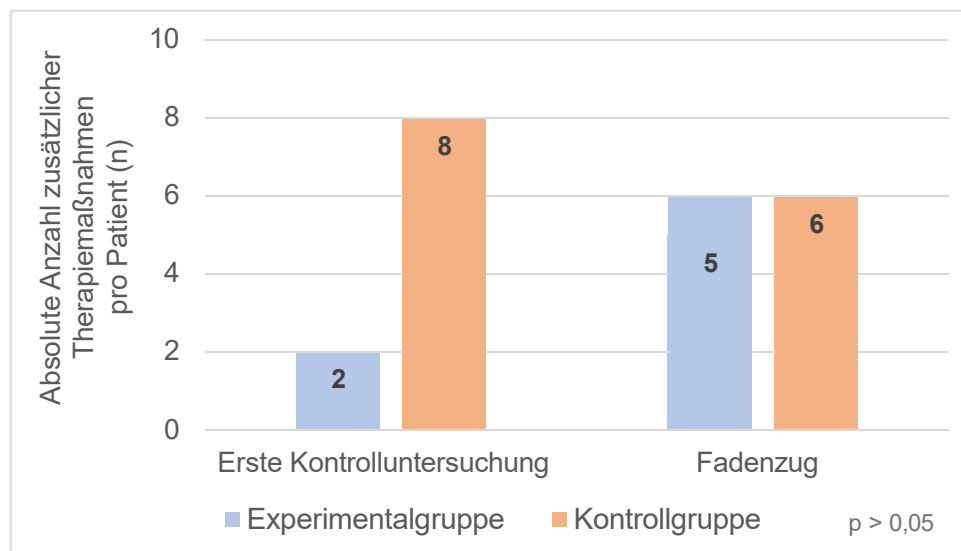


Abb. 18: Absolute Anzahl zusätzlicher therapeutischer Maßnahmen (n) pro Patient in der Experimental- und Kontrollgruppe bei der ersten Kontrolluntersuchung sowie beim geplanten Fadenzug 7 Tage postoperativ. Darunter wurden sowohl erforderliche Wundpflegemaßnahmen als auch das Einleiten einer oralen antibiotischen Therapie zusammengefasst. Es konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen festgestellt werden ($p > 0,05$).

Zum Zeitpunkt der ersten Kontrolluntersuchung wurde bei 2 Patienten der Experimentalgruppe und bei 8 Patienten der Kontrollgruppe ein therapeutisches Eingreifen als notwendig

erachtet ($p=0,06$) (Abb. 18). Die häufigste Maßnahme war die Einleitung einer antibiotischen Therapie mit Amoxicillin, die in 2 Fällen der Experimentalgruppe und in 6 Fällen der Kontrollgruppe erfolgte ($p=0,16$).

Beim Fadenzug wurden zusätzliche therapeutische Maßnahmen bei 5 Patienten der Experimentalgruppe und bei 6 Patienten der Kontrollgruppe durchgeführt (Abb. 18).

Behandlungsbedürftige Komplikationen in Abhängigkeit vom studienbezogenen Milchkonsum (Experimentalgruppe)

In der Experimentalgruppe wurde keine signifikante Korrelation zwischen einem hohen Milchkonsum von durchschnittlich mehr als drei Portionen Milch/Milchprodukte pro Tag („hoher Milchkonsum“) und dem postoperativen Verlauf hinsichtlich der Häufigkeit behandlungsbedürftiger (Wund-)Komplikationen festgestellt ($p=0,231$). Dieses Ergebnis bezieht sich ausschließlich auf die Menge an Milch und Milchprodukten, die im Rahmen der Studie konsumiert wurde, unabhängig von den üblichen Milchkonsumgewohnheiten der Teilnehmer.

Behandlungsbedürftige Komplikationen in Abhängigkeit vom studienunabhängigen, allgemeinen Milchkonsum im Alltag (gesamte Studienpopulation)

Ebenso wies der alltägliche Milchkonsum insgesamt keinen signifikanten Einfluss auf das Auftreten sowie den Umfang behandlungsbedürftiger Komplikationen im Zusammenhang mit der operativen Weisheitszahnentfernung auf ($p=0,95$).

Behandlungsbedürftige Komplikationen und erweiterte operative Maßnahmen

Der operative Umfang und Aufwand, einschließlich der Trennung der Unterkiefer-Weisheitszähne, dem primären Verschluss einer MAV im Oberkiefer sowie der vestibulären Entlastungsinzision, zeigten kein statistisch signifikantes Verhältnis zur Häufigkeit behandlungsbedürftiger (Wund-)Komplikationen ($p > 0,05$).

Behandlungsbedürftige Komplikationen in Abhängigkeit von der Operationsdauer

Insgesamt wurde keine signifikante Korrelation zwischen der Operationsdauer und dem Auftreten von behandlungsbedürftigen Komplikationen festgestellt. Bei den Fällen, in denen zusätzliche Wundpflege- oder therapeutische Maßnahmen zum Zeitpunkt der Nahtentfernung durchgeführt wurden, dauerte die operative Weisheitszahnentfernung im Durchschnitt nicht signifikant länger (38,57 Minuten; [SD] = 11,07 Minuten) im Vergleich zu den Fällen,

in denen solche Maßnahmen nicht durchgeführt wurden (35,67 Minuten; [SD] = 10,01) ($p=0,48$).

3.4.2 Wundbeurteilung gemäß SEPS (S=serous exudate, E=erythema, P=pus, S=separation of deep tissue)

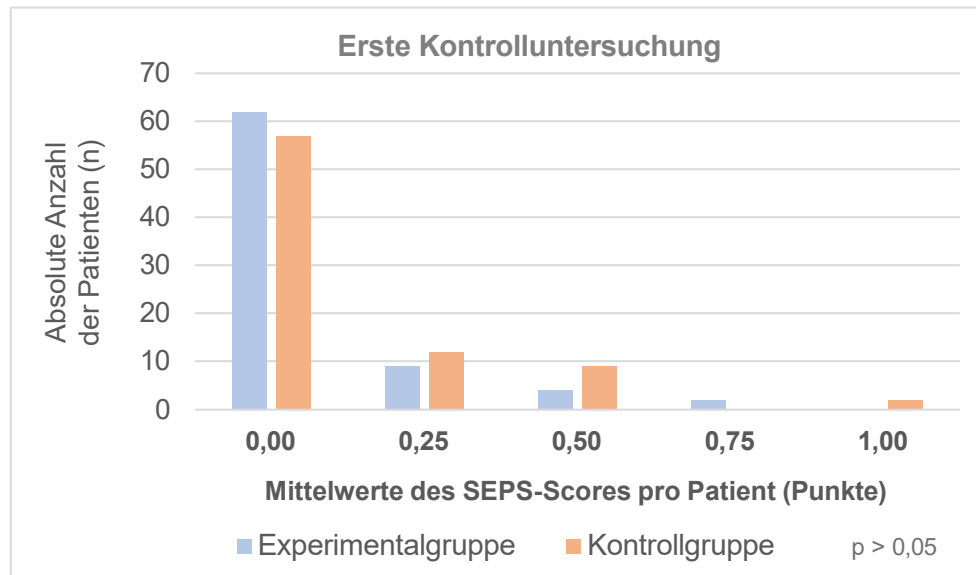


Abb. 19: Verteilung der absoluten Patientenzahl (n) in der Experimental- und Kontrollgruppe entlang der SEPS-Gesamtwerte von 0 bis zu einem möglichen Höchstwert von 5 Punkten, dargestellt als Mittelwerte pro Patient bei der ersten Kontrolluntersuchung. Auf der x-Achse wurden keine Werte über 1 dargestellt, da in dieser Studie keine Gesamtwerte von über einem Punkt auftraten. Die Wunden pro Quadranten wurden gemäß den SEPS-Kriterien (S=serous exudate, E=erythema, P=pus, S=separation of deep tissue) bewertet. Die Summe der Punkte pro Wunde wurde durch die Anzahl der Wunden geteilt, um den Gesamtwert pro Patient als Mittelwert für die SEPS-Beurteilung zu erhalten. Es wurden keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen festgestellt ($p > 0,05$).

Die einzelnen Wunden betroffener Quadranten wurden auf das Vorliegen von serösem Ausfluss (S=serous exudate), Rötung (E=erythema), Eiter (P=pus) und Wunddehiszenz (S=separation of deep tissue) untersucht. Eine Absonderung von Eiter wurde mit 2 Punkten gewichtet, während die übrigen Aspekte jeweils mit einem Punkt bewertet wurden, so dass die Punktzahl pro Quadrant maximal 5 betrug. Der Mittelwert pro Patient wurde berechnet, indem die Summe der Punkte pro operiertem Quadranten durch die Anzahl der operierten Weisheitszähne geteilt wurde. Der errechnete Mittelwert für die Gesamtbeurteilung nach SEPS wurde zur quantitativen Einschätzung der Wunden im ersten Abschnitt des ASEPSA-Wundscores herangezogen und konnte maximal 5 Punkte erreichen (20/4 Punkte).

Zum Zeitpunkt der ersten Kontrolluntersuchung lag die Gesamtbewertung der Wunde gemäß SEPS im Bereich zwischen 0 und einem Punkt (Abb. 19). Der durchschnittliche Gesamtwert aller gemittelten SEPS-Werte betrug in der Experimentalgruppe 0,03 Punkte ([SD] = 0,10 Punkte) und in der Kontrollgruppe 0,10 Punkte ([SD] = 0,20 Punkte). Somit erzielte

die Experimentalgruppe unmittelbar nach der Operation im Durchschnitt ein signifikant besseres Ergebnis in der Wundbeurteilung im Vergleich zur Kontrollgruppe ($p=0,001$). In der Experimentalgruppe erreichten 80,5% der Teilnehmer ($n=62$) und in der Kontrollgruppe 71,3% ($n=57$) eine ungestörte Wundheilung mit einem durchschnittlichen SEPS-Wert von 0 Punkten. Der tatsächliche Höchstwert für SEPS in dieser Studie lag bei durchschnittlich einem Punkt und trat in nur 2 Fällen der Kontrollgruppe auf. Die SEPS-Kriterien für abnorme Wundverhältnisse wurden im Unterkiefer im Vergleich zum Oberkiefer insgesamt siebenmal häufiger erfüllt, was einem Verhältnis von 7:1 entspricht ($p=0,01$).

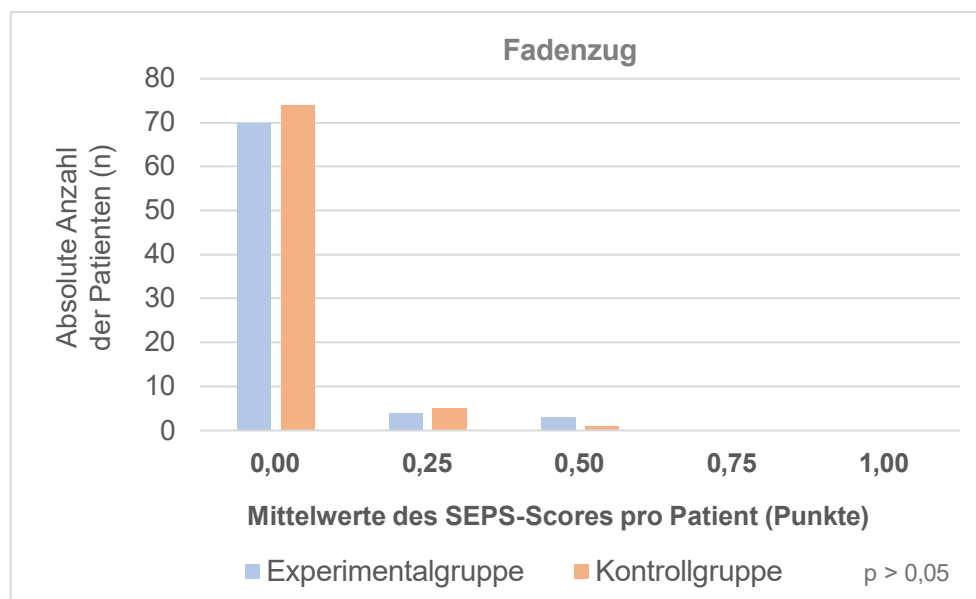


Abb. 20: Verteilung der absoluten Patientenzahl (n) in der Experimental- und Kontrollgruppe entlang der SEPS-Gesamtwerte von 0 bis zu einem möglichen Höchstwert von 5 Punkten, dargestellt als Mittelwerte pro Patient beim Fadenzug. Zu diesem Zeitpunkt betrug der durchschnittliche Höchstwert für SEPS 0,5 Punkte. Zur besseren Verdeutlichung und einheitlichen Darstellung wurde die x-Achse auf einen Maximalwert von einem Punkt begrenzt. Die Wunden pro Quadranten wurden gemäß den SEPS-Kriterien (S=serous exudate, E=erythema, P=pus, S=separation of deep tissue) bewertet. Die Summe der Punkte pro Wunde wurde durch die Anzahl der Wunden geteilt, um den Gesamtwert als Mittelwert für die SEPS-Beurteilung zu erhalten. Es wurden keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen festgestellt ($p > 0,05$).

Zum Zeitpunkt des Fadenzugs zeigte sich, dass in beiden Gruppen mehr Patienten eine SEPS-Wundbewertung von 0 Punkten aufwiesen als bei der ersten Kontrolluntersuchung. In der Experimentalgruppe traf dies auf 70 von 77 Patienten (90,9%) zu, während es in der Kontrollgruppe bei 74 von 80 Patienten (92,5%) der Fall war (Abb. 20). Der durchschnittliche Höchstwert für SEPS betrug in beiden Gruppen 0,5 Punkte und trat insgesamt 4 Mal auf ($n=4$). Zu diesem Zeitpunkt lag der Durchschnittswert der SEPS-Werte aller Probanden in beiden Gruppen bei durchschnittlich 0,03 Punkten ($[SD] = 0,11$ Punkte in der Experimentalgruppe; $[SD] = 0,09$ Punkte in der Kontrollgruppe). Das Auftreten von Wundauffälligkeiten war im Unterkiefer im Vergleich zum Oberkiefer in einem Verhältnis von 2:1 häufiger

($p=0,03$). In seltenen Fällen wiesen sowohl der Oberkiefer als auch der Unterkiefer klinisch auffällige Wundverhältnisse auf ($n=1$).

Wundbeurteilung in Abhängigkeit vom studienbezogenen Milchkonsum (Experimentalgruppe)

In der Experimentalgruppe wurde festgestellt, dass ein „hoher Milchkonsum“ (im Durchschnitt mehr als 3 Portionen Milch/Milchprodukte pro Tag) während des Studienzeitraums keinen signifikanten modellierenden Effekt auf die Gesamtbewertung der Wundbeurteilung gemäß den SEPS-Kriterien hatte ($p=0,06$). Dies galt im Vergleich zu den Patienten, die im Durchschnitt drei oder weniger Portionen Milch/Milchprodukte pro Tag konsumierten („moderater Milchkonsum“).

Wundbeurteilung in Abhängigkeit von der perioperativen Antibiotika-Prophylaxe (PAP)

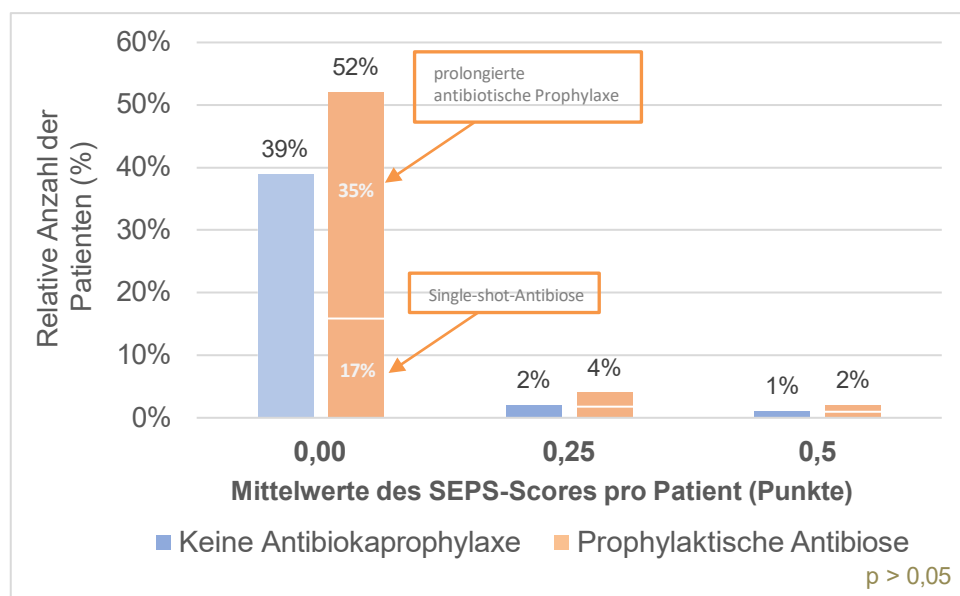


Abb. 21: Einfluss der perioperativ verabreichten antibiotischen Prophylaxe auf die Wundbeurteilung gemäß SEPS beim Fadenzug: Verteilung der relativen Patientenzahl (%) entlang der durchschnittlich erreichten SEPS-Gesamtwerte pro Patient im gesamten Patientenkollektiv, unterteilt in die drei Kategorien „keine Antibiotika-Prophylaxe“ und „Prophylaktische Antibiose“ ($p > 0,05$).

Im Hinblick auf den Wundstatus, welcher im Rahmen der Wiedervorstellung zur Nahtentfernung anhand des SEPS-Wundscores erhoben wurde, zeigten sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Kategorien „keine Antibiotika-Prophylaxe“ und „prophylaktische Antibiose“ ($p > 0,05$). Insgesamt wiesen 91% der Patienten blande Wundverhältnisse ($\emptyset$ SEPS=0 Punkte) auf, wobei anteilmäßig mehr Patienten eine prophylaktische Antibiose erhielten (52%) ($p=0,14$). Diese Gruppe teilte sich in Patienten auf, die entweder

nur eine Single-shot-Prophylaxe (17%) oder eine prolongierte Prophylaxe (35%) erhielten (Abb. 21).

3.4.3 Häufigkeit von außerplanmäßigen Wiedervorstellungen und Spätkomplikationen

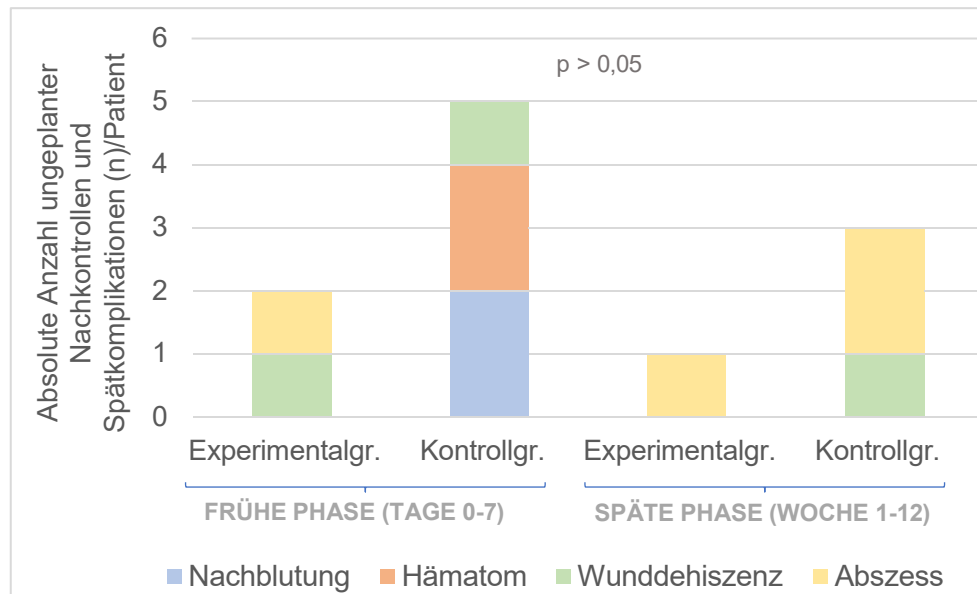


Abb. 22: Absolute Anzahl und Anlässe der ungeplanten Nachkontrollen innerhalb des Zeitraums von 0 bis 7 Tagen sowie das Auftreten von Spätkomplikationen zwischen der 1. und 12. Woche pro Patient. Die dargestellten Unterschiede zwischen der Experimental- und Kontrollgruppe waren statistisch nicht signifikant ($p > 0,05$).

Zusätzlich zur ASEPSA-Dokumentation zum Kontrolltermin und zum Fadenzug wurden ungeplante Nachkontrollen bis zum 7. postoperativen Tag sowie Spätkomplikationen innerhalb der ersten 12 Wochen nach der Operation erfasst. Es erfolgten insgesamt 7 außerplanmäßige Wiedervorstellungen, die im Mittel am 6. postoperativen Tag stattfanden ($p=0,27$). Es traten jeweils 2 Fälle von Nachblutungen, Hämatomen und Wunddehiszenzen sowie 1 Fall von Abszessbildung als Ursachen auf (Abb. 22). Der Unterkiefer war bei insgesamt 5 (71,4%) der beobachteten Komplikationen die Lokalisation der Beschwerden. Im Oberkiefer ereignete sich jeweils ein Fall von Nachblutung sowie ein Fall von Hämatombildung.

Die Spätkomplikationen ($n=4$) traten im Durchschnitt 3 bis 4 Wochen nach der Operation auf und waren doppelt so häufig in der Kontrollgruppe vertreten, mit einem Verhältnis von 3:1 ($p=0,33$) (Abb. 22). Insgesamt wurden drei Fälle von Abszessbildung verzeichnet, wobei in einem Fall die Region 028 betroffen war, ohne dass zuvor eine MAV aufgetreten war. Zusätzlich kam es in der Kontrollgruppe zu einer sekundären Wunddehiszenz ($n=1$) in Region 048. Zwei der Patienten, bei denen sich ein Abszess entwickelte, hatten zuvor eine

perioperative antibiotische Prophylaxe erhalten. Unabhängig davon blieb das Entzündungsgeschehen in allen drei Fällen lokal begrenzt. Systemische Reaktionen mit Fieber oder Verminderung des Allgemeinzustands traten nicht auf. Es erfolgte die standardmäßige chirurgische Abszessinision und Drainage durch Streifeneinlage. In beiden Fällen wurde zusätzlich eine antibiotische Therapie mit Amoxicillin begonnen. Die weitere Nachbehandlung gestaltete sich in beiden Gruppen komplikationslos. Nach Streifenentfernung war bei stabilen Wundverhältnissen keine erneute Wiedervorstellung notwendig.

3.4.4 Gesamtauswertung des ASEPSA-Wundscores

Zum Zeitpunkt des Fadenzugs wurde für jeden einzelnen Patienten der Gesamtwert für den ASEPSA-Wundscore ermittelt. Dieser setzte sich aus den gemittelten Punktwerten beider Teilbereiche des ASEPSA-Wundscores zusammen, wie in Kapitel 2.3.3 beschrieben. Der ASEPSA-Gesamtscore berücksichtigte daher sowohl die Beurteilung der Wunde gemäß SEPS als auch zusätzlich erforderliche Therapiemaßnahmen (A = additional treatment). In der Gesamtbeurteilung anhand des ASEPSA-Wundscores wurden keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Gruppen festgestellt ($p > 0,05$).

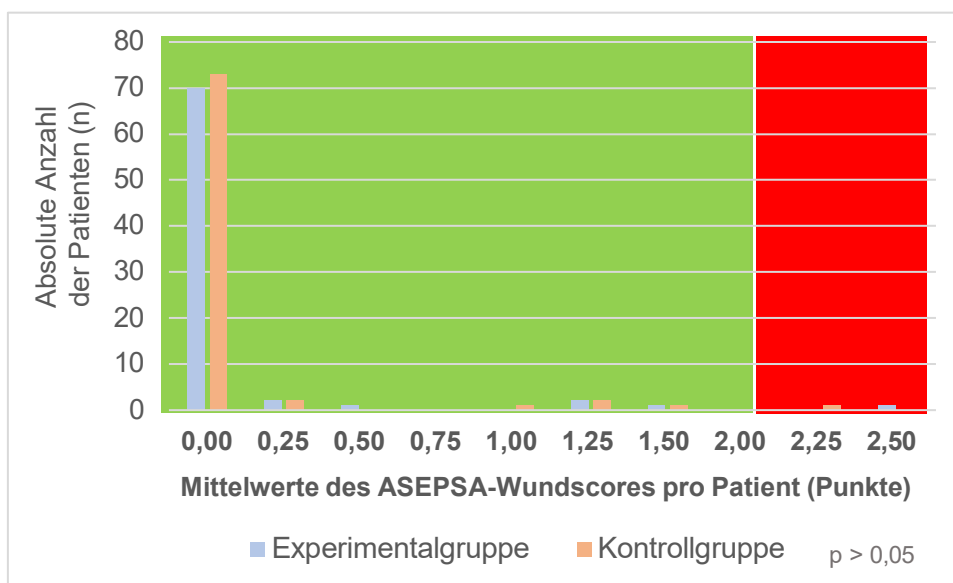


Abb. 23: Verteilung der Patientenzahl (n) nach dem Mittelwert des ASEPSA-Wundscores pro Patient. Dargestellt ist die absolute Anzahl der Patienten (n) der Experimental- und Kontrollgruppe entlang der ASEPSA-Gesamtwerte von 0 bis 2,5 Punkten zum Zeitpunkt des Fadenzugs. Die x-Achse ist aus Gründen der Übersichtlichkeit auf diesen Bereich begrenzt, obwohl theoretisch Werte bis zu 10 Punkten erreicht werden können. Es traten jedoch keine höheren Werte auf. Die grün hinterlegte Fläche markiert den Bereich einer ungestörten Wundheilung (< 2 Punkte), während eine verzögerte Wundheilung ab einem Wert von 2 Punkten vorlag (rot markierte Fläche). Der Großteil des Patientenkollektivs lag im Bereich der grünen Markierung und zeigte somit eine zufriedenstellende Wundheilung.

Insgesamt 98,7% der Patienten (n=155) lagen im Bereich einer zufriedenstellenden Wundheilung, was einem ASEPSA-Wundscore von weniger als 2 Punkten entspricht (grüne Fläche, Abb. 23). Davon wiesen 142 Patienten (91,6%) einen ASEPSA-Wundscore von 0 Punkten auf. In lediglich 2 Fällen (n=2) war eine verzögerte Wundheilung (ASEPSA > 2 Punkte) aufgetreten (rote Fläche, Abb. 23). Gemäß der Grafik ergaben sich aus dem ASEPSA-Wundscore keine Anzeichen einer Wundinfektion. Im Durchschnitt wurde über alle Probanden und erreichten Werte ein ASEPSA-Gesamtscore von 0,10 Punkten erzielt ([SD] = 0,39 Punkte in der Experimentalgruppe; [SD] = 0,37 Punkte in der Kontrollgruppe).

ASEPSA-Gesamtscore in Korrelation mit dem operativen Schwierigkeitsgrad (klinisch/radiologisch)

Die präoperative radiologische Klassifizierung nach *Archer/Pederson* wies keine signifikante Korrelation mit dem durchschnittlichen Gesamtwert des ASEPSA-Wundscores auf. Im Gegensatz dazu korrelierte die klinische Einschätzung der operativen Schwierigkeit durch den Operateur signifikant mit dem ASEPSA-Gesamtscore. Insbesondere wurde festgestellt, dass Operationen, die vom Operateur als „mäßig“ bis „sehr schwierig“ eingestuft wurden, mit durchschnittlich höheren ASEPSA-Gesamtwerten im Oberkiefer (Ø 0,26 Punkte; p=0,01) und im Unterkiefer (Ø 0,23 Punkte; p=0,03) einhergingen.

ASEPSA-Gesamtscore in Bezug auf das gewählte Anästhesieverfahren

Unabhängig vom gewählten Anästhesieverfahren betrug der durchschnittliche ASEPSA-Gesamtscore 0,10 Punkte ([SD] = 0,39 Punkte für Lokalanästhesie; [SD] = 0,37 Punkte für Intubationsnarkose) (p=0,67).

ASEPSA-Gesamtscore in Abhängigkeit von der perioperativen Antibiotika-Prophylaxe (PAP)

Insgesamt zeigte die perioperative antibiotische Prophylaxe keinen signifikanten Einfluss auf den postoperativen Wundverlauf. Es wurden keine signifikanten Unterschiede zwischen den verschiedenen Formen der antibiotischen Prophylaxe in Bezug auf die Durchschnittswerte der ASEPSA-Gesamtbewertung festgestellt (p=0,89). Die Durchschnittswerte des ASEPSA-Gesamtscores lagen im Bereich zwischen 0,01 und 0,11 Punkten. Dies deutete unabhängig von der Gabe einer Antibiotika-Prophylaxe auf eine intakte Wundheilung hin.

ASEPSA-Gesamtscore in Abhängigkeit von der Operationsdauer

Die Dauer der operativen Weisheitszahnentfernung korrelierte signifikant mit dem ASEPSA-Gesamtscore ($p=0,03$). Die Stärke und Richtung dieser Beziehung wurde mittels des Spearman-Rangkorrelationskoeffizienten (ρ) bewertet. Ein Koeffizient von 0,18 deutete auf eine relativ schwache positive Korrelation hin. Dies legt nahe, dass längere Operationszeiten tendenziell mit durchschnittlich höheren ASEPSA-Gesamtwerten einhergingen, was wiederum eine schlechtere Bewertung des postoperativen Wundheilungsverlaufs bedeutete. Aufgrund der Tatsache, dass der Großteil der Patienten einen durchschnittlichen ASEPSA-Gesamtscore von 0 Punkten erreichte, erwies sich die Darstellung dieser Beziehung in einem Streudiagramm als unvorteilhaft. Die hauptsächliche Konzentration der Daten im Bereich des Wertes 0 und nahe 0 hätte keine aussagekräftige Trendlinie ergeben, wie sie in Kapitel 3.5.1 zu sehen ist.

ASEPSA-Gesamtscore und erweiterte operative Maßnahmen

Die Durchführung erweiterter chirurgischer Maßnahmen wie die Trennung der Weisheitszähne, MAV-Verschluss und vestibuläre Entlastung hatte keinen erkennbaren Einfluss auf das Ergebnis der Gesamtbewertung nach ASEPSA ($p > 0,05$).

ASEPSA-Gesamtscore in Abhängigkeit vom studienbezogenen Milchkonsum (Experimentalgruppe)

Der Milchkonsum, der im Rahmen der Studie in der Experimentalgruppe beobachtet wurde, führte in quantitativer Hinsicht zu keinen signifikanten Unterschieden in der Gesamtbewertung gemäß ASEPSA. Ein als „hoher Milchkonsum“ eingestufte Verzehr hatte keinen maßgeblichen Einfluss auf den postoperativen Verlauf bezüglich der Wundheilung ($p=0,08$).

ASEPSA-Gesamtscore in Abhängigkeit vom studienunabhängigen, allgemeinen Milchkonsum im Alltag (gesamte Studienpopulation)

Ähnlich verhielt es sich mit dem studienunabhängigen Konsum von Milch und Milchprodukten im täglichen Leben: Der Verzehr von Milch außerhalb der Studie spielte für die Gesamtbewertung der Wundheilung im gesamten Patientenkollektiv eine untergeordnete Rolle. Der dazu ermittelte Spearman-Rangkorrelationskoeffizient (ρ) von -0,06 deutete auf eine sehr schwache negative Korrelation zwischen den untersuchten Variablen hin. Diese geringfügige abnehmende Tendenz in den Daten war mit einem p-Wert von 0,42 statistisch nicht

signifikant. Eine Beobachtung war jedoch, dass unter den Patienten, die einen durchschnittlichen ASEPSA-Score von 0 Punkten ($n=142$) und somit eine vollständig intakte Wundheilung aufwiesen, der Großteil entweder täglich (52,8%; $n=75$) oder zumindest wöchentlich (33,8%; $n=48$) Milch und Milchprodukte in ihre alltägliche Ernährungsweise integrierten.

3.5 Patientensicht

Im Folgenden werden die Ergebnisse bezüglich des subjektiven Schmerzempfindens und des Schmerzmittelverbrauchs in der Experimental- und Kontrollgruppe dargestellt. Die Schmerzintensität wurde anhand der Numerischen Rating-Skala (NRS) objektiviert und ausgewertet. Das Ausmaß und die Entwicklung postoperativer Schmerzen wurden im Hinblick auf verschiedene mögliche Einflussfaktoren analysiert.

3.5.1 Postoperativer Schmerz

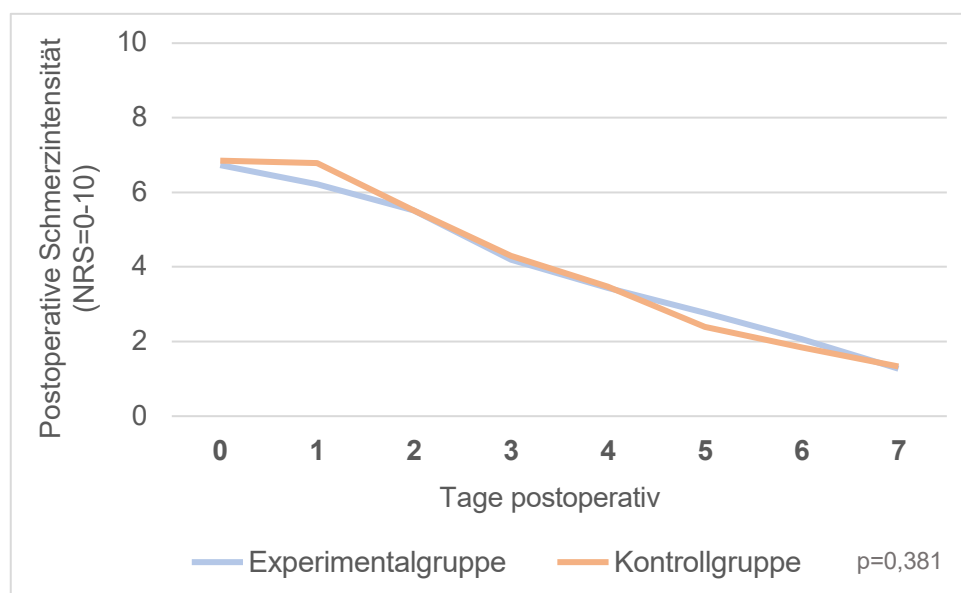


Abb. 24: Schmerzverlauf nach operativer Weisheitszahnentfernung: Die Kurven repräsentieren die durchschnittliche Bewertung der Schmerzintensität auf einer Skala von 0 bis 10, gemessen anhand der Numerischen Rating-Skala (NRS), über einen Zeitraum von 7 Tagen nach der operativen Weisheitszahnentfernung. Sie zeigen die Schmerzentwicklung sowohl in der Experimental- als auch in der Kontrollgruppe im Verlauf der Zeit (Tage 0-7).

Es wurden keine signifikanten Unterschiede sowohl in der Intensität als auch im Verlauf der postoperativen Schmerzen zwischen den beiden Gruppen festgestellt ($p=0,381$) (Abb. 24). Die Schmerzintensität erreichte ihren Höhepunkt während der ersten beiden Tage nach der Operation und nahm dann kontinuierlich ab. Über den betrachteten Zeitraum hinweg wurde ein durchschnittliches Schmerzmaximum von $NRS=6,35$ bzw. $NRS=6,85$ in der Experimental- bzw. Kontrollgruppe erreicht, ohne dass signifikante Unterschiede auftraten ($p=0,408$).

In der frühen postoperativen Phase (Tage 0-2) gaben 79,6% (n=125) der Patienten von einem NRS-Wert über 5 ($\text{NRS} > 5$) an. Ab dem 3. postoperativen Tag wurden bei über 50% beider Gruppen Schmerzen geringer bis mäßiger Intensität ($\text{NRS} < 5$) festgestellt ($p=0,654$). Am 2. postoperativen Tag wurden maximale Schmerzangaben ($\text{NRS}=10$) ausschließlich in der Kontrollgruppe (n=5) gemacht. Dieses Ergebnis war mit einem p-Wert von 0,025 statistisch signifikant.

Schmerzmittelverbrauch

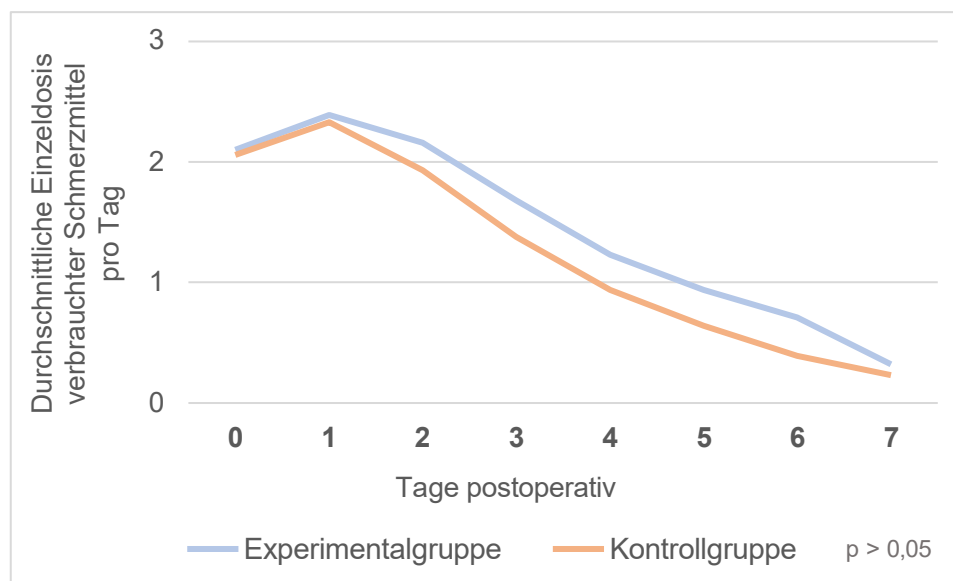


Abb. 25: Durchschnittliche Einzeldosis verbrauchter Schmerzmittel pro Tag (0-7 Tage) in der Experimental- und Kontrollgruppe. Der Bedarf an Schmerzmitteln erreichte am 1. postoperativen Tag seinen Höchstwert und nahm dann kontinuierlich ab. Diese Abnahme war in beiden Gruppen zu beobachten, jedoch zeigte sich ab dem 1. postoperativen Tag eine zunehmende Divergenz zwischen den Kurven, was auf einen höheren durchschnittlichen Verbrauch von Einzeldosen Schmerzmitteln in der Experimentalgruppe hinwies.

Mit der Besserung postoperativer Schmerzen über den dargestellten Zeitraum verringerte sich der Schmerzmittelverbrauch in beiden Gruppen (Abb. 25). Der Verlauf der Kurven in der Grafik deutete darauf hin, dass der durchschnittliche Verbrauch an analgetischer Bedarfsmedikation in der Experimentalgruppe tendenziell höher war (blaue Kurve, Abb. 25). Allerdings war der p-Wert von 0,068 statistisch nicht signifikant. Am Operationstag (Tag 0) verzichteten 5 Patienten der Experimentalgruppe vollständig auf die postoperative Schmerzmedikation. Im Gegensatz dazu kamen in der Kontrollgruppe am Operationstag 2 Patienten ohne zusätzliche analgetische Therapie aus ($p=0,47$).

Postoperative Schmerzen in Bezug auf das gewählte Anästhesieverfahren

Die Wahl des Anästhesieverfahrens hatte keinen signifikanten Einfluss auf die Entwicklung postoperativer Schmerzen, da die Schmerzintensität bei beiden Formen der Anästhesie (Intubationsnarkose und Lokalanästhesie) über einen Zeitraum von 0 bis 7 Tagen nach der Operation ähnlich abnahm ($p > 0,05$). In beiden Kategorien (ITN und LA) entsprach der Verlauf dem allgemeinen Rückgang der Schmerzen in beiden Gruppen (siehe Abb. 24). Am Tag der Operation (Tag 0) war die Schmerzintensität sowohl bei Operationen unter ITN als auch unter LA am höchsten. Dennoch waren die Schmerzen nach Operationen unter Lokalanästhesie mit durchschnittlich 7,22 Punkten ([SD] = 2,21 Punkte) auf der Numerischen Rating-Skala (NRS) signifikant stärker ausgeprägt im Vergleich zu 6,35 Punkten ([SD] = 1,88 Punkte) nach Intubationsnarkose ($p=0,01$).

Postoperative Schmerzen in Abhängigkeit von der perioperativen Antibiotika-Prophylaxe (PAP)

Ähnlich verhielt es sich mit den hier angewandten Formen der antibiotischen Prophylaxe. Der postoperative Verlauf der Schmerzen war im Laufe der Zeit ähnlich regredient, wie zuvor für beide Gruppen und in Bezug auf die Anästhesiemethode beschrieben. Jedoch wurden während der prophylaktischen Antibiotikagabe zu keinem Zeitpunkt signifikante Unterschiede festgestellt ($p > 0,05$). Am Tag der Operation selbst (Tag 0) wies die Gruppe, die keine antibiotische Prophylaxe erhielt, tendenziell etwas geringere Schmerzintensitäten auf (durchschnittlich 6,35 Punkte; [SD] = 2,21 Punkte) im Vergleich zur Gruppe mit prolongierter antibiotischer Prophylaxe (durchschnittlich 7,31 Punkte; [SD] = 1,97 Punkte) ($p=0,06$).

Postoperative Schmerzen und erweiterte operative Maßnahmen

Die Trennung der Unterkieferweisheitszähne führte ab dem 2. postoperativen Tag bis zum Fadenzug insgesamt zu durchschnittlich höheren Schmerzangaben, gemessen an der Numerischen Rating-Skala (NRS) ($p < 0,05$).

Im Gegensatz dazu hatten weder der intraoperative MAV-Verschluss noch der vestibuläre Entlastungsschnitt einen signifikanten Einfluss auf die Stärke und den Verlauf postoperativer Schmerzen ($p > 0,05$).

Postoperative Schmerzen in Abhängigkeit vom studienbezogenen Milchkonsum (Experimentalgruppe)

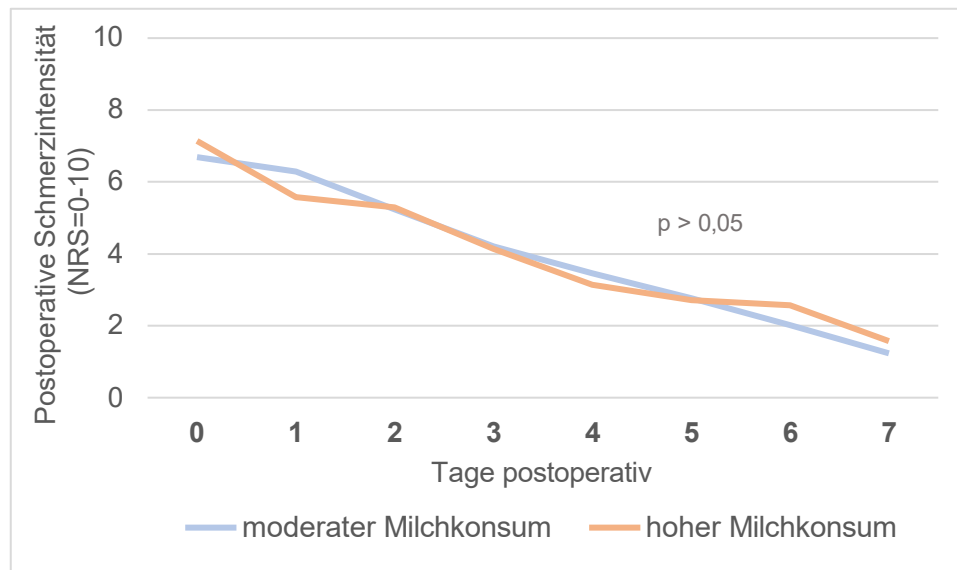


Abb. 26: Durchschnittliche Schmerzbewertung der Experimentalgruppe in Abhängigkeit vom Milchkonsum nach operativer Weisheitszahnentfernung, gemessen anhand der Numerischen Rating-Skala (NRS). Die durchschnittliche Schmerzbewertung (NRS=0-10) wurde über einen Zeitraum von 0 bis 7 Tagen nach der Operation erfasst. Die Daten sind in zwei Kategorien unterteilt: „hoher Milchkonsum“ ($\bar{x} > 3$ ME/Tag) und „moderater Milchkonsum“ ($\bar{x} \leq 3$ ME/Tag). Es wurde keine signifikante Veränderung der postoperativen Schmerzen in Abhängigkeit von der Menge verzehrter Milch und Milchprodukte festgestellt. In beiden Kategorien zeigte sich eine ähnliche Rückbildungstendenz der Schmerzintensität im Verlauf der Zeit.

In quantitativer Hinsicht hatte der postoperative Milchkonsum keinen signifikanten Einfluss auf das Ausmaß postoperativer Schmerzen in der Experimentalgruppe. Ein „hoher Milchkonsum“ (durchschnittlich > 3 ME/Tag) wies keine signifikante Korrelation mit der Intensität postoperativer Schmerzen auf ($p > 0,05$). Die Schmerzreduktion war unabhängig von der täglich konsumierten Menge an Milch und Milchprodukten und zeigte einen gleichmäßigen Rückgang im Verlauf (Abb. 26). Ebenso verhielt es sich mit dem Schmerzmittelverbrauch, bei dem kein signifikanter Unterschied zwischen einer hohen und moderaten Milchezufuhr festgestellt wurde ($p > 0,05$).

Postoperative Schmerzen in Abhängigkeit von der Operationsdauer

Im Rahmen dieser Studie wurde der Zusammenhang zwischen der Operationsdauer und den postoperativen Schmerzen analysiert. Zur Quantifizierung dieser Beziehung wurde der Spearman-Rangkorrelationskoeffizient (ρ) berechnet. Anhand der berechneten Werte wurden daraufhin Streudiagramme erstellt, die die postoperativen Schmerzen in Bezug auf die

Dauer der Operation darstellen. In diesen war eine Trendlinie zu erkennen, die darauf hindeutete, dass mit zunehmender Dauer der Operation die postoperativen Schmerzen tendenziell größer waren (Abb. 27).

Der Spearman-Rangkorrelationskoeffizient (ρ) wurde verwendet, um die Stärke und Richtung dieser Beziehung zu bewerten. Ein Koeffizient nahe 1 deutete auf eine starke positive Korrelation hin, während ein Koeffizient nahe 0 auf eine schwache oder keine Korrelation hindeutete. Zusätzlich wurden die p-Werte ermittelt, um eine Aussage über die statistische Signifikanz treffen zu können.

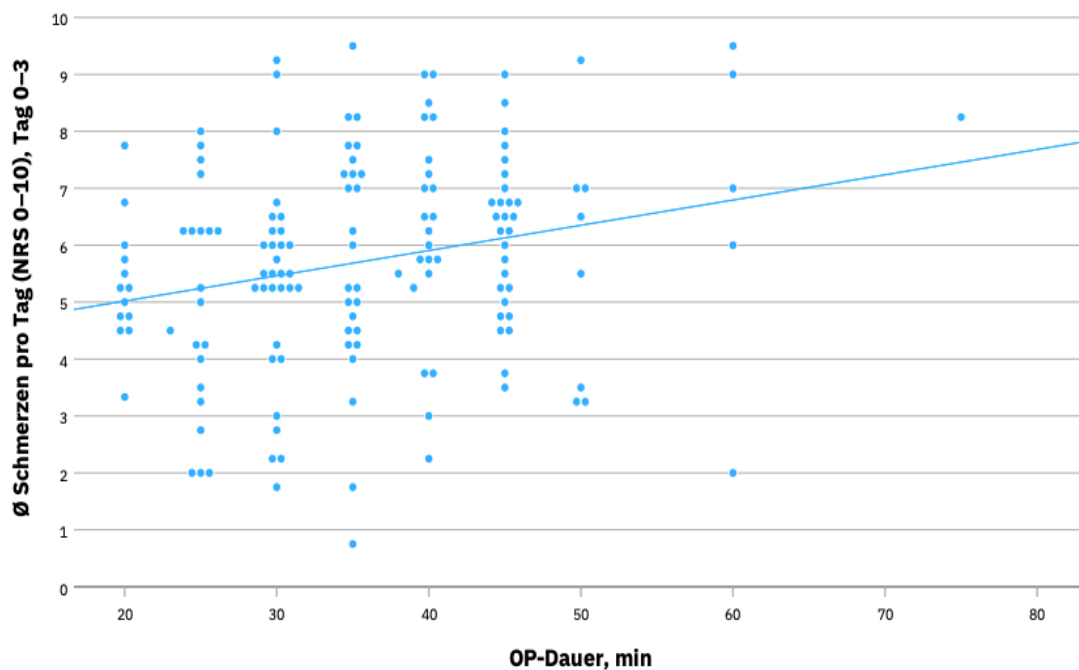


Abb. 27: Beziehung zwischen der Operationsdauer (in Minuten) und den durchschnittlichen postoperativen Schmerzen (NRS=0-10) im gesamten Patientenkollektiv: Die Analyse des Zeitraums 0 bis 3 Tage nach der Operation ergab eine statistisch signifikante Korrelation zwischen der Operationszeit und der postoperativen Schmerzintensität ($p=0,002$).

Für das gesamte Patientenkollektiv wurde ein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen längeren Operationszeiten und stärkeren postoperativen Schmerzen festgestellt ($p=0,002$) (Abb. 27).

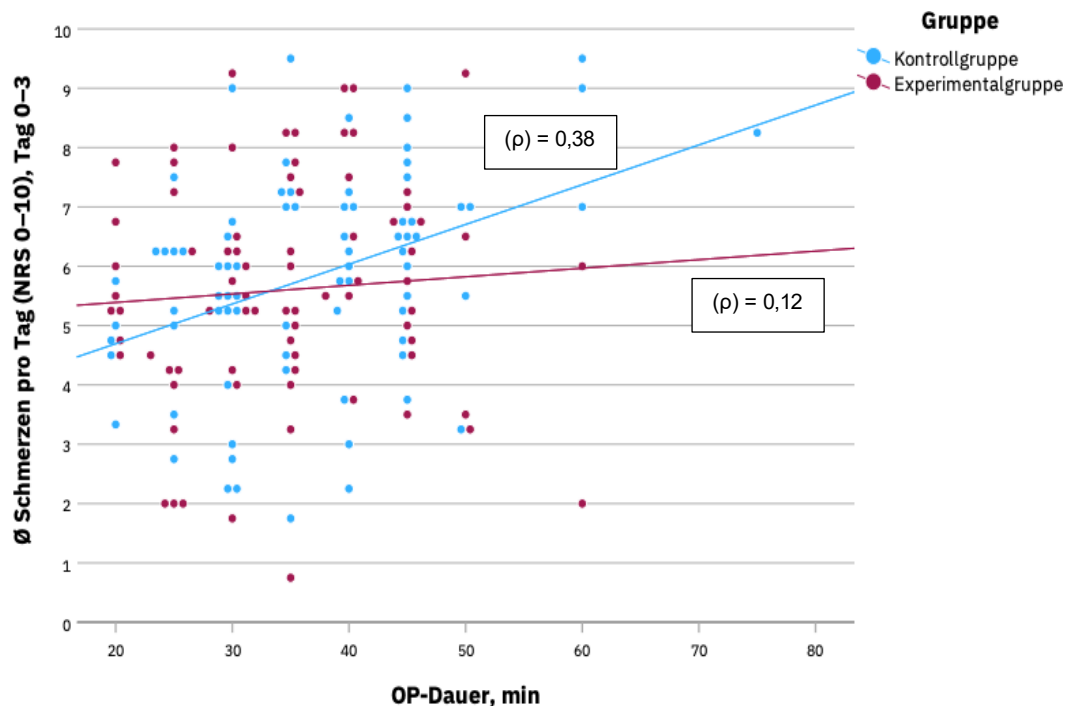


Abb. 28: Beziehung zwischen der Operationsdauer (in Minuten) und den durchschnittlichen postoperativen Schmerzen (NRS=0-10) während des Zeitraums von 0 bis 3 Tagen postoperativ, verglichen zwischen der Kontroll- und Experimentalgruppe: In beiden Gruppen wurde eine Zunahme der Schmerzen mit steigender Operationsdauer festgestellt. Diese Zunahme war jedoch nur in der Kontrollgruppe statistisch signifikant ($p=0,001$). Die Beziehung zwischen der Operationsdauer und den postoperativen Schmerzen war in der Kontrollgruppe stärker ausgeprägt, wie durch den Vergleich der Spearman-Rangkorrelationskoeffizienten (ρ) deutlich wurde.

Der beobachtete Zusammenhang zwischen der Operationsdauer und der postoperativen Schmerzintensität während der frühen postoperativen Phase (Tage 0-3), der für die gesamte Kohorte signifikant war, erwies sich unter Berücksichtigung beider Gruppen allein für die Kontrollgruppe als signifikant ($p=0,001$) (Abb. 28).

In der Experimentalgruppe hingegen war eine schwache Tendenz dieser Beziehung zu erkennen, was durch einen Spearman-Rangkorrelationskoeffizienten (ρ) von 0,12 (im Vergleich zu 0,38 in der Kontrollgruppe) bestätigt wurde. Für diese Tendenz ergab die statistische Analyse keinen signifikanten Zusammenhang, da der p-Wert bei 0,30 lag.

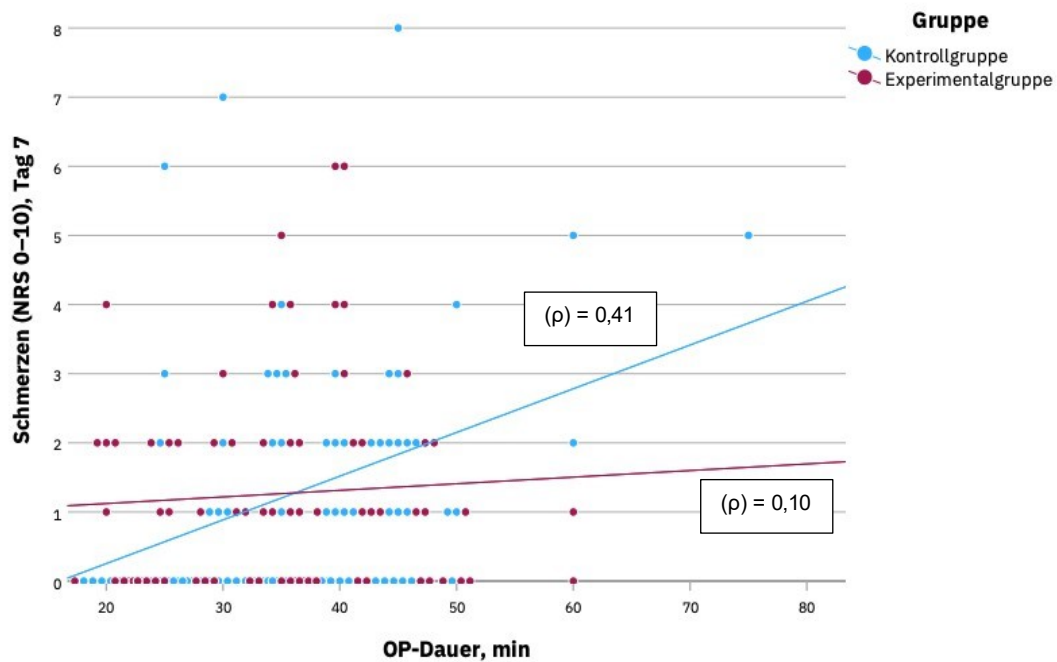


Abb. 29: Beziehung zwischen der Operationsdauer (in Minuten) und den durchschnittlichen postoperativen Schmerzen (NRS=0-10) am 7. postoperativen Tag, verglichen zwischen der Kontroll- und Experimentalgruppe. In der späten postoperativen Phase zeigte sich ein etwas stärkerer Zusammenhang in der Kontrollgruppe, wie durch einen Spearman-Rangkorrelationskoeffizienten (ρ) von 0,41 im Vergleich zum Beginn des postoperativen Zeitraums ersichtlich wurde. In der Experimentalgruppe blieb dieser Zusammenhang weiterhin statistisch nicht signifikant ($p=0,40$), und der Wert für (ρ) war noch geringer.

7 Tage nach der Operation bzw. mit fortschreitender Zeit seit dem Eingriff wurden insgesamt geringere Schmerzen beobachtet, was an der breiteren Streuung der Daten im niedrigeren Bereich der Numerischen Rating-Skala (NRS) erkennbar war (Abb. 29). Dennoch blieb der festgestellte Zusammenhang zwischen der Operationsdauer und der Intensität postoperativer Schmerzen in der Kontrollgruppe auch in der späten postoperativen Phase statistisch signifikant ($p=0,001$). Die Stärke dieser Beziehung hatte sogar leicht zugenommen, wie durch einen Spearman-Rangkorrelationskoeffizienten von 0,41 verdeutlicht wurde. Im Gegensatz dazu wies die Experimentalgruppe eine noch schwächere Korrelation auf als zu Beginn des postoperativen Zeitraums ($\rho = 0,10$).

3.6 Zusammenfassung der Ergebnisse

In Zusammenschau der hier aufgeführten Ergebnisse konnten im Wesentlichen keine signifikanten Unterschiede im Hinblick auf die Zusammensetzung und Größe der beiden Studiengruppen (Experimental- vs. Kontrollgruppe) festgestellt werden. So waren insbesondere demographische Parameter wie Alter und Geschlecht in beiden Gruppen sehr ähnlich. Auch hinsichtlich der Durchführung von Maßnahmen zur Mundhygiene sowie des operativen Vorgehens gab es keine wesentlichen Unterschiede zwischen den Gruppen. Sowohl die Anzahl entfernter/getrennter Zähne als auch die Häufigkeit von vestibulären Entlastungsinzisionen und intraoperativen Kieferhöhlenperforationen waren vergleichbar. Zusätzlich ergaben sich zwischen den Gruppen keine Unterschiede bezüglich des gewählten Anästhesieverfahrens, der Operationsdauer und der klinischen/radiologischen Einschätzung des operativen Schwierigkeitsgrades. Auch hinsichtlich der perioperativen antibiotischen Prophylaxe wurden keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Gruppen festgestellt. Die Verabreichung der antibiotischen Prophylaxe variierte in dieser Studie je nach den individuellen Vorlieben und Erfahrungen der Behandler. Trotz dieser Variabilität in der Vorgehensweise wurde durch die homogene Konstellation der Studiengruppen (mit Ausnahme der Antibiotikaphylaxe) eine ausreichende Vergleichbarkeit sichergestellt, was die Validität und Aussagekraft der Ergebnisse dieser prospektiven Studie unterstützt.

Die Auswertung des ASEPSA-Wundscores gab keinen Anhalt für eine gestörte Wundheilung (SEPS=0 Punkte in über 90% der Fälle) oder ein vermehrtes Auftreten von Wundkomplikationen im Zusammenhang mit dem postoperativen Milchkonsum. Sowohl zusätzliche therapeutische Maßnahmen (Verhältnis 2:1) als auch Komplikationen im Zusammenhang mit der Wundheilung, gemessen an der Anzahl außerplanmäßiger Vorstellungen, traten in der Kontrollgruppe häufiger auf als in der Experimentalgruppe. In der Gesamtauswertung des ASEPSA-Wundscores waren diese Unterschiede nicht feststellbar, so dass beide Gruppen im Durchschnitt ähnliche Ergebnisse zeigten. Zum Ende des primären Beobachtungszeitraums von 7 Tagen nach der Operation deutete der ASEPSA-Wundscore nahezu vollständig auf eine zufriedenstellende Wundheilung hin, da praktisch alle Fälle in beiden Gruppen einen Wert von ASEPSA=0 Punkten aufwiesen.

In dieser Analyse wurden außerdem verschiedene Faktoren identifiziert, die einen signifikanten Einfluss auf die Operationsdauer hatten. Es zeigte sich, dass die Dauer des operativen Eingriffs im Wesentlichen vom Umfang der Operation abhängig war, insbesondere von der Notwendigkeit der Trennung der Zähne sowie der MAV-Versorgung. Trotz dieser längeren Operationszeiten führte dies jedoch nicht zu einer erhöhten Rate von Wundkomplikationen, wie im Kapitel 3.4.1 beschrieben.

Die Dauer des operativen Eingriffs korrelierte mit dem subjektiven Schwierigkeitsgrad der operativen Weisheitszahnentfernung in beiden Kiefern. Die radiologische Klassifikation nach *Pederson* ermöglichte in diesem Studienkollektiv eine Aussage über den Schwierigkeitsgrad der Operation im Unterkiefer, da sie mit der Operationsdauer korrelierte. Im Gegensatz dazu zeigte der Schwierigkeitsgrad gemäß der radiologischen Klassifikation nach *Archer* für den Oberkiefer keine Korrelation mit der Operationsdauer. Daher erwies sich die *Archer*-Klassifikation in dieser Studie als nicht repräsentativ für die Ermittlung des Schwierigkeitsgrades der Weisheitszahnentfernung im Oberkiefer. Es zeigte sich auch eine Verbindung zwischen den radiologischen Kriterien der *Pederson*-Klassifikation und der Notwendigkeit der Zahntrennung im Unterkiefer. Interessanterweise dauerte die Operation in Lokalanästhesie signifikant länger als unter Intubationsnarkose, wobei hier ausschließlich die reine Schnitt-Naht-Zeit berücksichtigt wurde.

Ferner war das Ausmaß postoperativer Schmerzen signifikant von der Dauer der operativen Maßnahme abhängig. Diese Beziehung war in der Kontrollgruppe stärker ausgeprägt und erreichte im Vergleich zur Experimentalgruppe eine statistische Signifikanz. Dies legt nahe, dass die Experimentalgruppe, insbesondere bei längeren Operationszeiten, einen günstigeren Verlauf hinsichtlich der Größe postoperativer Schmerzen im Vergleich zur Kontrollgruppe aufwies. Dies könnte darauf zurückzuführen sein, dass der Verzehr kalter Milch oder Milchprodukte eine kühlende Wirkung auf die Schleimhäute hatte. Es ist jedoch anzumerken, dass in der Experimentalgruppe vermehrt Personen zu finden waren, die unabhängig von den Studienvorgaben regelmäßiger Milch im Alltag konsumierten (siehe Kapitel 3.1.3).

4 Diskussion

4.1 Milch als Einflussfaktor auf die enorale Wundheilung nach operativer Weisheitszahnentfernung

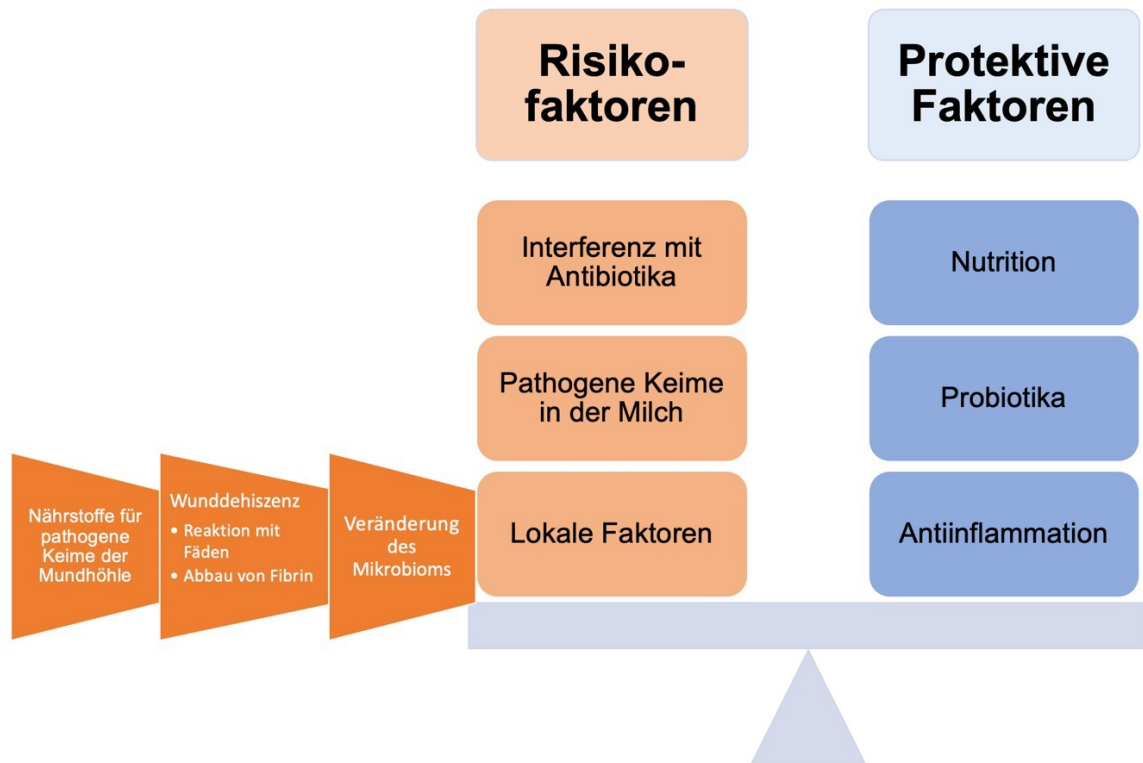


Abb. 30: Die Auswirkungen des postoperativen Milchkonsums auf die enorale Wundheilung nach zahnchirurgischen bzw. intraoralen Eingriffen: Risikofaktoren und protektive Faktoren.

Der Einfluss von Milch und Milchprodukten in der postoperativen Ernährung wird nachfolgend im Hinblick auf die enorale Wundheilung diskutiert. Schematisch dargestellt sind mutmaßliche Risikofaktoren bzw. potenzielle protektive Faktoren, welche die Grundlage für das diskrepante Empfehlungsverhalten unter Behandlern der Zahn-, Oral- und Kieferchirurgie bilden (Abb. 30). Während zum Teil negative Gesundheitseffekte angenommen werden, überzeugt die Milch in einigen Literaturquellen als gesundheits- bzw. wundheilungsförderndes Nahrungsmittel (vgl. Seyedi Moghaddam und Neff, 2020; Nadelman et al., 2018; Davoodi et al., 2016; Corrêa et al., 2017).

Der wahrgenommene argumentative Schwerpunkt, der zur Empfehlung einer Milchkarenz verleitet, liegt hauptsächlich auf den natürlicherweise in Milch vorkommenden Milchsäurebakterien. Ihr fermentativer Stoffwechsel und ihre Interaktion mit der Mikroumgebung werden oft mit Störungen der Wundheilung in Verbindung gebracht. Gleichzeitig werden sie aus gesundheitsförderlichen Gründen bestimmten Lebensmitteln als probiotische Substanzen zugeführt. Aufgrund ihrer entzündungshemmenden, antioxidativen, antibakteriellen so-

wie antikariogenen Eigenschaften werden Probiotika bereits für therapeutische und präventive Zwecke eingesetzt. Insbesondere in der präventiven Zahnmedizin könnte der Einsatz von oralen Probiotika zur Vorbeugung und Behandlung von Karies in Betracht gezogen werden (vgl. Alt, 2020).

Dass die Empfehlung zur postoperativen Milchkarenz hauptsächlich in deutschsprachigen Ländern verbreitet ist, zeigt eine internationale Vergleichsstudie aus dem Jahre 2022. Die Befragung von Allgemeinzahnärzten, Fachärzten für Oralchirurgie sowie MKG-Chirurgen in Deutschland sowie weltweit, ergibt, dass z.B. in Italien, den Vereinigten Staaten oder Thailand, der Verzehr von Milch(-produkten) nach chirurgischen Eingriffen in der Mundhöhle explizit empfohlen wird (vgl. Seyedi Moghaddam und Neff, 2022). In der englischsprachigen Literatur wird vermehrt auf das Risiko von Unterernährung und Gewichtsverlust nach intraoralen Eingriffen aufgrund verminderter Nahrungsaufnahme hingewiesen.

Bei der Frage nach der richtigen postoperativen Ernährung steht weniger die Auswahl einzelner Nahrungsmittel im Vordergrund, sondern vielmehr die Gewährleistung einer ausgewogenen und nährstoffreichen Ernährung. Nach invasiven intraoralen Eingriffen wird oft aus Angst vor einer Verschlimmerung der Schmerzen ein vermeidendes Essverhalten beobachtet (vgl. Touger-Decker et al., 2005). Patienten mit konsumierenden Erkrankungen oder untergewichtige Personen, die sich in einem ohnehin geschwächten gesundheitlichen Zustand befinden, gelten in diesem Zusammenhang als Risikogruppen für Mangel- und Unterernährung. Sogenannte „proactive diet suggestions“ zielen daher auf eine kalorienreiche und flüssige Nahrung ab, die kalte/kühle Nahrungsmittel wie bspw. Eiscreme, Milchgetränke und Pudding beinhaltet (vgl. Touger-Decker et al., 2005).

In der Studie von Seyedi Moghaddam und Neff (2022) zeigt sich, dass die Empfehlung zur Milchkarenz im innerdeutschen Vergleich hauptsächlich auf ausdrückliche Nachfrage der Patienten hin ausgesprochen wird. Außerdem ist sie signifikant an den medizinischen Spezialisierungsgrad geknüpft, so dass Behandler mit chirurgischem Schwerpunkt ein geringeres Empfehlungsverhalten aufweisen. In Deutschland existieren unterschiedliche Informationsquellen, von denen keine eindeutig identifiziert werden kann. 45,6% aller befragten Zahnärzte beziehen sich auf die Lehre an der Universität, während in den anderen Fällen die Empfehlung auf persönlichen Erfahrungen, dem Rat anderer Kollegen oder Fachliteratur gründet (vgl. Seyedi Moghaddam und Neff, 2020).

4.1.1 Interaktion mit Antibiotika

In dieser Studie erhielten insgesamt 58,0% der Patienten (n=91) eine perioperative antibiotische Prophylaxe. Der Nutzen prophylaktisch eingesetzter Antibiotika gilt aufgrund steigender Resistenzen im Allgemeinen als umstritten. Auch für die operative Weisheitszahnentfernung gibt es in dieser Hinsicht keine klar vorherrschende Meinung (vgl. Zaura et al.,

2015; Aragon-Martinez et al., 2016; Kunkel, 2019). Die Leitlinie zur operativen Weisheitszahnentfernung (2019) beruft sich auf einige qualitativ hochwertige Reviews, die eine Reduktion postoperativer Wundinfektionen sowie alveolärer Ostitiden im Zusammenhang mit einer PAP belegen können (vgl. Ren und Malmstrom, 2007; Lodi et al., 2012; Ramos et al., 2016; Marcussen et al., 2016). Sie betont ebenfalls die Problematik der weit verbreiteten Antibiotikaresistenzen und der Veränderungen im Mikrobiom. Diese werden größtenteils auf eine unspezifische und nicht ausreichend lange Anwendung von Antibiotika zurückgeführt (vgl. Zaura et al., 2015; Aragon-Martinez et al., 2016; Kunkel, 2019). Lodi et al. (2012) beobachten, dass durch die alleinige präoperative Gabe von Antibiotika eine Abnahme des Infektionsrisikos um 70% sowie eine um 38% niedrigere Inzidenz einer *Alveolitis sicca* erreicht werden konnte. Allerdings zeigen sich vermehrt antibiotikaassoziierte Nebenwirkungen in Form von gastrointestinalen Beschwerden (vgl. Arteagoitia et al., 2016).

Die Wirksamkeit der prophylaktischen Antibiotikagabe zur Infektionsprävention konnte aufgrund eines geringen Auftretens infektiöser Komplikationen in dieser Studie nicht ausreichend beurteilt werden. Von den Patienten, die später eine lokale Abszedierung im molaren Bereich entwickelten, erhielten zwei eine Antibiotikaphylaxe. Somit konnte die antibiotische Prophylaxe über einen Zeitraum von maximal 3 Tagen entzündliche Komplikationen Wochen nach der Operation nicht vollständig verhindern, und es ist möglich, dass andere Faktoren zu einem späteren Zeitpunkt stärkeren Einfluss hatten.

Der Wundheilungsprozess im Rahmen des primären Beobachtungszeitraums von 7 Tagen nach der Operation zeigte, gemessen am ASEPSA-Wundscore, keine Unterschiede zwischen Patienten mit und ohne jegliche Antibiotika-Prophylaxe. Auch die zeitnah postoperative Wundbeurteilung (SEPS-Score) wies in nahezu allen Fällen auf regelrechte Wundverhältnisse hin. Angesichts der fehlenden Beobachtung kurz- und langfristiger protektiver Effekte stellte sich die Frage nach der Nachhaltigkeit des prophylaktischen Einsatzes von Antibiotika, insbesondere im Rahmen der operativen Weisheitszahnentfernung. Bei Majer (2006) zeigen alle Patienten (n=12), die antibiotisch abgeschirmt werden, einen infektfreien Verlauf mit üblicher Symptomatik (Schwellung, Schmerzen, Trismus). Es kann jedoch, so Majer (2006), aufgrund der geringen Fallzahl keine ausreichende Beurteilung eines Zusammenhangs mit etwaigen Wundkomplikationen vorgenommen werden. Die Tatsache, dass trotz des Nachweises eines signifikanten Therapieeffekts einige Autoren von einer antibiotischen Prophylaxe abraten, verdeutlicht die uneinheitliche Sichtweise (vgl. Lodi et al., 2012; Arteagoitia et al., 2016; Kunkel, 2019). Diese Uneinigkeit spiegelte sich auch unter den Operateuren dieser Studie wider, da jeder nach seinem eigenen Ermessen handelte. Die prophylaktische Antibiotikagabe zeigte keine signifikanten Auswirkungen auf das Auftreten postoperativer Komplikationen oder den Verlauf postoperativer Schmerzen. Demzufolge

kann im Rahmen der operativen Weisheitszahnentfernung auf eine PAP verzichtet werden, selbst wenn der Patient postoperativ Milch konsumiert.

4.1.2 Interaktion mit der Naht/Einfluss auf den Wundverschluss

Die Art des Wundverschlusses nach operativer Entfernung retinierter und verlagelter Weisheitszähne im Hinblick auf die Häufigkeit postoperativer Komplikationen gilt als umfangreich untersucht (vgl. Krüger, 1989; Ayad et al., 1995; Brandes et al., 1995; Siebert et al., 1995; in Filippi, 2001; vgl. Osunde et al., 2012; Mohr, 2021). Der primäre Wundverschluss bietet den Vorteil einer schnelleren Heilung und einer verkürzten Nachbehandlungszeit (vgl. Majer, 2006). Im Vergleich zur sekundären offenen Wundheilung geht er jedoch mit größeren postoperativen Beschwerden wie Schmerzen, Schwellungen und Kieferklemme in der frühen postoperativen Phase einher (vgl. Osunde et al., 2012; Hashemi et al., 2012; Mohr, 2021). Gleichzeitig birgt er ein erhöhtes Infektionsrisiko, die Gefahr einer Nahtinsuffizienz sowie die Neigung zu Sekretverhalten (vgl. Majer, 2006).

In dieser Studie sorgte die primär chirurgische Wundversorgung für eine geschlossene Wundheilung. Durch die Verwendung von Supramid® wurde die sog. „Dochtwirkung“ umgangen und das Risiko einer Wund- bzw. Nahtkontamination reduziert (vgl. Bruns, 2015; Seyedi Moghaddam und Neff, 2020). Eine Vergleichsanalyse (vgl. Bruns, 2015) verschiedener Nahtmaterialien ergibt, dass monofile Fäden im Vergleich zu polyfilen Fäden eine geringere Tendenz zur Besiedlung aufweisen. Im oralen Operationsgebiet bietet der polyfile Faden aufgrund seiner Flexibilität mehr Sicherheit. Allerdings hat er den Nachteil seiner Kapillarität, die dazu führen kann, dass er Wasser aufnimmt und weiterleitet. Über diesen Weg können Bakterien tief ins Gewebe gelangen und dort Entzündungsreaktionen verursachen, was als „Dochtwirkung“ verstanden wird (vgl. Seyedi Moghaddam und Neff, 2020). Dagegen können die steifen Enden eines monofilen Fadens für ein unangenehmes Tragegefühl im Mund sorgen. In der klinischen Anwendung überzeugt Supramid durch seine im Verlauf weiter zunehmende Knotenstabilität (vgl. Bruns, 2015). In der Mundhöhle können Kaubewegungen, Speichelfluss, Temperatur- und pH-Schwankungen sowie die regelmäßige Substratzufuhr die Haltbarkeit und Kolonisierung des Nahtmaterials beeinflussen. Die intraorale Naht stellt einen vermeintlichen Grund für die Empfehlung zur postoperativen Milchkarenz dar (vgl. Bruns, 2015). Dass eine durch Laktobazillen verursachte Nahtinsuffizienz die enorale Wundheilung beeinträchtigt, kann durch Bruns (2015) Untersuchungen nicht bestätigt werden. Da nicht resorbierbares Nahtmaterial aus säurestabilen Polymeren besteht, stellt die Exposition gegenüber der Milchsäure kein Hindernis für den Heilungserfolg operativer Wunden dar, so dass formal die Milchkarenz nach intraoralen Eingriffen nicht gerechtfertigt werden kann (vgl. Bruns, 2015).

Die geringe Anzahl an Wunddehiszenzen (n=3) in dieser Studie lässt keinen direkten Zusammenhang mit dem postoperativen Milchkonsum erkennen. Andere Faktoren wie übermäßige Schwellung oder mechanische Manipulationen durch Kauen oder Zähneputzen könnten zu einer Nahtinsuffizienz geführt haben. Eine erhöhte Schwellung könnte zu einer erhöhten Spannung und Materialermüdung führen, was möglicherweise zu einem Aufklaffen der Wunde beiträgt. Das vorzeitige Entfernen des Nahtmaterials war nur in einem einzigen Fall in der Kontrollgruppe (n=1) erforderlich, so dass keine direkte Verbindung zum postoperativen Milchverzehr festgestellt werden konnte.

Auf der anderen Seite könnte das geringe Auftreten von Wunddehiszenzen in dieser Untersuchung zum einen auf die sorgfältige postoperative Versorgung der Patienten, einschließlich der Einhaltung von Verhaltensrichtlinien nach der Operation und einer angemessenen Wundpflege zurückzuführen sein. Zum anderen könnten auch Faktoren wie das operative Vorgehen, die Gesundheit der Patienten und ihre Reaktion auf die Behandlung eine Rolle gespielt haben. Es ist jedoch wichtig anzumerken, dass die geringe Anzahl an Fällen möglicherweise keine ausreichende Grundlage bietet, um einen statistisch signifikanten Zusammenhang mit dem postoperativen Milchkonsum festzustellen.

4.1.3 Einfluss auf perioperative Komplikationen

Obwohl die operative Weisheitszahnentfernung zu den am häufigsten durchgeführten chirurgischen Eingriffen im Bereich des Kiefers gehört, lassen sich perioperative Komplikationen nicht vollständig vermeiden. Es sind zahlreiche intraoperative Komplikationen im Zusammenhang mit der operativen Weisheitszahnentfernung, darunter Tuberfrakturen, intraoperative Blutungen, Zahndislokationen, der Verbleib von Wurzelresten oder Nervenschäden beschrieben (vgl. Arrigoni und Lambrecht, 2004).

In allen behandelten Fällen wurde ausschließlich die MAV (14,0%; n=22) als intraoperative Komplikation erfasst. Im Hinblick auf die postoperativen Komplikationen (n=11) betrug die Gesamtrate 7,0%, wobei auch die Spätkomplikationen (2,5%; n=4) berücksichtigt wurden. Der Anteil entzündlicher Komplikationen in Form eines Abszesses betrug insgesamt 2,5% (n=4). Im Vergleich zu anderen prospektiven Studien der Universitätskliniken in Zürich und Gießen, bei denen der spezielle Risikofaktor „Milch“ nicht berücksichtigt wurde, sind entzündliche Komplikationsraten von 5,33% (vgl. Klemmer-Melches, 1993) bzw. 11,5% (vgl. Eyrych, 1994) beschrieben. Retrospektive Arbeiten hingegen berichten von niedrigeren Komplikationsraten (vgl. Filippi, 2001).

In dieser Studie manifestierten sich postoperative Komplikationen hauptsächlich im Unterkiefer. Sowohl Früh- als auch Spätabzesse (n=4) traten zu 75% (n=3) im Unterkiefer auf.

Als Ursache für die erhöhte Komplikationsrate im Unterkiefer gilt beispielsweise eine exponierte Position, welche den Verbleib von Speiseresten begünstigt, sowie eine verminderte Vaskularisation aufgrund der kompakten Knochenstruktur (vgl. Krüger, 1989; Schroeder, 1997; Choi, 2016). Die statistische Auswertung deutete jedoch nicht auf eine unterschiedliche Verteilung postoperativer Komplikationen zwischen den beiden Gruppen hin. Daher schien auch bei begleitendem Milchkonsum keine erhöhte Komplikationsrate aufzutreten. Ebenso konnte das Auftreten von Spätkomplikationen bis zu 4 Wochen postoperativ nicht unmittelbar mit dem Verzehr von Milch oder Milchprodukten über einen begrenzten Zeitraum von 7 Tagen nach der Operation in Verbindung gebracht werden.

In diesem Kontext werden die mutmaßliche Fibrinolysefähigkeit der Milchsäurebakterien sowie die Möglichkeit einer allergischen Reaktion durch Milchallergene diskutiert, welche die Wundheilung negativ beeinflussen könnten (vgl. Bruns, 2015; Seyedi Moghaddam und Neff, 2020). In der Literatur gibt es jedoch keine evidenzbasierten Belege für diese Annahmen. Dass Milch aufgrund ihrer belagbildenden Eigenschaften ein ideales Nährmedium für Bakterienkolonien, einschließlich potenziell pathogener Erreger, darstellt (vgl. Seyedi Moghaddam und Neff, 2022), ging aus den Ergebnissen dieser Studie nicht hervor. Auch Schutt et al. (2014) zeigen, dass bei bestrahlten Patienten mit Z.n. Oropharynx-Karzinom und postoperativem Milchkonsum keine bakterielle Verschiebung im Speichel oder im Bereich der oralen Operationswunde nachweisbar ist. Demnach profitieren tumor Erkrankte, häufig kachektische Patienten möglicherweise von einer nahrhaften milchhaltigen Ernährung. Der Verzicht auf Milch zur Prävention von Wundinfektionen wird in diesem Fall als obsolet betrachtet (vgl. Schutt et al., 2014).

Die Ergebnisse aus den hier durchgeführten Untersuchungen an 157 gesunden Patienten liefern auch langfristig betrachtet keinen Hinweis auf ein erhöhtes Infektionsrisiko durch den Konsum von Milch und Milchprodukten nach der operativen Weisheitszahnentfernung.

4.1.4 Einfluss auf postoperative Schmerzen

Der Umfang und das Ausmaß postoperativer Schmerzen wurden in Beziehung zum postoperativen Milchkonsum gesetzt. Signifikante Auffälligkeiten zeigten sich in der subjektiven Wahrnehmung von Schmerzen in der Experimentalgruppe. Der Schmerz an sich wird als eines der Kardinalsymptome einer Entzündung betrachtet und ist eine häufige postoperative Begleiterscheinung im Zusammenhang mit der Weisheitszahnentfernung (vgl. Benz et al., 2000; Majer, 2006; Strietzel und Reichart, 2002). Das Auftreten von Schmerz nach operativen Eingriffen ist im Allgemeinen physiologisch. Eine Abnahme der Schmerzsymptome im Verlauf deutet auf eine regelrechte Wundheilung hin. Massiv anhaltende oder erneut

auftretende Schmerzen können Anzeichen einer Wundheilungsstörung oder -infektion sein (vgl. Majer, 2006).

Im gesamten Patientenkollektiv dieser Studie waren die Schmerzen am Tag der Operation trotz der während des Eingriffs verabreichten Analgesie am stärksten, und sie blieben auch einen Tag danach ähnlich ausgeprägt. Eine signifikante Abhängigkeit der Schmerzintensität vom anästhesiologischen Verfahren zeigte sich ausschließlich am Tag der Operation für die Eingriffe unter intravenöser Allgemeinanästhesie. Die Entwicklung der Schmerzen im Verlauf wies keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen auf, die auf den postoperativen Milchkonsum zurückgeführt werden könnten, weder allgemein noch in quantitativer Hinsicht.

Allerdings zeigte sich in der Experimentalgruppe mit zunehmender Operationsdauer ein Vorteil in Wahrnehmung postoperativer Schmerzen. Die Dauer der Operation hatte in dieser Gruppe keinen so deutlichen Einfluss wie in der Kontrollgruppe, bei der eine steigende proportionale Beziehung festgestellt wurde. Dies deutete darauf hin, dass in der Experimentalgruppe weitere Faktoren die subjektive Schmerzwahrnehmung beeinflusst haben könnten. Möglicherweise spielten dabei der regelmäßige Milchkonsum gemäß der Studienvorgaben oder die überwiegend positive Einstellung der Teilnehmer zur Milch eine Rolle. Die Tatsache, dass sich in der Experimentalgruppe überwiegend Patienten befanden, die auch im Alltag vermehrt Milch konsumierten, könnte mit zu diesem Ergebnis beigetragen haben.

4.1.5 Milch als protektiver Faktor

Passend zu den Ergebnissen dieser Studie finden sich in der Literatur zahlreiche Hinweise auf potenziell wundheilungsfördernde Effekte der Milch. Die probiotische Bedeutung der Milch steht im Vordergrund aktueller Diskussionen zum Thema „health benefits“ (gesundheitlicher Nutzen). Probiotika sind lebende Mikroorganismen wie z.B. Milchsäurebakterien, welche natürlicherweise in fermentierten Lebensmitteln insbesondere Milchprodukten vorkommen. Aufgrund ihrer gesundheitlichen Vorteile werden sie zahlreichen Nahrungsmitteln bzw. -ergänzungsmitteln zugefügt und in der Lebensmittelindustrie als „functional foods“ (funktionelle Lebensmittel) vermarktet (vgl. Seyedi Moghaddam und Neff, 2022; Nadelman et al., 2018). *In-vivo*- sowie *In-vitro*-Untersuchungen an verschiedenen Wunden wie infizierte, diabetische und Verbrennungswunden zeigen, dass Probiotika in der Lage sind, Erreger postoperativer Wundinfektionen (SSI) zu hemmen. Gesundheitsökonomische Vorteile zeigen sich hierbei durch einen geringeren Einsatz von Antibiotika sowie eine verminderte Hospitalisierungsrate.

Nicht nur Hautwunden, sondern auch intraorale Wunden profitieren von der Zufuhr probiotischer Nahrungsmittel. Eine Studie aus dem Jahre 2017 beschreibt die interaktive Wirkung

von Trinkjoghurt auf die Zellen der Mundschleimhaut. Dabei zeigen die Schleimhautzellen bei Exposition eine gesteigerte Expression von Wachstumsfaktoren und Strukturproteinen. Diese Reaktion fördert die Zellmigration und Angiogenese, was letztendlich zu einer beschleunigten Epithelialisierung von defekten Hautbereichen führt und so den Wundverschluss begünstigt (vgl. Rouabhia et al., 2017; Wagner et al., 2012).

Die gesundheitsrelevante Aspekte der Kuhmilch sind vielfältig. Hochwertige Milchproteine wie Kasein und Molkeprotein sowie deren Derivate wie bioaktive Peptide stehen im Zusammenhang mit sowohl therapeutischen als auch nutritiven Effekten (vgl. Davoodi et al., 2016). Zudem sind antimikrobielle Wirkungen gegenüber zahlreichen gram-negativen Erregern, Streptokokken (GAS) und verschiedenen Enterobakterien beschrieben. Über immunmodulatorische Mechanismen können Antikörperaktivitäten sowie Immunzellen (z.B. Lymphozyten, insbesondere T-Zellen) beeinflusst und Hypersensitivitätsreaktionen reguliert werden (vgl. Davoodi et al., 2016). Antiinflammatorische Effekte können durch den Rückgang von Entzündungsparametern laborchemisch nachvollzogen werden (vgl. Seyed Moghaddam und Neff, 2022). Die Reduktion von *Streptokokkus mutans* (*S. mutans*) durch regelmäßigen Milchkonsum könnte zudem einen modulierenden Einfluss auf die Entstehung von Karies haben (vgl. Johansson et al., 2018). So verfügen bovine Milchproteine über eine ausgeprägte Pufferkapazität, mit welcher sie säurebedingten Zahnschäden vorbeugen können. Sie verhindern das Anhaften von *S. mutans* an der Zahnoberfläche und stören den Glucosestoffwechsel des Bakteriums, so dass insgesamt weniger Säure entsteht. Außerdem vermindern sie die Aktivität plaquebildender Enzyme des kariogenen Keims. Auch Milchpeptide hemmen das Wachstum bestimmter oralpathogener Bakterien und verstärken die Bildung stabiler Calcium-Phosphat-Verbindungen, wodurch der Zahnschmelz vor Demineralisation geschützt wird (vgl. Aimutis, 2004; Johansson und Lif Holgerson, 2004).

Der Einfluss der Kuhmilch auf die orale Mikroflora ist nicht abschließend geklärt. Es gibt jedoch Hinweise, dass das orale Mikrobiom unter regelmäßigem Verzehr von Kuhmilch verändert ist. Einer schwedischen Kohortenstudie aus dem Jahre 2018 zufolge besteht ein Zusammenhang zwischen der bakteriellen Zusammensetzung im Mund und dem Milchkonsum. Dabei kann eine inverse Korrelation zwischen der *S. mutans*-Konzentration im Speichel sowie im Biofilm des Zahns und dem Konsum boviner Milch beobachtet werden. Es sinkt die Anzahl von *S. mutans* bei steigendem Milchkonsum. Personen mit einem geringen Milchkonsum (weniger als eine Portion pro Tag) weisen ein deutlich verändertes orales Mikrobiom (Speichel und Biofilm) im Vergleich zu Personen mit einem hohen Konsum von Kuhmilch (mehr als drei Portionen pro Tag) auf (vgl. Johansson et al., 2018).

Aus diesem Grund wurde in dieser Untersuchung speziell der allgemeine, studienunabhängige Milchkonsum im Alltag erfasst. Es könnte durchaus sein, dass die Ausgangsbedingungen im Mundbereich vor einer Operation variieren und dass eine veränderte Mikroumgebung oder Standortflora durch den Milchkonsum möglicherweise vorteilhaft ist. Dies könnte erklären, warum einige Patienten von den potenziell wundheilungsfördernden Eigenschaften der Milch profitieren. Weitere Forschung auf diesem Gebiet könnte dazu beitragen, diese Hypothese zu bestätigen oder zu widerlegen. Da in dieser Studie insgesamt blande Heilungsverläufe nach der operativen Weisheitszahnentfernung beobachtet wurden, war kein direkter Zusammenhang mit den Milchkonsumgewohnheiten im Alltag erkennbar. Die Experimentalgruppe zeigte jedoch bei der ersten Wundbeurteilung nach der Operation signifikant bessere Ergebnisse, was darauf hinweisen könnte, dass der kurzfristige Milchkonsum bis zur ersten Kontrolluntersuchung einen positiven Einfluss hatte. Zusätzlich könnte auch der regelmäßige Milchkonsum im Alltag eine Rolle gespielt haben, da sich vermehrt Personen mit dieser Gewohnheit in der Experimentalgruppe befanden. Eine belastbare mikrobiologische Auswertung, welche eine aufwendige Micro-Array-PCR-Analyse zum Screening multipler Bakterienstämme im Rahmen einer qualitativen Analyse der Mikrobiomzusammensetzung vorausgesetzt hätte, hätte den finanziellen Rahmen der vorliegenden klinischen Studie gesprengt.

Weitere gesundheitliche Vorteile der Milch liegen in der Prävention von Stoffwechselerkrankungen wie Adipositas oder Diabetes mellitus. Diese Erkrankungen sind ihrerseits mit Wundheilungsstörungen verbunden. Der Verzehr von Milch stimuliert das Sättigungsgefühl und führt langfristig zur Gewichts- und Körperfettreduktion (vgl. Baer et al., 2011). Eine Untersuchung an übergewichtigen, insulin-resistenten Ratten aus dem Jahre 2004 kann eine verminderte Kalorienaufnahme sowie eine erhöhte Insulin-Sensitivität nach Zufuhr von Molkeprotein nachweisen (vgl. Belobrajdic et al., 2004). Vor diesem Hintergrund müssen sowohl die positiven Einflüsse auf den Stoffwechsel als auch die hochwertige nutritive Zusammensetzung der Milch dank der zahlreich enthaltenen Makro- und Mikronährstoffe als protektive Faktoren diskutiert werden, welche insbesondere während der vulnerablen Phase der oralen Wundheilung die Entwicklung eines Nährstoffdefizits verhindern können. In dieser Studie wurde Milch daher als ein sättigendes und nährstoffreiches Lebensmittel betrachtet, insbesondere da die Auswahl an alternativen Nahrungsmitteln aufgrund der vorgeschriebenen „soft food diet“ (weiche Kost) eingeschränkt war.

4.2 Weitere Einflussfaktoren auf die enorale Wundheilung nach operativer Weisheitszahnentfernung

Patientenalter

Es finden sich zahlreiche Hinweise auf eine erhöhte Komplikationsrate sowie eine Zunahme der Operationsdauer bei älteren Patienten (vgl. Arrigoni und Lambrecht, 2004; Stoltz, 2006; Majer, 2006). Das Risiko für postoperative Wundinfektionen, Kieferbrüche sowie Sensibilitätsstörungen ist im fortgeschrittenen Alter erhöht (vgl. Gülicher und Gerlach, 2000; Krimmel et al., 2000; Indresano et al., 1992; Yoshii et al., 2001; Arrigoni und Lambrecht, 2004). Die niedrigste Infektionsrate kann bei Jugendlichen und jungen Erwachsenen im Alter zwischen 17 und 25 Jahren beobachtet werden, während sie bei den über 60-Jährigen am höchsten ist. Gleichzeitig häufen sich intraoperative Komplikationen wie bspw. intraoperative Blutungen oder iatrogene Läsionen der oromandibulären Trigeminasäste im höheren Lebensalter (vgl. Arrigoni und Lambrecht, 2004). Eine erhöhte Kieferknochendichte und ein abgeschlossenes Wurzelwachstum können die Operationsbedingungen im Alter erschweren (vgl. Bui et al., 2003). Auch Verwachsungen des retinierten Zahns mit der Umgebung sowie Zahnwurzelresorptionen sind bei älteren Patienten häufiger anzutreffen (vgl. Majer, 2006).

Das durchschnittliche Patientenalter zum Zeitpunkt der elektiven operativen Weisheitszahnentfernung betrug in dieser Studie 18,87 Jahre ([SD] = 4,32 Jahre). Somit lag das Durchschnittsalter unterhalb der üblicherweise für die operative Weisheitszahnentfernung empfohlenen Schwelle von 25 Jahren. Der Patient, der mit 40 Jahren der älteste Teilnehmer in der Stichprobe war, wies trotz einer überdurchschnittlich langen Operationsdauer von 45 Minuten keine postoperativen Komplikationen im Zusammenhang mit der operativen Weisheitszahnentfernung auf. Die hier angestellten Untersuchungen an vergleichsweise jungen Patienten ergaben keine signifikante Beziehung zwischen dem Lebensalter und dem Auftreten von postoperativen Komplikationen.

Klassifikationen

Verschiedene Studien belegen die prognostische Aussagekraft radiologischer Weisheitszahnklassifikationen in Hinblick auf den operativen Schwierigkeitsgrad und die Operationsdauer (vgl. Stoltz, 2006; Neiss, 2016). Die Zugänglichkeit der Weisheitszähne bestimmt maßgeblich den operativen Schweregrad. Distoanguläre Weisheitszähne sind aufgrund der notwendigen umfangreicheren Osteotomie am schwierigsten zu entfernen und können mit

größeren postoperativen Beschwerden wie Schmerz, Schwellung und Kieferklemme einhergehen (vgl. Gregory und Peterson, 2004; Mansuri et al., 2014). Im Unterkiefer wird der distoanguläre Verlagerungswinkel ($\geq 120^\circ$) in etwa 6% der Fälle beobachtet. Im Gegensatz dazu ist die mesioanguläre Position bei mandibulären Weisheitszähnen mit 43% am häufigsten anzutreffen und wird aus operativer Sicht als am wenigsten anspruchsvoll betrachtet (vgl. Peterson, 2003). Die vorliegende Untersuchung zeigte, dass die mesioanguläre Zahnlage im Unterkiefer mit 74,5% (n=234) den größten Anteil aller Verlagerungsformen ausmachte. Im Oberkiefer war die distoanguläre Verlagerung mit 53,2% (n=167) führend, gefolgt von der vertikalen Position (43,9%; n=138). Die vertikale Verlagerung ist mit einem erhöhten Risiko für postoperative Infektionen vergesellschaftet (vgl. Eyrich, 1994), wofür es in dieser Studie keinen Anhalt gab. Ein überwiegend tiefer Retentionsgrad in beiden Kiefern trug wesentlich zu einem erhöhten Schwierigkeitsgrad bei. Dennoch wurden tief retinierte Weisheitszähne im Oberkiefer nicht in den *Sinus maxillaris* disloziert. Die nach Yuasa et al. (2002) adaptierte Klassifikation mandibulärer Weisheitszähne weist eine bessere diagnostische Validität als die Originalversion nach Pedersen (1988) auf (vgl. Neiss, 2016). Der an 44 Patienten untersuchte modifizierte *Pederson*-Index zeigt eine höhere Sensitivität/Spezifität und korreliert laut Neiss (2016) sowohl mit der Retentionstiefe als auch dem retromolaren Platzangebot. In Vergleichsarbeiten ist beschrieben, dass der Schwierigkeitsgrad bzw. Retentionsgrad die Dauer der Operation vorhersagen können.

In der vorliegenden Untersuchung korrelierten sowohl radiologische Risikofaktoren der *Pederson*-Klassifikation als auch der subjektive Schwierigkeitsgrad mit der Dauer des operativen Eingriffs. Zusätzlich wurde eine Beziehung zwischen den radiologischen Kriterien nach *Pederson* und der Notwendigkeit einer Zahntrennung im Unterkiefer festgestellt. Dies deutete darauf hin, dass bestimmte radiologische Merkmale dazu beitragen könnten, das Risiko für Komplikationen bei der Entfernung von Unterkieferweisheitszähnen vorherzusagen und möglicherweise die Notwendigkeit für erweiterte operative Maßnahmen zu bestimmen. In Bezug auf den ASEPSA-Gesamtscore konnte kein signifikanter Zusammenhang mit der präoperativen radiologischen Klassifizierung festgestellt werden. Daraus ließ sich ableiten, dass die radiologische Einschätzung allein nicht ausreichend war, um den postoperativen Verlauf hinsichtlich der Wundheilung vorherzusagen.

Allerdings zeigte die klinische Schwierigkeitsbeurteilung, die postoperativ vom Operateur durchgeführt wurde, eine signifikante Korrelation mit dem ASEPSA-Gesamtscore. Dies ließ vermuten, dass die subjektive Einschätzung des Operateurs bezüglich der Schwierigkeit des Eingriffs möglicherweise einen noch bedeutenderen Einfluss auf die Vorhersage des postoperativen Wundheilungsverlaufs hatte.

Im Rahmen dieser Studie war die radiologische Klassifizierung der Weisheitszähne primär darauf ausgerichtet, eine transparente Darstellung der vergleichenden Faktoren bezüglich

der anatomischen Lageverhältnisse zwischen den Gruppen zu ermöglichen. Auf diese Weise konnten Unterschiede innerhalb der Studienpopulation erfasst und der „Risikofaktor Milch“ weniger störanfällig beurteilt werden. Insgesamt ergab sich sowohl aus klinischer als auch aus radiologischer Sicht hauptsächlich ein mittlerer Schwierigkeitsgrad für die operative Weisheitszahnentfernung. Im Vergleich zum Oberkiefer wurde der operative Eingriff im Unterkiefer sowohl subjektiv als auch objektiv als schwieriger eingeschätzt. Es wurden signifikante Diskrepanzen zwischen der prä- und postoperativen Einschätzung festgestellt, insbesondere bei „sehr schwierigen“ Eingriffen in beiden Kiefern. Dabei neigte die *Pederson*-Klassifikation dazu, die Fälle im Unterkiefer überwiegend schwieriger einzustufen.

OP-Technik

Insgesamt wurden 53,0% (n=166) der Weisheitszähne im Unterkiefer getrennt. Ein vestibulärer Entlastungsschnitt wurde durchgeführt, um eine bessere Exposition des Operationsgebietes zu ermöglichen und wurde insgesamt bei 84 Weisheitszähnen angewandt. In der Literatur sind verschiedene Schnittführungen und Methoden der Lappenbildung beschrieben (vgl. Fragiskos 2007; in Neiss, 2016). Es ist wichtig, dass der Entlastungsschnitt ausreichend dimensioniert ist, um einen spannungsfreien Wundverschluss zu gewährleisten (vgl. Stoltz, 2006). Die Schnittlänge bestimmt die Größe der operativen Wundfläche, die mit der postoperativen Wundinfektionsrate in Verbindung steht (vgl. Goetzke und Klammt, 1991; Vezau, 2000). Größere Wundflächen können bedeutende Blutungsquellen darstellen, die anfällig für eine bakterielle Besiedlung sind. Wenn sich diese Blutansammlungen zu Hämatomen organisieren, bieten sie einen optimalen Nährboden für Mikroorganismen, was ein erhöhtes Infektionsrisiko nahelegt (vgl. Majer, 2006). Ähnliche Prozesse werden in Bezug auf die Milch nach intraoralen Eingriffen diskutiert (vgl. Seyedi Moghaddam und Neff, 2020), konnten jedoch in dieser Studie nicht bestätigt werden.

Zur Vermeidung größerer Knochendefekte mit Blutungsgefahr kann die Trennung des entsprechenden Zahns erforderlich sein. Bei enger Nachbarschaft zum zweiten Molaren oder *Canalis mandibulae* erfolgt diese frühzeitig. Größere Defekte können zusätzlich mit resorbierbaren Gelatine- oder Kollagenschwämmchen versorgt werden (vgl. Stricker und Schmelzeisen, 2010; Stoltz, 2006). Die Erweiterung der operativen Maßnahmen, wie bspw. die Zahntrennung, führte in dieser Studie zu verlängerten Operationszeiten. Im Gegensatz zur altersbezogenen Notwendigkeit für eine Zahntrennung, wie von Stoltz (2006) beschrieben, wurde bei dem hier untersuchten, deutlich jüngeren Patientenkollektiv keine solche Korrelation festgestellt. Die Entscheidung zur Zahntrennung wurde getroffen, um das operative Trauma zu reduzieren. Dahingehend wurden längere Operationszeiten zugunsten einer Reduktion des Blutungsrisikos in Kauf genommen. Im Hinblick auf den Endpunkt

Wundinfektion stand das operative Vorgehen in keinem Zusammenhang mit dem postoperativen Milchkonsum.

MAV

Im Rahmen dieser Studie wurde in 22 Fällen eine MAV festgestellt, was einer Gesamterignisrate von 14,0% entspricht. In einer retrospektiven Analyse an 1898 Patienten (vgl. Arrigoni und Lambrecht, 2004) bilden 153 eröffnete Kieferhöhlen den Hauptanteil intraoperativer Komplikationen ab. Bereits wurzelbehandelte, retinierte oder verlagerte Weisheitszähne (distoangulär oder vertikal) weisen ein erhöhtes Risiko für eine MAV auf (vgl. Neumann, 1997; Majer, 2006). Eine persistierende MAV kann sich in Form einer oroantralen Fistel chronifizieren, welche die häufigste Ursache einer odontogenen *Sinusitis maxillaris* darstellt (vgl. Krimmel, 2019). Daher wird intraoperativ routinemäßig sondiert oder der Nasenblasversuch durchgeführt. Eine frisch diagnostizierte MAV wurde in der gleichen Sitzung primär plastisch verschlossen. Die plastische Deckung mitsamt Lappenbildung ging mit einer größeren Wundfläche sowie einer verlängerten Operationsdauer einher. In allen Fällen blieben entzündliche Komplikationen im Bereich der MAV unabhängig vom postoperativen Milchkonsum oder davon, ob prophylaktisch Antibiotika verabreicht wurden, aus. Die perioperative Antibiotikaphylaxe wurde von den Behandlern nicht konsequent als Reaktion auf eine MAV verabreicht. Zusammenfassend stellte sich der Milchkonsum auch bei größerem operativem Umfang nicht als Risikofaktor für die Wundheilung heraus. Ebenso konnte auf die prophylaktische Antibiotikagabe verzichtet werden.

OP-Dauer

Die Operationsdauer gilt als Schwierigkeitsmarker für die operative Weisheitszahnentfernung. Sie hängt mit der Retention und Verlagerung der Weisheitszähne zusammen und wird maßgeblich durch die Erfahrung des Operators beeinflusst (vgl. Benediktsdóttir et al., 2004; Bruce et al., 1980; Renton et al., 2001; Santamaria und Arteagoita, 1997; Stoltz, 2006). Bei unerfahrenen Operateuren werden längere Operationszeiten und häufiger Zwischenfälle beobachtet (vgl. Benediktsdóttir et al., 2004; Bataineh, 2001; Brann et al., 1999; Gülicher und Gerlach, 2000; Stoltz, 2006). In einigen Arbeiten erweist sich die Dauer der Operation als Indikator für postoperative Komplikationen (vgl. Valmaseda-Castellon et al., 2000; Choi, 2016). In vergleichbaren Studien führen Operationen über 30 Minuten zu einem signifikanten Anstieg der postoperativen Komplikationsrate (vgl. Herpich, 1997; Majer, 2006). Stoltz (2006) beobachtet, dass mit zunehmender Dauer des operativen Eingriffs das

Risiko für postoperative Schwellungen und Infektionen steigt, was auf eine längere Gewebekomprimierung und eine verstärkte Exposition des Operationsgebietes gegenüber Pathogenen zurückgeführt wird. Um die Operationsdauer als objektive Messgröße werten zu können, hätten formal alle Patienten von einem einzigen Operateur und unter immer gleichen Bedingungen operiert werden müssen (vgl. Stoltz, 2006). Diese Voraussetzungen waren in der vorliegenden Studie bei drei behandelnden Chirurgen nicht gegeben. Die in einem Einzelfall gemessene Schnitt-Naht-Zeit von 75 Minuten war die längste Operationsdauer, die in der gesamten Studie verzeichnet wurde. Diese erhebliche Dauer war mit einer vertikalen Verlagerung und einem tiefen Retentionsgrad der Weisheitszähne, wie von Mansuri et al. (2014) beschrieben, vereinbar.

Ferner zeigte sich, dass längere Operationszeiten tendenziell mit höheren durchschnittlichen ASEPSA-Gesamtwerten einhergingen. Dies deutete darauf hin, dass ein protrahierter postoperativer Wundheilungsverlauf mit längeren Operationszeiten verbunden sein könnte. Im Gegensatz dazu ergab die Analyse, dass der postoperative Milchkonsum kein Risikofaktor für die enorale Wundheilung gemäß ASEPSA darstellte. Interessanterweise gehörten die Patienten mit vollständig intakter Wundheilung (ASEPSA=0) tendenziell zur Gruppe, die angab, täglich oder zumindest wöchentlich Milch und Milchprodukte zu konsumieren. Aus dieser Beobachtung ließ sich ableiten, dass ein regelmäßiger Konsum von Milch und Milchprodukten möglicherweise mit einer besseren Wundheilung nach der operativen Weisheitszahnentfernung verbunden sein könnte.

Insgesamt wiesen die im Rahmen dieser Studie durchgeführten Weisheitszahnentfernungen keine ungewöhnlich langen Operationszeiten auf (siehe Kapitel 3.2.6), was sich mit den Ergebnissen anderer Studien deckte (vgl. Majer, 2006). In diesem Zusammenhang könnte diskutiert werden, inwieweit postoperative Wundheilungsstörungen auf die Gewebeeexposition und das mechanische Trauma während einer Operation von (in der Regel) 60 ± 30 Minuten zurückzuführen sind, da insbesondere Majer (2006) einen solchen Zusammenhang bestätigt. Obwohl eine Korrelation zwischen der Operationsdauer und dem ASEPSA-Score feststellbar war, zeigten die insgesamt niedrigen Werte des ASEPSA-Scores und die überschaubaren Operationszeiten, dass dieser Zusammenhang in der hier vorliegenden Studie nicht besonders aussagekräftig war. Als Schlussfolgerung ließ sich festhalten, dass in dieser spezifischen Studie die alleinige Betrachtung der Operationsdauer in Bezug auf die postoperative Wundheilung nicht ausreichend war und zusätzliche Faktoren berücksichtigt werden müssen.

Darüber hinaus erwies sich die Operationsdauer als entscheidende Einflussgröße auf die Ausprägung postoperativer Schmerzen, da längere Operationszeiten mit stärkeren Schmerzen einhergingen. Dabei hatte der postoperative Milchkonsum einen maßgeblichen Einfluss auf die Schmerzintensität bei längeren Operationen. Dies wurde ersichtlich anhand

der Tatsache, dass der Zusammenhang zwischen der Operationsdauer und den postoperativen Schmerzen in der Experimentalgruppe signifikant schwächer war. Angesichts des vollständigen Verzichts der Kontrollgruppe auf Milch und Milchprodukte war zu vermuten, dass der postoperative Milchkonsum in der Experimentalgruppe möglicherweise eine Schmerzlinderung bewirkt hatte, insbesondere bei längeren Operationszeiten.

Postoperatives Verhalten

Der Heilungsprozess operativer Wunden wird maßgeblich durch das postoperative Verhalten der Patienten bestimmt. So können exzessives Spülen der Wunde, körperliche Anstrengung sowie Nikotinkonsum zu einem Verlust des Koagulums und folglich zu Infektionen führen (vgl. Filippi, 2001). Zur Optimierung patientenabhängiger Einflussfaktoren wird bspw. auf eine richtige Mundhygiene und Ernährung hingewiesen, was auch in dieser Studie berücksichtigt wurde. Bei der operativen Weisheitszahnentfernung sind es insbesondere die Raucher, die verstärkt zur Wundinfektion neigen (vgl. Filippi, 2001). Vermutet wird in diesem Kontext der Zerfall des Koagulums durch eine gesteigerte Fibrinolyse (vgl. Majer, 2006). Einen ähnlichen Mechanismus beschreiben Seyed Moghaddam und Neff (2020) im Zusammenhang mit einer vermeintlichen Fibrinolyseaktivität der in Milch enthaltenen Milchsäurebakterien.

Die Daten derjenigen Patienten, die während des Studienzeitraums rauchten oder Alkohol konsumierten, wurden aus der Analyse ausgeschlossen. Auffällig war jedoch der relativ hohe Konsum von Kaffee unter den Studienteilnehmern, obwohl explizit davon abgeraten wurde. In der Experimentalgruppe wurde Kaffee als Bestandteil des täglichen Milchkonsums betrachtet, da die Kombination aus Milch-Kaffee-Getränken bevorzugt wurde. Die Berücksichtigung des postoperativen Milchkonsums in der Experimentalgruppe als Teil des postoperativen Verhaltens zeigte eine durchweg intakte Wundheilung bei einer Ernährung mit milchhaltiger Kost. Darüber hinaus konnte die schmerzlindernde Wirkung als eine entscheidende Größe für die Befürwortung von Milch und Milchprodukten nach intraoralen Eingriffen betrachtet werden.

4.3 Methodenkritik

Die Wundbeurteilung anhand des ASEPSA-Scores erfolgte nach validierten Kriterien, welche primär der Feststellung von Wundheilungsstörungen sowie -infektionen dienten. Ursprünglich fand die Scoring-Methode (ASEPSIS) in der Herz-/Thoraxchirurgie zur frühzeitigen Detektion von infizierten bzw. septischen Wunden nach Bypassoperationen oder Herzklappenoperationen Verwendung. Prinzipiell gelten kardiochirurgische Eingriffe als höchst

kontaminationsgefährdet, da es sich nicht selten um lange Operationen mit nicht vermeidbarem Wechsel des chirurgischen Teams sowie dem Einsatz von Herz-Lungen-Maschinen an häufig immungeschwächten Patienten handelt (vgl. Wilson et al., 1986). Die dabei entstehenden Wunden im Bereich des Sternums sowie der Bypassentnahmestelle am Bein betreffen primär die äußere Haut sowie darunter liegende Gewebeschichten und weisen daher eine weitaus größere Dimension an Wundfläche auf, im Vergleich zu intraoralen Wunden nach operativer Zahntfernung. Die britische Arbeitsgruppe um Wilson et al. (1986) geht der Frage nach, welche Kriterien sich zur Erfassung geringer Abweichungen von einer regelhaften Wundheilung eignen, um den routinemäßigen prophylaktischen Einsatz von Antibiotika in der Herzchirurgie rechtfertigen zu können. Weitere Überlegungen beschäftigen sich mit der Gewichtung der Bewertungskriterien mit Punktwerten, so dass die Summe den tatsächlichen Wundbefund repräsentiert und ein differenzierter Schweregrad einer abnormalen Wundheilung abgeleitet werden kann. Massive Wundheilungsstörungen oder septische Wunden imponieren klinisch relativ eindeutig und sind mit einem schlechten Ergebnis nach ASEPSIS nachzuvollziehen. Vorteile von ASEPSIS sind außerdem, dass auslösende Erreger sowie zusätzliche chirurgische oder antibiotische Therapiemaßnahmen miterfasst werden, wodurch die Reliabilität des Scores insbesondere im Hinblick auf schwerwiegende Wundkomplikationen verbessert werden kann. Allerdings ist es, so die Schlussfolgerung der Autoren, an einer Patientenkohorte von insgesamt 250 Patienten nicht ausreichend möglich, binnen weniger schwerwiegenden Wundheilungsstörungen zu differenzieren. Um geringe bzw. moderate, aber klinisch relevante Stadien gestörter Wundheilungsverläufe sowie signifikante Unterschiede an diskreten Befunden zu detektieren, bedarf es demnach einer weitaus größeren Fallzahl (vgl. Wilson et al., 1986). Der hier vorliegende ASEPSA-Score erfasste den Wundbefund zum einen und berücksichtigte zum anderen zusätzliche Therapiemaßnahmen, wobei die mikrobiologische Komponente durch die Kategorie „Admission to the hospital“ ersetzt wurde. So wurden die Wunden jedes einzelnen operierten Quadranten entsprechend den SEPS-Kriterien bewertet. Die Summe wurde anschließend durch die Anzahl operierter Weisheitszähne bzw. betroffener Quadranten geteilt, so dass der Gesamtscore (maximal 10 Punkte) für jeden einzelnen Patienten resultierte. Dies wurde in der vorliegenden Studie für sinnvoll erachtet, da es sich grundsätzlich nicht um große und tiefe Wunden, wie durch den Originalscore ursprünglich beurteilt, sondern um vergleichsweise kleine intraorale Wunden handelte. Allerdings führte dies dazu, dass bei hauptsächlich guten Wundverhältnissen die Gesamtpunktzahl ebenfalls sehr niedrig ausfiel. So hatten über 90% der Patienten in der Gesamtbewertung 0 Punkte erreicht und wiesen über den gesamten Zeitraum hinweg eine zufriedenstellende Wundheilung (< 2 Punkte) auf. Ähnliche Beobachtungen machen Wilson et al. (1986), als 84% ihres Patientenguts im Bereich einer zufriedenstellenden Wundheilung liegen (< 10 Punkte). Die

Wundinfektion als solche wird eher selten klassifiziert, wobei eine Graduierung in „leicht, mäßig“ und „schwer“ gut möglich ist. Bei den insgesamt guten Wundheilungsverläufen der hier untersuchten Studiengruppe scheint ASEPSA kleinste Unterschiede nicht herausfiltern zu können. Die hier verwendete Skala von 0-10 Punkten bietet in diesem Fall wenig Auflösung, um auch geringe Abweichungen wahrnehmen zu können. Würde man die Skala in einem insgesamt niedrigeren Wertebereich auffächern, resultieren insgesamt kleinere Werte, welche den klinischen Einsatz in der Praxis jedoch erschweren könnten. Maßgeblicher Vorteil von ASEPSA war, dass durch die Kategorie „Additional treatment“ auch solche Wundkomplikationen erhoben wurden, welche im Hinblick auf den Heilungsverlauf klinisch relevant waren und somit zu einer Änderung des ärztlichen Vorgehens geführt haben. Schwerwiegende Komplikationen (z.B. Abszesse) schienen durch ASEPSA einschließlich ihrer klinischen Konsequenz gut selektiert zu werden, was für den primären Endpunkt „Wundinfektion“ als ausreichend gesehen werden konnte. Vergleicht man andere intraorale Wundscores bspw. aus dem Bereich der Parodontalchirurgie, fallen andere fachspezifische Schwerpunkte wie z.B. die Beurteilung der Narbe auf (vgl. Hamzani und Chaushu, 2018). Während nach chirurgischen Eingriffen im Frontzahnbereich, aufgrund der stetigen Exposition, ein ästhetisch ansprechendes Ergebnis gewünscht ist, liegt bei der operativen Weisheitszahnentfernung der Fokus auf einer komplikationslosen Heilung mit langfristig ungestörter Funktion. Der ästhetischen Komponente bei Wunden im retromolaren Bereich kann demnach ein untergeordneter Stellenwert zugeschrieben werden. Trotz einer Vielzahl verfügbarer Scores zur Beurteilung der Wundheilung, scheinen diese im Bereich der Oral- und MKG-Chirurgie noch nicht routinemäßig etabliert. Mögliche Gründe hierfür wären die Unklarheit über den Untersuchungszeitpunkt und die Diskrepanz zwischen den zu untersuchenden Aspekten der Wundheilung und dem zeitlichen Auftreten in der entsprechenden Wundheilungsphase. Der fehlende Konsens macht die Anwendung solcher Scores in der Praxis nahezu unbrauchbar (vgl. Hamzani und Chaushu, 2018). ASEPSA wurde zeitnah postoperativ sowie am 7. Tag nach OP zum Fadenzug angewandt. Die gewählten Zeitpunkte deckten sowohl die inflammatorische als auch die proliferative Phase der Wundheilung mit dazu passenden Wundkriterien ab. Dass der Score am 7. postoperativen Tag abschließend erhoben wurde, entspricht dem intraoralen Heilungsverlauf. Die Epithelialisierung der Alveole bzw. Osteotomiehöhle sowie die Heilung der Mundschleimhaut gelten in der Regel an Tag 7-10 nach OP gerade bei primärem Wundverschluss als abgeschlossen (vgl. Filippi, 2001). Vor diesem Hintergrund scheint ASEPSA für die betrachtete Weisheitszahnoperation als geeignet, wenn auch die Indikation stets geprüft werden sollte, ob gerade in Bereichen mit speziellen Schwerpunkten andere Wundheilungsscores bevorzugt in Frage kämen.

Neben dem verwendeten Wundheilungsscore kann beim vorliegenden Studiendesign die Stichprobengröße kritisch diskutiert werden: Die Mindeststichprobengröße wurde durch ein bestimmtes statistisches Analyseverfahren (G*Power) ermittelt und war gemessen an den verwendeten Parametern (Pearson Produkt-Moment-Korrelationskoeffizient von 0,25 und statistische Power von 0,95) für diese Studie prinzipiell ausreichend. Eine größere Stichprobe hingegen repräsentiert die Grundgesamtheit besser, so dass die statistische Aussagekraft erhöht sowie geringere Korrelationen von Variablen signifikant nachgewiesen werden können, wodurch insgesamt eine bessere Übertragbarkeit der Ergebnisse auf die Allgemeinbevölkerung resultiert.

Ein weiterer methodischer Kritikpunkt der vorliegenden Studie liegt in der wenig kontrollierten unabhängigen Variable „Milchkonsum“. Ob ein Milchkonsum vorlag oder nicht, wurde anhand der Angaben der Patienten in den entsprechenden Fragebögen erhoben. Demzufolge gingen wir davon aus, dass die Experimentalgruppe ausreichend viel Milch und Milchprodukte konsumiert hat, während sich die Kontrollgruppe ausnahmslos an den Verzicht hielt. Eine exakte, vom Studienteilnehmer unabhängige Erhebung des tatsächlich erfolgten Milchkonsums wäre nur in einem experimentellen Setting denkbar, was bei ambulanten Patienten praktisch kaum oder nur sehr aufwendig umzusetzen ist. Dies gilt auch für die Unterscheidung bezüglich der Art des verzehrten Milchprodukts. Aus Praktikabilitätsgründen wurde nur grob zwischen Milch und sonstigen Milchprodukten differenziert, so dass die vorliegenden Ergebnisse eventuell nicht als allgemeingültig in Bezug auf alle Milchprodukte zu sehen sind. Umgekehrt entspricht das Trink- und Essverhalten der Patienten dieser Studie am ehesten der in Deutschland allgemein üblichen und alltäglich im Durchschnitt anzutreffenden Ernährungsweise nach operativer Weisheitszahnentfernung mit und ohne Milchkarenz. Insofern bildete der Aufbau dieser Studie ein klinisch sehr repräsentatives Ernährungsverhalten des betrachteten Patientenkollektivs ab. Das Studiendesign erlaubte eine adäquate Erhebung valider Ergebnisse in Bezug auf die zentrale Fragestellung, ob Milchprodukte zu Wundheilungsstörungen nach operativer Weisheitszahnentfernung führen.

4.4 Fazit

Insgesamt wiesen die Ergebnisse der hier vorliegenden prospektiven Studie eine überschaubare Anzahl an Wundkomplikationen/-heilungsstörungen auf. Diese waren mit den üblichen Risikofaktoren und dem klinischen Bild postoperativer Komplikationen im Rahmen der operativen Weisheitszahnentfernung vereinbar. Der spezifisch untersuchte „Risikofaktor“ Milch ging als solcher im Hinblick auf die enorale Wundheilung aus den hier angestellten Untersuchungen nicht hervor.

Die Analyse ergab keinen Anhalt für ein vermehrtes Auftreten von Wundinfektionen im oralen Operationsgebiet, so dass der Verzehr von Milch oder Milchprodukten in dieser Hinsicht

nicht weiter verboten werden muss. Darüber hinaus trug der Verzehr von Milch und milchhaltigen Produkten wesentlich zum Patientenkomfort während der postoperativen Phase bei. Ob die gesundheitsrelevanten Aspekte der Milch im Sinne einer protektiven Wirkung nach zahnchirurgischen Eingriffen eine Rolle spielen, kann nicht abschließend beurteilt werden. Demzufolge kann eine explizite Empfehlung zum postoperativen Milchverzehr derzeit nicht ausgesprochen werden. Die Bedeutung der Milch als Probiotikum gilt es - speziell auf die enorale Wundheilung ausgerichtet - in zukünftigen Studien zu untersuchen. Da die Milch für viele Studienteilnehmer einen wesentlichen Bestandteil der alltäglichen Ernährung darstellte, ist eine Umstellung der Ernährung in der postoperativen Phase nicht mehr als notwendig zu sehen. Ob Milch postoperativ konsumiert wird oder nicht, sollte am besten dem subjektiven Befinden des Patienten überlassen werden.

5 Literaturverzeichnis

Aimutis, W. R., Bioactive properties of milk proteins with particular focus on anticariogenesis. *J Nutr*, 2004. 134(4): p. 989S-95S. doi: 10.1093/jn/134.4.989S. PMID: 15051859.

Al-Khateeb, T.L., el-Marsafi, A.I., Butler, N.P., The relationship between the indications for the surgical removal of impacted third molars and the incidence of alveolar osteitis. *J Oral Maxillofac Surg*, 1991. 49(2): p. 141-5; discussion 145-6. doi: 10.1016/0278-2391(91)90100-z. PMID: 1990091.

Al-Nawas, B., Einsatz von Antibiotika in der zahnärztlichen Praxis. Wissenschaftliche Stellungnahme, DGZMK, 2002. https://www.dgzmk.de/documents/10165/1935870/20020701-Antibiotika_in_der_Zahnaerztlichen_Praxis.pdf/301d81c9-d881-4aae-ad16-53b07d370ec5. Zugegriffen am: 06. Juni 2023.

Alt, F.M., Wirkung oraler Probiotika auf *Streptococcus mutans* hinsichtlich einer Inhibition, Adhäsionskompetition und der Kariogenität in vitro. Klinik für Zahnerhaltungskunde und Präventivzahnmedizin der medizinischen Fakultät Charité, Universitätsmedizin Berlin. Med Diss, Berlin, 2020. https://refubium.fu-berlin.de/bitstream/handle/fub188/27266/Diss_f.alt.pdf?sequence=3&isAllowed=y.

AO Surgery Reference, o.J., <https://surgeryreference.aofoundation.org/search-results?q=postoperative%20food&sort=relevancy>. Zugegriffen am: 20 Jan. 2023.

Aragon-Martinez, O.H., et al., Dental Care Professionals Should Avoid the Administration of Amoxicillin in Healthy Patients During Third Molar Surgery: Is Antibiotic Resistance the Only Problem? *J Oral Maxillofac Surg*, 2016. 74(8): p. 1512-3. doi: 10.1016/j.joms.2016.04.026. Epub 2016 Apr 30. PMID: 27235178.

Arrigoni, J., Lambrecht, J.T., Komplikationen bei und nach operativer Weisheitszahnentfernung. *Schweiz Monatsschr Zahnmed*, 2004. 114: p. 1271-1279.

Arteagoitia, M.I., et al., Efficacy of amoxicillin and amoxicillin/clavulanic acid in the prevention of infection and dry socket after third molar extraction. A systematic review and meta-analysis. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, 2016. 21(4): p. e494-504. doi: 10.4317/medoral.21139. PMID: 26946211; PMCID: PMC4920465.

Ayad, W., Jöhren, P., Dieckmann, J.: Ergebnisse einer prospektiven, randomisierten Studie zur operativen Entfernung unterer Weisheitszähne mit und ohne Gummimirinage im Vergleich. In: Schwenzer, N. (Hrsg.): Fortschritte der Kiefer- und Gesichtschirurgie, Thieme, Stuttgart und New York, 1995.

Baensch, F., et al., Third Molar Complications in the Elderly-A Matched-Pairs Analysis. *J Oral Maxillofac Surg*, 2017. 75(4): p. 680-686. doi: 10.1016/j.joms.2016.11.021. Epub 2016 Dec 5. PMID: 28011325.

Baer, D.J., et al., Whey protein but not soy protein supplementation alters body weight and composition in free-living overweight and obese adults. *J. Nutr*, 2011. 141(8): p. 1489-94. doi: 10.3945/jn.111.139840. Epub 2011 Jun 15. PMID: 21677076; PMCID: PMC3145217.

Bataineh, A.B., Sensory nerve impairment following mandibular third molar surgery. *J oral Maxillofac Surg*, 2001. 59(9): p. 1012-7; discussion 1017. doi: 10.1053/joms.2001.25827. PMID: 11526568.

- Baykul, T., et al., Incidence of cystic changes in radiographically normal impacted lower third molar follicles. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 2005. 99(5): p. 542-5. doi: 10.1053/joms.2002.35717. PMID: 12420253.
- Belobrajdic, D.P., McIntosh, G. H., Owens, J.A., A high- whey-protein diet reduces body weight gain and alters insulin sensitivity relative to red meat in Wistar rats. *J. Nutr*, 2004. 134(6): p. 1454-8. doi: 10.1093/jn/134.6.1454. PMID: 15173411.
- Benediktsdóttir, I.S., et al., Mandibular third molar removal: risk indicators for extended operation time, postoperative pain, and complications. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 2004. 97(4): p. 438-46. doi: 10.1016/j.tripleo.2003.10.018. PMID: 15088029.
- Benz, C., et. al., *Lexikon Zahnmedizin, Zahntechnik*. Urban & Fischer, München- Jena, 2000, p. 690.
- Blakey, G. H., et al., Periodontal pathology associated with asymptomatic third molars. *J Oral Maxillofac Surg*, 2002. 60(11):1227-33. doi: 10.1053/joms.2002.35717. PMID: 12420253.
- Blakey, G. H., et al., Third molars and periodontal pathology in American adolescents and young adults: a prevalence study. *J Oral Maxillofac Surg*, 2010. 68(2): p. 325-9. doi: 10.1016/j.joms.2009.04.123. Epub 2010 Jan 15. PMID: 20116703.
- Bonifait, L., Chandad, F., Grenier, D., Probiotics for oral health: myth or reality? *J Can Dent Assoc*, 2009. 75(8): p. 585-90. PMID: 19840501.
- Brandes, A., et al., Versorgung der Osteotomiewunde – vier Techniken im Vergleich. *Dtsch Zahnärztl Z*, 1995. 50: p. 82–84.
- Brann, C.R., Brickley, M.R., Shepherd, J.P., Factors influencing nerve damage during lower third molar surgery. *Br Dent J*, 1999. 186(10): p. 514-6. doi: 10.1038/sj.bdj.4800155. PMID: 10379084.
- Bron, P.A., van Baarlen, P., Kleerebezem, M., Emerging molecular insights into the interaction between probiotics and the host intestinal mucosa. *Nat Rev Microbiol*, 2011. 10(1): p. 66-78. doi: 10.1038/nrmicro2690. PMID: 22101918.
- Bruce, R.A., Fredrickson, G.C., Small, G.S., Age of patients and morbidity associated with mandibular third molar surgery. *J Am Dent Assoc*, 1980. 101(2): p. 240-5. doi: 10.14219/jada.archive.1980.0183. PMID: 6931159.
- Bruns, C., Der Einfluss von Laktobazillen auf Oberfläche und Eigenschaften von verschiedenen Nahtmaterialien. Medizinische Fakultät der Julius-Maximilians-Universität Würzburg. Med Diss, Würzburg, 2015. https://opus.bibliothek.uni-wuerzburg.de/opus4-wuerzburg/frontdoor/deliver/index/docId/13298/file/Dissertation_Bruns_Constanze.pdf.
- Buchwald, G., Der Rückgang der Schwindsucht trotz „Schutzimpfung“. F. Hirthammer, München, 2002.
- Bui, C. H., Seldin, E.B., Dodson, T.B., Types, frequencies, and risk factors for complications after third molar extraction. *J Oral Maxillofac Surg*. 2003. 61(12): p. 1379-89. doi: 10.1016/j.joms.2003.04.001. PMID: 14663801.

Cagetti, M.G., et al., The use of probiotic strains in caries prevention: a systematic review. *Nutrients*, 2013. 5(7): p. 2530-50. doi: 10.3390/nu5072530. PMID: 23857225; PMCID: PMC3738986.

Calais, P., Retinierte Zähne im Alterskiefer und Probleme bei ihrer Entfernung. *Dtsch Zahnärztl Z*, 1970. 25: p. 171-174.

<https://opus.bibliothek.uni-wuerzburg.de/opus4-wuerzburg/frontdoor/deliver/index/docId/2182/file/DissertationMajer.pdf>.

Camacho, A.E., et al., Clinical comparison of cefuroxime axetil and amoxicillin/clavulanate in the treatment of patients with acute bacterial maxillary sinusitis. *Am J Med*, 1992. 93(3): p. 271-6. doi: 10.1016/0002-9343(92)90232-z. PMID: 1524078.

Celikoglu, M., Miloglu, O., Kazanci, F., Frequency of agenesis, impaction, angulation, and related pathologic changes of third molar teeth in orthodontic patients. *J Oral Maxillofac Surg*, 2010. 68(5): p. 990-5. doi: 10.1016/j.joms.2009.07.063. Epub 2010 Jan 22. PMID: 20096980.

Chiapasco, M., Crescentini, M., Romanoni G., Gernectomy or delayed removal of mandibular impacted third molars: The relationship between age and incidence of complications. *J Oral Maxillofac Surg*, 1995. 53(4): p. 418-22; discussion 422-3. doi: 10.1016/0278-2391(95)90715-7. PMID: 7699496.

Choi, E-J., Untersuchung zur mikrochirurgischen Entfernung unterer Weisheitszähne mittels okklusalen Zugangs. Eine prospektive Analyse des Patientenguts (n=40) über den Zeitraum von April 2010 bis Juni 2011 der Universitätsklinik Göttingen an der medizinischen Fakultät der Georg-August-Universität zu Göttingen, Med Diss, Göttingen, 2016. <http://dx.doi.org/10.53846/goediss-4007>.

Chuang, S.K., Age as a risk factor for third molar surgery complications. *J Oral Maxillofac Surg*, 2007. 65(9): p. 1685-92. doi: 10.1016/j.joms.2007.04.019. PMID: 17719384.

Chu, C.C., Moncrief, G., An in vitro evaluation of the stability of mechanical properties of surgical suture materials in various pH conditions. *Ann Surg*, 1983. 198(2): p. 223-8. doi: 10.1097/0000658-198308000-00019. PMID: 6870380; PMCID: PMC1353084.

Cohen, M.E., Simecek, J. W., Effects of gender-related factors on the incidence of localized alveolar osteitis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 1995. 79(4): p. 416-22. doi: 10.1016/s1079-2104(05)80120-9. PMID: 7614198.

Corrêa, A.P.S., et al., Histomorphometric analysis of the healing process after the replantation of rat teeth maintained in bovine milk whey and whole milk. *Dent Traumatol*, 2017. 33(6): p. 472-481. doi: 10.1111/edt.12378. PMID: 28977730.

Cury, J.A., et al., Are fluoride releasing dental materials clinically effective on caries control? *Dent Mater*, 2016. 32(3): p. 323-33. doi: 10.1016/j.dental.2015.12.002. Epub 2016 Jan 6. PMID: 26777115.

Das AOK-Gesundheitsmagazin, 2022. <https://www.aok.de/pk/magazin/koerper-psyche/zaehne/welches-essen-nach-weisheitszahn-op/>. Zugegriffen am: 20. Jan. 2023.

Davoodi, S. H., et al., Health-Related Aspects of Milk Proteins. *Iran J Pharm Res*, 2016. 15(3): p. 573-591. PMID: 27980594; PMCID: PMC5149046.

- Die Techniker Krankenkasse (TKK), 2019. Nach der Zahnentfernung. <https://www.tk.de/techniker/gesundheit-und-medizin/behandlungen-und-medizin/zaehne-und-kieferorthopaedie/nach-der-zahnentfernung-2021592>. Zugegriffen am: 20. Jan. 2023.
- Dufheus, G., Wundheilung und Ernährung - Teil 2, CME-zertifizierte Fortbildung, online erschienen am 01.06. 2020, CME Verlag, 2020. <https://www.cme-kurs.de/cdn2/pdf/Wundheilung-Ernaehrung-Teil-2.pdf>. Zugegriffen am: 31. Mai 2023.
- Edeka, o. J., Essen nach Weisheitszahn-OP: Rezepte für leicht kaubare Speisen. <https://www.edeka.de/rezepte/genussthemen/essen-nach-weisheitszahn-op.jsp>. Zugegriffen am: 20. Jan. 2023.
- Einschütz, K., Anwendung von Milchsäure (Änderungen des pH), 2004. p. 32-37. https://refubium.fu-berlin.de/bitstream/handle/fub188/10089/10_litavm.pdf?sequence=11&isAllowed=y. Zugegriffen am: 31. Mai 2023.
- Eyrich, G., Beeinflussungsmöglichkeiten postoperativer Reaktionen nach Entfernung dritter Molaren durch Osteotomie, 1994. Med Diss, Giessen.
- Fejerskov, O., Changing paradigms in concepts on dental caries: consequences for oral health care. Caries Res, 2004. 38(3): p. 182-91. doi: 10.1159/000077753. PMID: 15153687.
- Fernandes, M. J., Incidence of symptoms in previously symptom-free impacted lower third molars assessed in general dental practice. Br Dent J, 2009. 207(5): p. E10; discussion 218-9. doi: 10.1038/sj.bdj.2009.804. Epub 2009 Sep 4. PMID: 19730432.
- Filippi, A., Wundheilung und Heilungsstörungen nach Entfernung dritter Molaren. Schweiz Monatsschr Zahnmed 111, Basel, 2001. p. 847-856.
- Fragiskos, F. D., Surgical Extraction of Impacted Teeth. Oral Surgery, 2007. p. 121-180.
- Goetzke, H. G., Klammt, J., Die Grösse der Wundfläche und die Häufigkeit der Alveolitis nach Zahnextraktion [Size of wound area and frequency of alveolitis after tooth extraction]. Dtsch Z Mund Kiefer Gesichtschir, 1991. 15(4): p. 306-10. German. PMID: 1667859.
- Goldstein, E. J. C., Management of human and animal bite wounds. In: Journal of the American Academy of Dermatology, 1989. 21: p. 1275–127.
- Gruner, D., Paris, S., Schwendicke, F., Probiotics for managing caries and periodontitis: Systematic review and meta-analysis. J Dent., 2016. 48: p. 16-25. doi: 10.1016/j.jdent.2016.03.002. Epub 2016 Mar 8. PMID: 26965080.
- Gülicher, D., Gerlach, K. L., Inzidenz, Risikofaktoren und Verlauf von Sensibilitätsstörungen nach operativer Weisheitszahnentfernung. Dtsch Z Mund Kiefer Gesichtschir 2000. 4(2): p. 99-104. doi: 10.1007/s100060050178.
- Halling, F., Antibiotika in der Zahnmedizin. Zahnmedizin up2date, Oralmedizin, Georg Thieme Verlag KG Stuttgart, New York, 2014. 8(1): p. 67-82. doi: 10.1055/s-0033-1346918.
- Hamzani, Y., Chaushu, G., Evaluation of early wound healing scales/indexes in oral surgery: A literature review. Clin Implant Dent Relat Res, 2018. 20(6): p. 1030-1035. doi: 10.1111/cid.12680. Epub 2018 Oct 15. PMID: 30324746.

Handschel, J., Figgenger, L., Joos, U., Die forensische Bewertung von Verletzungen der Nerven und des Kieferknochens nach Weisheitszahnentfernungen im Blickwinkel der aktuellen Rechtsprechung. Mund Kiefer GesichtsChir, 2001. 5: p. 44–48. <https://doi.org/10.1007/s100060000253>.

Hashemi, H. M., Beshkar, M., Aghajani, R., The effect of sutureless wound closure on post-operative pain and swelling after impacted mandibular third molar surgery. Br J Oral Maxillofac Surg, 2012. 50(3): p. 256-8. doi: 10.1016/j.bjoms.2011.04.075. Epub 2011 Jun 1. PMID: 21636189.

Hermesch, B., et al., Perioperative use of 0,12% chlorhexidine gluconat for the prevention of alveolar osteitis. Oral Surg Oral Med Oral Pathol, 1998. 85: p. 381–387. PMID: 9574945. DOI: 10.1016/s1079-2104(98)90061-0.

Herpich, F., Postoperative Komplikationen nach Entfernung von Weisheitszähnen. Eine retrospektive Analyse des Krankengutes der Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer-, Gesichtschirurgie der Universität Würzburg von 1985 bis 1993, 1997. Med Diss, Würzburg. <https://opus.bibliothek.uni-wuerzburg.de/opus4-wuerzburg/frontdoor/deliver/index/docId/2182/file/DissertationMajer.pdf>.

Hesse, C., Wundheilung und Schwellung nach verschiedenen Verfahren der Weisheitszahnentfernung. Eine retrospektive Studie, 2001. Med Diss, Würzburg.

Hicks, E.P., Third molar management: a case against routine removal in adolescent and young adult orthodontic patients. J Oral Maxillofac Surg, 1999. 57(7): p. 831-6. doi: 10.1016/s0278-2391(99)90825-x. PMID: 10416631.

Hugoson, A., Kugelberg, C.F., The prevalence of third molars in a Swedish population. An epidemiological study. Community Dent Health, 1988. 5(2): p. 121-38. PMID: 3165039.

Indresano, A. T., Haug, R.H., Hoffman, M.J., The third molar as a cause of deep space infections. J Oral Maxillofac Surg, 1992. 50(1): p. 33-5; discussion 35-6. doi: 10.1016/0278-2391(92)90190-b. PMID: 1727458.

Johansson, I., et al., Self-reported bovine milk intake is associated with oral microbiota composition. PLoS One, 2018. 13(3): e0193504. doi: 10.1371/journal.pone.0193504. PMID: 29561863; PMCID: PMC5862454.

Johansson, I., Lif Holgersson, P., Milk and oral health. Nestle Nutr Workshop Ser Pediatr Program, 2011. 67: p. 55-66. doi: 10.1159/000325575. Epub 2011 Feb 16. PMID: 21335990.

Jones, J. K., Triplett, R.G., The relationship of cigarette smoking to impaired intraoral wound healing: a review of evidence and implications for patient care. J Oral Maxillofac Surg, 1992. 50(3): p. 237-9; discussion 239-40. doi: 10.1016/0278-2391(92)90318-t. PMID: 1542066.

Karbach, J., Al-Nawas, B., S3-Leitlinie: Odontogene Infektionen, 1997. DGMKG, DGZMK. Stand: September 2016. p. 1-20. https://register.awmf.org/assets/guidelines/007-006I_S3_Odontogene_Infektionen_2017-12-abgelaufen.pdf. Zugegriffen am: 06. Juni 2023.

Klemmer-Melches, R., Offene und halbgeschlossene Nachbehandlung nach operativer Entfernung unterer Weisheitszähne im Vergleich. Eine Prospektivstudie. Med Diss, Zürich 1993.

Kreymann, G., et al., DGEM-Leitlinien Parenterale Ernährung: Intensivmedizin. Aktuell Ernährungsmed, 2007. 32 (Suppl. 1): p. 89–92. https://www.dgem.de/sites/default/files/PDFs/Leitlinien/Elke_AINS%202019_DGEM%20LL%20short%20version.pdf.

Krimmel, M., S2k-Leitlinie: Leitlinie odontogene Sinusitis Maxillaris, 2019. DGMKG. Stand: Juni 2019. https://register.awmf.org/assets/guidelines/007-086l_S2k_Odontogene-Sinusitis-maxillaris_2019-06.pdf.

Krüger, E., Operationslehre für Zahnärzte. 5. Auflage. Berlin, Chicago, Rio de Janeiro, Tokio: Quintessenz Verlags-GmbH, 1982. https://scholar.google.com/scholar_lookup?&title=Operationslehre%20für%20Zahn-ärzte&publication_year=1982&author=Krüger%2CE.

Kuntz P., Pieringer-Müller, E., Hof, H., Infektionsgefährdung durch Bissverletzungen. In: Deutsches Ärzteblatt. 1996. <https://www.aerzteblatt.de/archiv/1123/Infektionsgefaehrung-durch-Bissverletzungen>. Zugegriffen am: 07. Juni 2023.

Kunkel, M., et al., Weisheitszähne - Stationär behandlungsbedürftige Komplikationen. Eine Prospektive Untersuchung über 1 Jahr, Mund Kiefer Gesichtschir, 2004. 8: p. 344-349. <https://www.springermedizin.de/weisheitszaehne-stationaer-behandlungsbeduerftige-komplikationen/8688602>.

Kunkel, M., S2k-Leitlinie: Operative Entfernung von Weisheitszähnen, 2006. DGMKG, DGZMK. Stand: August 2019. p. 1-18. https://register.awmf.org/assets/guidelines/007-003l_S2k_Weisheitszahnentfernung_2019-08.pdf. Zugegriffen am: 06. Juni 2023.

Laleman, I., et al., Probiotics reduce mutans streptococci counts in humans: a systematic review and meta-analysis. Clin Oral Investig, 2014. 18(6): p. 1539-52. doi: 10.1007/s00784-014-1228-z. Epub 2014 Mar 25. PMID: 24663813.

Lambrecht, J. T., Antibiotische Prophylaxe und Therapie in der zahnärztlichen Chirurgie. Schweiz Monatsschr Zahnmed, Basel, 2004. 114: p.601-607. https://www.researchgate.net/publication/257648568_Prescription_of_Antibiotics_in_the_Dental_Practice_A_Survey_of_Dentists_in_Switzerland.

Lambrecht, J.T., Die Eröffnung der Kieferhöhle. Schweiz Monatsschr Zahnmed 108, 1998. p. 1201-1215.

Lodi, G., et al., Antibiotics to prevent complications following tooth extractions. Cochrane Database Syst Rev, 2012. 11:CD003811. doi: 10.1002/14651858.CD003811.pub2. Update in: Cochrane Database Syst Rev, 2021. 2:CD003811. PMID: 23152221.

Lodi, C.S., et al., Effects of probiotic fermented milk on biofilms, oral microbiota, and enamel. Braz Oral Res. 2015. 29(1): p. 1–7. doi: 10.1590/1807-3107BOR-2015.vol29.0033. Epub 2015 Jan 27. PMID: 25627884.

Loukota, R. A., The effect of pre-operative perioral skin preparation with aqueous povidone-iodine on the incidence of infection after third molar removal. Br J Oral Maxillofac Surg, 1991. 29: p. 336–337.

Lübbbers, H.T., et al., Anatomy of impacted lower third molars evaluated by computerized tomography: Is there an indication for 3-dimensional imaging? Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, 2011. 111: p. 547-50. doi: 10.1016/j.tripleo.2010.06.010. Epub 2010 Oct 16. PMID: 20952229.

- Mack, D.R., Probiotics: Mixed messages. *Can Fam Physician* 2005; 51 (11): p. 1455–1457.
- Mann, W., Diagnostik entzündlicher Nasennebenhöhlenerkrankungen. *Arch Oto Rhino Laryngol*, 1982. 235: p. 41–67. <https://doi.org/10.1007/BF00458467>.
- Mansuri, S., et al., Mandibular third molar impactions in male adults: Relationship of Operative time and Types of impaction on inflammatory complications. *J Int Oral Health*, 2014. 6(2): p. 9-15. Epub 2014 Apr 26. Retraction in: *J Int Oral Health*. 2016 Jul;8(7):838. PMID: 24876696; PMCID: PMC4037802.
- Majer, M., Intra -und postoperative Komplikationen bei der operativen Entfernung von Weisheitszähnen. Eine retrospektive Analyse des Krankengutes (n=989) der Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer-, Gesichtschirurgie der Bayerischen Julius-Maximilians-Universität Würzburg über die Jahre 1996 bis 1999. *Med Diss, Würzburg*, 2006. <https://opus.bibliothek.uni-wuerzburg.de/opus4-wuerzburg/frontdoor/deliver/index/docId/2182/file/DissertationMajer.pdf>.
- Marcussen, K.N., et al., A Systematic Review on Effect of Single-Dose Preoperative Antibiotics at Surgical Osteotomy Extraction of Lower Third Molars. *J Oral Maxillofac Surg*, 2016. 74(4): p. 693-703. doi: 10.1016/j.joms.2015.11.017. Epub 2015 Nov 23. PMID: 26706491.
- McArdle, L.W., et al., The mesially impacted mandibular third molar: The incidence and consequences of distal cervical caries in the mandibular second molar. *Surgeon*, 2018. 16(2): p. 67-73. doi: 10.1016/j.surge.2016.05.001. Epub 2016 Jul 21. PMID: 27453299.
- MacGregor, A.J., Reduction in morbidity in the surgery of the third molar removal. *Dent Update*, 1990. 17(10): p. 411-4. PMID: 2088792.
- Mohr, J., Einfluss des Nahtmaterials (resorbierbar vs. nicht resorbierbar) auf die Häufigkeit von Wunddehiszenzen und anderen Komplikationen nach der chirurgischen Entfernung von 3. Molaren – eine klinisch-prospektive, randomisierte Studie im Split-Mouth-Design. *Med Diss, München*, 2021. https://edoc.ub.uni-muenchen.de/27514/7/Mohr_Jonathan.pdf.
- Moser, J.B., Lautenschlager, E.P., Horbal, B.J., Mechanical Properties of Polyglycolic Acid Sutures in Oral Surgery. *Journal of Dental Research*, 1974. 53(4): p. 804-808. doi: 10.1177/00220345740530040601. PMID: 4526373.
- Nadelman, P., et al., Are dairy products containing probiotics beneficial for oral health? A systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investig*, 2018. 22(8): p. 2763-2785. doi: 10.1007/s00784-018-2682-9. Epub 2018 Oct 9. PMID: 30298454.
- Neiss, A., Praxisrelevanz von Weisheitszahn-Klassifikationen. Eine prospektive Analyse des Patientenguts (n=58) über den Zeitraum März bis August 2015 an der Abteilung für Orale Chirurgie und Kieferorthopädie der Universitätsklinik für Zahnmedizin und Mundgesundheit an der medizinischen Universität Graz. *Med Diss, Graz*, 2016. [https://www.google.com/search?client=safari&rls=en&q=Neiss%2C+A.%2C+Praxisrelevanz+von+Weisheitszahn-Klassifikationen.+Eine+prospektive+Analyse+des+Patientenguts+\(n%3D58\)+%C3%BCber+den+Zeitraum+M%C3%A4rz+bis+August+2015+an+der+Abteilung+f%C3%BCr+Orale+Chirurgie+und+Kieferorthop%C3%A4die+der+Universit%C3%A4tsklinik+f%C3%BCr+Zahnmedizin+und+Mundgesundheit+an+der+medizinischen+Universit%C3%A4t+Graz.+Med+Diss%2C+Graz%2C+2016.&ie=UTF-8&oe=UTF-8](https://www.google.com/search?client=safari&rls=en&q=Neiss%2C+A.%2C+Praxisrelevanz+von+Weisheitszahn-Klassifikationen.+Eine+prospektive+Analyse+des+Patientenguts+(n%3D58)+%C3%BCber+den+Zeitraum+M%C3%A4rz+bis+August+2015+an+der+Abteilung+f%C3%BCr+Orale+Chirurgie+und+Kieferorthop%C3%A4die+der+Universit%C3%A4tsklinik+f%C3%BCr+Zahnmedizin+und+Mundgesundheit+an+der+medizinischen+Universit%C3%A4t+Graz.+Med+Diss%2C+Graz%2C+2016.&ie=UTF-8&oe=UTF-8).

Ness, G.M., Peterson, L.J., Impacted teeth. In: Ness GM, Peterson LJ, Miloro M, editors. Peterson's principles of oral and maxillofacial surgery. London: BC Decker Inc. Hamilton; 2004. p. 139–155.

https://scholar.google.com/scholar_lookup?title=Peterson%27s+principles+of+oral+and+maxillofacial+surgery&author=GM+Ness&author=LJ+Peterson&publication_year=2004&.

Neugebauer, J., et al., Comparison of cone-beam volumetric imaging and combined plain radiographs for localization of the mandibular canal before removal of impacted lower third molars. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, 2008. 105: p. 633-642. discussion 643. doi: 10.1016/j.tripleo.2007.08.041. Epub 2008 Mar 4. PMID: 18299225.

Neumann, V., Ergebnisse operierter Kieferhöhlen an der Abteilung für Kiefer- und Gesichtschirurgie der Universität Tübingen zwischen April 1968 und April 1976. Med Diss, Tübingen, 1977. <https://link.springer.com/article/10.1007/BF00459850>.

Nadelman, P., et al., Are dairy products containing probiotics beneficial for oral health? A systematic review and meta-analysis. Clin Oral Investig, 2018. 22(8): p. 2763-2785. doi: 10.1007/s00784-018-2682-9. Epub 2018 Oct 9. PMID: 30298454.

Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (LAVES), Milcheis - Der Klassiker aus der Eisdiele, o. J.

<https://www.laves.niedersachsen.de/startseite/lebensmittel/lebensmittelgruppen/speiseeis/milcheis-der-klassiker-aus-der-eisdiele-201756.html>. Zugriffen am: 23. Nov. 2023.

Nitzan, D., Sperry, J.F., Wilkins, T.D., Fibrinolytic activity of oral anaerobic bacteria. Arch Oral Biol, 1978. 23(6): p. 465-70. doi: 10.1016/0003-9969(78)90078-x. PMID: 152102.

Ojeh, N., et al., The effects of caffeine on wound healing. Int Wound J, 2016. 13(5): p. 605-13. doi: 10.1111/iwj.12327. Epub 2014 Jul 8. PMID: 25041108; PMCID: PMC7950075.

Osborn, T.P., Fredrickson, G., Small, I.A., Torgerson, T.S.: A prospective study of complications related to mandibular third molar surgery. J Oral Maxillofac Surg, 1985. 43(10): p. 767-9. doi: 10.1016/0278-2391(85)90331-3. PMID: 2995624.

Osunde, O.D., Adebola, R.A., Saheeb, B.D., A comparative study of the effect of sutureless and multiple suture techniques on inflammatory complications following third molar surgery. Int J Oral Maxillofac Surg, 2012. 41(10): p. 1275-9. doi: 10.1016/j.ijom.2012.04.009. Epub 2012 May 15. PMID: 22591717.

Pajarola, G.F., Sailer, H.F., Operative Entfernung unterer Weisheitszähne. Ist die offene Nachbehandlung noch modern? [The surgical removal of the lower wisdom teeth. Is open follow-up care still up-to-date?]. Schweiz Monatsschr Zahnmed, 1994. 104(10): p. 1202-9. German. PMID: 7973552.

Parvez, S., et al., Probiotics and their fermented food products are beneficial for health. J Appl Microbiol, 2006. 100(6): p. 1171-85. doi: 10.1111/j.1365-2672.2006.02963.x. PMID: 16696665.

Patienteninformation: Verhaltensregeln nach operativen Eingriffen im Mund- und Kieferbereich. Die Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde e.V. (Hrsg.), 2016. <https://www.zahnmedizinische-patienteninformation->

[nen.de/documents/10157/903264/Verhaltensregeln+nach+operativen+Eingriffen+im+Mund-+und+Kieferbereich/f323e16a-685c-40db-829c-e73312857672?version=11.1&previewFileIndex=0](https://www.rki.de/documents/10157/903264/Verhaltensregeln+nach+operativen+Eingriffen+im+Mund-+und+Kieferbereich/f323e16a-685c-40db-829c-e73312857672?version=11.1&previewFileIndex=0).

Peterson, L.J., Principles of Management of Impacted teeth. Contemporary Oral and Maxillofacial Surgery, 2003. p. 184-212.

Pedersen, G. W., Oral surgery. Saunders, Philadelphia, 1988. p. 60-81.

Polat, H. B., et al., Prevalence of commonly found pathoses associated with mandibular impacted third molars based on panoramic radiographs in Turkish population. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, 2008. 105(6): p. e41-7. doi: 10.1016/j.tripleo.2008.02.013. Epub 2008 Apr 16. PMID: 18417389.

Poureslami, H., et al., The effects of a dairy probiotic product, espar, on salivary calcium and mutans streptococci. J Dent Res Dent Clin Dent Prospects, 2013. 7(3): p. 147-51. doi: 10.5681/joddd.2013.023. Epub 2013 Aug 30. PMID: 24082985; PMCID: PMC3779373.

Pradeep, K., Kuttappa, M.A., Prasana, K.R., Probiotics and oral health: an update. SADJ, 2014. 69(1): p. 20-4. PMID: 24741843.

Ramos, E., et al., Do systemic antibiotics prevent dry socket and infection after third molar extraction? A systematic review and meta-analysis. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol, 2016. 122(4): p. 403-25. doi: 10.1016/j.oooo.2016.04.016. Epub 2016 May 11. PMID: 27499028.

Reich, W., Maurer, P., Schubert, J., Intraoperative Komplikationen in der zahnärztlichen Chirurgie. Mund- Kiefer- und Gesichtschirurgie, 2005. 9: p. 369-376. 10.1007/s10006-005-0640-6.

Reichart, P.A., Dentoalveoläre Chirurgie. In: Hausamen, J.E., Machtens, E., Rheuter, J., (Hrsg.): Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Springer, Berlin, 1995.

Ren, Y.F., Malmstrom, H.S., Effectiveness of Antibiotic Prophylaxis in Third Molar Surgery: A Meta- Analysis of Randomized Controlled Clinical Trials. J Oral Maxillofac Surg, 2007. 65(10): p. 1909-21. doi: 10.1016/j.joms.2007.03.004. PMID: 17884515.

Renton, T., Smeeton, N., McGurk, M., Factors predictive of difficulty of mandibular third molar surgery. Br Dent J, 2001. 190(11): p. 607-10. doi: 10.1038/sj.bdj.4801052. PMID: 11441899.

Robert Koch-Institut, Epidemiologisches Bulletin Nr. 20: Zoonotische Infektionen mit Mycobacterium tuberculosis in deutschen Nutztierbeständen, 2017. 20: p. 178-186. https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Archiv/2017/Ausgaben/20_17.pdf?__blob=publicationFile. Zugegriffen am: 06. Juni 2023.

Rouabhia, M., et al., Effect of soft foods on primary human gingival epithelial cell growth and the wound healing process. Food Res Int, 2017. 100(Pt 1): p. 433-441. doi: 10.1016/j.foodres.2017.07.041. Epub 2017 Jul 17. PMID: 28873706.

Sailer, H.F., Pajarola, G. F., Orale Chirurgie. Farbatlanten der Zahnmedizin, Bd. 11. Thieme Stuttgart, 1996.

Sands, T., Pynn B. R., Nenniger, S., Third molar surgery: current concepts and controversies. Part 2. Oral Health, 1993. 83: p. 19–21, 27–30.

Santamaria, J., Arteagoitia, I., Radiologic variables of clinical significance in the extraction of impacted mandibular third molar. Oral Surg Oral Med Oral Pathol, 1997. 84(5): p. 469-73. doi: 10.1016/s1079-2104(97)90259-6. PMID: 9394375.

Schopf, P., Stellungnahme der DGKFO zur Entfernung der Weisheitszahnkeime aus kieferorthopädischer Sicht unter besonderer Berücksichtigung der Prophylaxe eines tertiären Engstandes, Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie (DGKFO), 2002. https://www.dgkfo-vorstand.de/fileadmin/redaktion/veroeffentlichungen/Stellungnahmen_Archiv/Entfernung_der_Weisheitszahnkeime.pdf.

Schroeder, H. E, Pathobiologie oraler Strukturen. Karger, Basel, 1991.

Schutt, C.A., et al., The impact of dairy consumption on salivary inoculum. Dysphagia, 2014. 29(2): p. 277-82. doi: 10.1007/s00455-013-9508-3. Epub 2014 Jan 3. PMID: 24385220.

Schwarz, C., In Vitro- und In Vivi Untersuchungen zum Einfluss der Keimkontamination auf den Funktionsverlust resorbierbarer chirurgischer Nahtmaterialien. Medizinische Fakultät der Julius-Maximilians-Universität Würzburg. Med Diss, Würzburg, 2003. <https://opus.bibliothek.uni-wuerzburg.de/frontdoor/index/index/year/2004/docId/753>.

Sellmann, H., Wundheilungsstörung nach Zahnextraktion. ZWP, 2008. 4: p. 92-94. <https://epaper.zwp-online.info/epaper/388/export-article/92>. Zugegriffen am: 07. Juni 2023.

Seminario-Amez, M., et al., Probiotics and oral health: A systematic review. Med Oral Patol Oral Cir Bucal, 2017. 22(3): p. e282-e288. doi: 10.4317/medoral.21494. PMID: 28390121; PMCID: PMC5432076.

Seyedi Moghaddam, S., Neff, A. Wie halten Sie es mit Milchprodukten nach dentoalveolär-chirurgischen Eingriffen: Erlaubt oder nicht?. MKG-Chirurg, 2020. 13: p. 55–60. <https://doi.org/10.1007/s12285-019-00238-1>.

Seyedi Moghaddam, S., Neff, A., Avoidance of milk and dairy products after oral surgery-is such a recommendation still valid? A cross-sectional study among German and international oral and maxillofacial surgeons and dental practitioners with review of the literature. Oral Maxillofac Surg, 2022. 26(4): p. 563-573. doi: 10.1007/s10006-021-01017-y. Epub 2021 Oct 25. PMID: 34694519; PMCID: PMC9643201.

Settelen, C., Stebler-Schärz, D., Egger, B., Ressort Pflege/MTT (Hrsg.): Leitlinie Wundmanagement. Universitätsspital Basel, 2011. p. 6-39. <https://www.yumpu.com/de/document/read/27595520/leitlinie-wundmanagement-universitatsspital-basel>.

Shimauchi, H., Mayanagi, G., Nakaya, S., et al., Improvement of periodontal condition by probiotics with Lactobacillus salivarius WB21: a randomized, double-blind, placebo-controlled study. J Clin Periodontol, 2008. 35(10): p. 897–905. <https://doi.org/10.1111/j.1600-051X.2008.01306.x>

Siebert, O., Sonner, S., Reichart, P. A., Prospektive Studie zu Wundheilungsstörungen nach operativer Weisheitszahnentfernung im Unterkiefer. Dtsch Zahnärztl Z, 1995. 50: p. 75–78. https://scholar.google.com/scholar_lookup?title=Prospektive%20Studie%20zu%20Wundheilungsstörungen%20nach%20operativer%20Weisheitszahnentfernung%20im%20Unterkiefer.

Simşek-Kaya, G., et al., Soft tissue pathosis associated with asymptomatic impacted lower third molars. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, 2011. 16(7): p. e929-36. doi: 10.4317/medoral.17128. PMID: 21196834.

Sood, A., et al., The probiotic preparation, VSL#3 induces remission in patients with mild-to-moderately active ulcerative colitis. *Clin Gastroenterol Hepatol*, 2009. 7(11): p. 1202-9, 1209.e1. doi: 10.1016/j.cgh.2009.07.016. Epub 2009 Jul 22. PMID: 19631292. Walker, A., „Mechanisms of Action of Probiotics,“ *Clinical Infection Diseases* Vol. 46, pp. S87-91, 2008.

Stamatova, I., Meurman, J. H., Probiotics: health benefits in the mouth. *Am J Dent*, 2009. 22(6): p. 329-38. PMID: 20178208.

Stoltz, J., Intraoperative und postoperative Komplikationen bei der Entfernung unterer Weisheitszähne unter besonderer Beachtung des Schwierigkeitsindex nach Pedersen. Eine prospektive Studie des Patientenguts (n=578) einer spezialisierten Praxis für Mund- Kiefer- und Gesichtschirurgie und Oralchirurgie in Neubrandenburg über den Zeitraum von Januar bis Dezember. *Med Diss, Medizinische Fakultät der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald*, 2006. <https://epub.ub.uni-greifswald.de/frontdoor/index/index/docId/272>.

Strahm, W., Eberhard, P., Trinkmilchtechnologien. Eine Übersicht, 2. Auflage (überarbeitet und ergänzt mit neuer ESL-Technologie), Nr. 79, 2010.

https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahU-KEwix7da-oKGEAxUggf0HHXsRDWoQFnoECBoQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.ag-roscope.admin.ch%2Fagroscope%2Ffr%2Fhome%2Fpublications%2Frecherche-publications%2Fseries-jusqu-2013%2Falp-forum%2F_jcr_content%2Fpar%2Fexternalcontent.bitexternalcontent.exturl.pdf%2FaHR0cHM6Ly9pcmEuYWdyb3Njb3BILmNoL2ZyL-UNIL0FqYXgvRW%2FfluemVscHVibGlrYXRpb24vRG93bmxxvYWQ_ZWluemVscHVibGlr%2FYXRpb25JZD0yMzEzOQ%3D%3D.pdf&usq=AOvVaw1aVX2w9qkrhFZ-OhFbVw0bl&opi=89978449. Zugriffen am: 05 Juni 2023.

Stricker, A., Schmelzeisen, R., Zahnentfernung und Osteotomie. In: Gutwald, Gellrich, Schmelzeisen, (Hrsg): Einführung in die zahnärztliche Chirurgie und Implantologie, 2. überarbeitete und erweiterte Auflage, Deutscher Ärzteverlag, 2010. p. 323-350.

Strietzel, F.P., Reichart, P.A., Wundheilung nach operativer Weisheitszahnentfernung. Evidenzgestützte Analyse. *Mund Kiefer Gesichtschir*, 2002. 6: p. 74-84.

Touger-Decker, R., et al., Nutrition and Oral Medicine (1st ed.), 2005. Humana Press: Imprint: Humana. https://search.library.uq.edu.au/primo-explore/fulldisplay?vid=61UQ&search_scope=61UQ_All&tab=61uq_all&docid=61UQ_ALMA51150957620003131&lang=en_US&context=L.

Ventä, I., et al., Clinical follow-up study of third molar eruption from ages 20 to 26 years. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 1991. 72(2): p. 150-3. doi: 10.1016/0030-4220(91)90154-5. PMID: 1923392.

Vezeau, P.J., Dental extraction wound management: medicating postextraction sockets. *J Oral Maxillofac Surg*, 2000. 58(5): p. 531-7. doi: 10.1016/s0278-2391(00)90016-8. PMID: 10800909.

Wagner, M., Gene expression analysis of an epidermolysis bullosa simplex Dowling-Meara cell line by subtractive hybridization: recapitulation of cellular differentiation, migration and wound healing. *Exp Dermatol*, 2012. 21(2): p. 111-7. doi: 10.1111/j.1600-0625.2011.01420.x. Epub 2011 Dec 14. PMID: 22168818.

Wal, J.M., Cow's milk proteins/allergens. *Ann Allergy Asthma Immunol*, 2002. 89(6 Suppl 1): p. 3-10. doi: 10.1016/s1081-1206(10)62115-1. PMID: 12487197.

Wolf, H. F. et al., *Farbatlant der Zahnmedizin: Parodontologie, Grundlagen Mikrobiologie*, 2004. DOI: 10.1055/b-0034-44995.

Wang, Yh., Huang, Y. Effect of *Lactobacillus acidophilus* and *Bifidobacterium bifidum* supplementation to standard triple therapy on *Helicobacter pylori* eradication and dynamic changes in intestinal flora. *World J Microbiol Biotechnol*, 2014. 30: p. 847–853. <https://doi.org/10.1007/s11274-013-1490-2>.

Watzl, B., Milch und Milchprodukte – „gesund“ oder schädlich? Vortrag auf dem Journalistenseminar der Deutschen Gesellschaft für Ernährung e. V. Vegetarisch und vegan –Nur ein Trend? am 16. und 17. November 2015 im Gästehaus der Universität Hamburg. <https://docplayer.org/19172371-Der-wissenschaft-verpflichtet-ihr-partner-fuer-essen-und-trinken-deutsche-gesellschaft-fuer-ernaehrung-e-v.html>

Wikström, M.B., Dahlén, G., Linde, A., Fibrinogenolytic and fibrinolytic activity in oral microorganisms. *J Clin Microbiol*, 1983. 17(5): p. 759-67. doi: 10.1128/jcm.17.5.759-767.1983. PMID: 6345573; PMCID: PMC272737.

Wilson, A.P., A scoring method (ASEPSIS) for postoperative wound infections for use in clinical trials of antibiotic prophylaxis. *Lancet*, 1986. 1(8476): p. 311-3. doi: 10.1016/s0140-6736(86)90838-x. PMID: 2868173.

Yildirim, G., et al., Pathologic changes in soft tissues associated with asymptomatic impacted third molars. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 2008. 106(1): p. 14-8. doi: 10.1016/j.tripleo.2007.11.021. Epub 2008 Apr 24. PMID: 18439856.

Yoshii, T., et al., Incidence of deep fascial space infection after surgical removal of the mandibular third molars. *J Infect Chemother*, 2001. 7(1): p. 55-7. doi: 10.1007/s101560170036. PMID: 11406759.

Yuasa, H., Kawai, T., Sugiura, M., Classification of surgical difficulty in extracting impacted third molars *The British journal of oral & maxillofacial surgery*, 2002. 40: p. 26-31. doi: 10.1054/bjom.2001.0684. PMID: 11883966.

Zaura, E., et al., Same Exposure but Two Radically Different Responses to Antibiotics: Resilience of the Salivary Microbiome versus Long-Term Microbial Shifts in Feces. *mBio*. 2015 Nov 10;6(6):e01693-15. doi: 10.1128/mBio.01693-15. PMID: 26556275; PMCID: PMC4659469.

6 Abbildungsverzeichnis

- Abb. 1:** Panoramaschichtaufnahme des gesamten Kiefers einer 17-jährigen Patientin. Präoperative Bildgebung bei elektiver operativer Weisheitszahnentfernung aller vier Weisheitszähne. Beispielhafte Klassifizierung entsprechend Archer für den Weisheitszahn 28: distoanguläre Position (122°), Retention (Klasse C), Schwierigkeitsindex (mäßig schwierig, 5 Punkte). Abbildungen mit freundlicher Genehmigung der Klinik für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie am Universitätsklinikum Düsseldorf 23
- Abb. 2:** Panoramaschichtaufnahme des gesamten Kiefers eines 22-jährigen Patienten als präoperative Bildgebung bei elektiver operativer Weisheitszahnentfernung aller vier Weisheitszähne. Beispielhafte Klassifizierung entsprechend Pederson für den Weisheitszahn 48: mesioanguläre Position (60°), Retention (Level B), retromolares Platzangebot (Klasse 2), Schwierigkeitsindex (mäßig schwierig, 5 Punkte). Abbildungen mit freundlicher Genehmigung der Klinik für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie am Universitätsklinikum Düsseldorf 25
- Abb. 3:** Panoramaschichtaufnahme des gesamten Kiefers desselben Patienten nach Entfernung aller vier Weisheitszähne. Abbildungen mit freundlicher Genehmigung der Klinik für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie am Universitätsklinikum Düsseldorf. 26
- Abb. 4:** Fotoaufnahme des Oberkiefers über intraorale Fotospiegel am 7. postoperativen Tag. Dargestellt ist die Regio 028 nach Osteotomie und Wundverschluss mittels Vicryl-Faden (VICRYL®, geflochten violett, 3-0). Zum Zeitpunkt des Fadenzugs ist die Mundöffnung uneingeschränkt möglich. Es zeigt sich eine regelrechte Wundheilung im retromolaren Bereich ohne Rötung, Schwellung oder Sekretion entsprechend einem SEPS-Score von 0 Punkten. Anmerkung: In der vorliegenden Studie wurde ausschließlich Supramid® (3-0) verwendet. Fotoaufnahme mit freundlicher Genehmigung der Klinik für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie am Universitätsklinikum Düsseldorf 30
- Abb. 5:** Fotoaufnahme des 3. Quadranten am 7. postoperativen Tag. Bei näherer Darstellung des intraoralen Befundes zeigen sich reizlose Wundverhältnisse ohne klinische Entzündungszeichen und Umgebungsreaktion entsprechend einem SEPS-Score von 0 Punkten. Anmerkung: In der vorliegenden Studie wurde ausschließlich Supramid® (3-0) verwendet. Fotoaufnahme mit freundlicher Genehmigung der Klinik für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie am Universitätsklinikum Düsseldorf..... 31
- Abb. 6:** Selektion der finalen Studienpopulation und Verteilung der absoluten Patientenzahl (n) auf die Experimental- sowie Kontrollgruppe. 33
- Abb. 7:** Verteilung der Patientenzahl (n) auf die Altersgruppen „Kinder“, „Jugendliche“ und „Erwachsene“ innerhalb der Experimental- und Kontrollgruppe. Es zeigen sich keine signifikanten Unterschiede in Bezug auf die Altersgruppenverteilung zwischen den beiden Gruppen ($p > 0,05$)..... 34
- Abb. 8:** Geschlechterverteilung (weiblich vs. männlich) der Studienteilnehmer in der Experimental- und Kontrollgruppe. Die Geschlechter sind auf beide Gruppen nahezu gleich verteilt ($p=0,65$)..... 35
- Abb. 9:** Absolute Anzahl der Patienten (n) in Bezug auf die Häufigkeit des Verzehrs von Milch und Milchprodukten in der alltäglichen Ernährungsweise sowohl in der Experimental- als auch in der Kontrollgruppe. Die Angaben zum alltäglichen Milchkonsum wurden dabei in den Kategorien „täglich“ (tgl.), „wöchentlich“ (wtl.) und „monatlich“ (mtl.) erfasst. Die beobachteten Unterschiede in der Verzehrshäufigkeit zwischen den Gruppen waren statistisch signifikant ($p=0,002$)..... 35
- Abb. 10:** Verteilung der verabreichten Formen der perioperativen antibiotischen Prophylaxe (PAP) sowie der Verzicht darauf zwischen der Experimental- und Kontrollgruppe. Dargestellt ist die Anzahl an Patienten mit den verschiedenen Formen der Antibiotika-Prophylaxe ($p=0,15$)..... 36
- Abb. 11:** Verteilung der Anästhesieverfahren zur operativen Weisheitszahnentfernung innerhalb der Experimental- und Kontrollgruppe. Dargestellt ist die absolute Anzahl der Patienten (n), die in Vollnarkose (ITN) und in lokaler Anästhesie (LA) operiert wurden. Mehr als die Hälfte der Patienten wurde unter Vollnarkose operiert. In der Kontrollgruppe fanden

im Vergleich zur Experimentalgruppe mehr Operationen in LA statt, wobei es keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen bezüglich des angewandten Anästhesieverfahrens gab ($p=0,33$).....	37
Abb. 12: Vergleich der Anzahl erweiterter operativer Maßnahmen (n) wie „MAV-Deckung“, „Zahntrennung“ und „vestibuläre Entlastung“ pro Weisheitszahn bzw. Quadrant zwischen der Experimental- und Kontrollgruppe. In dieser Gegenüberstellung zeigten sich keine Unterschiede zwischen den beiden Gruppen ($p > 0,05$).....	38
Abb. 13: Einteilung der oberen Weisheitszähne entsprechend der <i>Archer</i> -Klassifikation anhand der Kategorien „Angulation“ und „Retention“. Der resultierende Schwierigkeitsgrad variierte von „etwas“ bis „mäßig schwierig“. Dargestellt wird die absolute Anzahl der Weisheitszähne (n) im Oberkiefer, die je nach Ausprägungsgrad der jeweiligen Kategorie entsprechend der Einteilung nach <i>Archer</i> zugeordnet werden konnte.	39
Abb. 14: Einteilung der unteren Weisheitszähne entsprechend der <i>Pederson</i> -Klassifikation anhand der Kategorien „räumliche Beziehung“, „Retention“ und „retromolares Platzangebot“. Der resultierende Schwierigkeitsgrad variierte von „etwas, mäßig“ bis „sehr schwierig“. Dargestellt wird die absolute Anzahl der Weisheitszähne (n) im Unterkiefer, die je nach Ausprägungsgrad der jeweiligen Kategorie entsprechend der Einteilung nach <i>Pederson</i> zugeordnet werden konnte.	40
Abb. 15: Postoperative subjektive Einschätzung des Schwierigkeitsgrades der operativen Entfernung der Weisheitszähne im Oberkiefer (OK) und Unterkiefer (UK) vergleichend für die Experimental- und Kontrollgruppe. Dargestellt wird die absolute Anzahl der Weisheitszähne (n) beider Kiefer pro Gruppe, die durch den Behandler einem bestimmten Schwierigkeitsgrad von „leicht“ bis „etwas, mäßig“ oder „sehr schwierig“ zugeordnet werden konnte ($p > 0,05$).....	41
Abb. 16: Bewertung der Mundhygiene bei operierten Patienten der Experimental- (Experimentalgr.) und Kontrollgruppe (Kontrollgr.): Vergleich der absoluten Anzahl der Patienten (n) mit „optimaler“ oder „befriedigender“ Mundhygiene zwischen den beiden Gruppen zum Zeitpunkt der ersten Kontrolluntersuchung und des Fadenzugs ($p > 0,05$).	43
Abb. 17: Durchschnittlicher studienabhängiger Verzehr von Milch und Milchprodukten in der Experimentalgruppe an den Tagen 0-7 nach der operativen Weisheitszahnentfernung zusammengefasst in Milcheinheiten (ME). Dargestellt sind die durchschnittliche Gesamtmenge konsumierter Milcheinheiten pro Tag (ME_ges) und der Anteil reiner Milch (in ME) an der durchschnittlichen Gesamtmenge pro Tag.	44
Abb. 18: Absolute Anzahl zusätzlicher therapeutischer Maßnahmen (n) pro Patient in der Experimental- und Kontrollgruppe bei der ersten Kontrolluntersuchung sowie beim geplanten Fadenzug 7 Tage postoperativ. Darunter wurden sowohl erforderliche Wundpflegemaßnahmen als auch das Einleiten einer oralen antibiotischen Therapie zusammengefasst. Es konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen festgestellt werden ($p > 0,05$).....	45
Abb. 19: Verteilung der absoluten Patientenzahl (n) in der Experimental- und Kontrollgruppe entlang der SEPS-Gesamtwerte von 0 bis zu einem möglichen Höchstwert von 5 Punkten, dargestellt als Mittelwerte pro Patient bei der ersten Kontrolluntersuchung. Auf der x-Achse wurden keine Werte über 1 dargestellt, da in dieser Studie keine Gesamtwerte von über einem Punkt auftraten. Die Wunden pro Quadranten wurden gemäß den SEPS-Kriterien (S=serous exudate, E=erythema, P=pus, S=separation of deep tissue) bewertet. Die Summe der Punkte pro Wunde wurde durch die Anzahl der Wunden geteilt, um den Gesamtwert pro Patient als Mittelwert für die SEPS-Beurteilung zu erhalten. Es wurden keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen festgestellt ($p > 0,05$) 47	47
Abb. 20: Verteilung der absoluten Patientenzahl (n) in der Experimental- und Kontrollgruppe entlang der SEPS-Gesamtwerte von 0 bis zu einem möglichen Höchstwert von 5 Punkten, dargestellt als Mittelwerte pro Patient beim Fadenzug. Zu diesem Zeitpunkt betrug der durchschnittliche Höchstwert für SEPS 0,5 Punkte. Zur besseren Verdeutlichung und einheitlichen Darstellung wurde die x-Achse auf einen Maximalwert von einem Punkt begrenzt. Die Wunden pro Quadranten wurden gemäß den SEPS-Kriterien (S=serous	

exudate, E=erythema, P=pus, S=separation of deep tissue) bewertet. Die Summe der Punkte pro Wunde wurde durch die Anzahl der Wunden geteilt, um den Gesamtwert als Mittelwert für die SEPS-Beurteilung zu erhalten. Es wurden keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen festgestellt ($p > 0,05$).....	48
Abb. 21: Einfluss der perioperativ verabreichten antibiotischen Prophylaxe auf die Wundbeurteilung gemäß SEPS beim Fadenzug: Verteilung der relativen Patientenzahl (%) entlang der durchschnittlich erreichten SEPS-Gesamtwerte pro Patient im gesamten Patientenkollektiv, unterteilt in die drei Kategorien „keine Antibiotika-Prophylaxe“ und „Prophylaktische Antibiose“ ($p > 0,05$).....	49
Abb. 22: Absolute Anzahl und Anlässe der ungeplanten Nachkontrollen innerhalb des Zeitraums von 0 bis 7 Tagen sowie das Auftreten von Spätkomplikationen zwischen der 1. und 12. Woche pro Patient. Die dargestellten Unterschiede zwischen der Experimental- und Kontrollgruppe waren statistisch nicht signifikant ($p > 0,05$).....	50
Abb. 23: Verteilung der Patientenzahl (n) nach dem Mittelwert des ASEPSA-Wundscores pro Patient. Dargestellt ist die absolute Anzahl der Patienten (n) der Experimental- und Kontrollgruppe entlang der ASEPSA-Gesamtwerte von 0 bis 2,5 Punkten zum Zeitpunkt des Fadenzugs. Die x-Achse ist aus Gründen der Übersichtlichkeit auf diesen Bereich begrenzt, obwohl theoretisch Werte bis zu 10 Punkten erreicht werden können. Es traten jedoch keine höheren Werte auf. Die grün hinterlegte Fläche markiert den Bereich einer ungestörten Wundheilung (< 2 Punkte), während eine verzögerte Wundheilung ab einem Wert von 2 Punkten vorlag (rot markierte Fläche). Der Großteil des Patientenkollektivs lag im Bereich der grünen Markierung und zeigte somit eine zufriedenstellende Wundheilung.	51
Abb. 24: Schmerzverlauf nach operativer Weisheitszahnentfernung: Die Kurven repräsentieren die durchschnittliche Bewertung der Schmerzintensität auf einer Skala von 0 bis 10, gemessen anhand der Numerischen Rating-Skala (NRS), über einen Zeitraum von 7 Tagen nach der operativen Weisheitszahnentfernung. Sie zeigen die Schmerzentwicklung sowohl in der Experimental- als auch in der Kontrollgruppe im Verlauf der Zeit (Tage 0-7).....	54
Abb. 25: Durchschnittliche Einzeldosis verbrauchter Schmerzmittel pro Tag (0-7 Tage) in der Experimental- und Kontrollgruppe. Der Bedarf an Schmerzmitteln erreichte am 1. postoperativen Tag seinen Höchstwert und nahm dann kontinuierlich ab. Diese Abnahme war in beiden Gruppen zu beobachten, jedoch zeigte sich ab dem 1. postoperativen Tag eine zunehmende Divergenz zwischen den Kurven, was auf einen höheren durchschnittlichen Verbrauch von Einzeldosen Schmerzmitteln in der Experimentalgruppe hinwies.	55
Abb. 26: Durchschnittliche Schmerzbewertung der Experimentalgruppe in Abhängigkeit vom Milchkonsum nach operativer Weisheitszahnentfernung, gemessen anhand der Numerischen Rating-Skala (NRS). Die durchschnittliche Schmerzbewertung (NRS=0-10) wurde über einen Zeitraum von 0 bis 7 Tagen nach der Operation erfasst. Die Daten sind in zwei Kategorien unterteilt: „hoher Milchkonsum“ ($\bar{O} > 3$ ME/Tag) und „moderater Milchkonsum“ ($\bar{O} \leq 3$ ME/Tag). Es wurde keine signifikante Veränderung der postoperativen Schmerzen in Abhängigkeit von der Menge verzehrter Milch und Milchprodukte festgestellt. In beiden Kategorien zeigte sich eine ähnliche Rückbildungstendenz der Schmerzintensität im Verlauf der Zeit	57
Abb. 27: Beziehung zwischen der Operationsdauer (in Minuten) und den durchschnittlichen postoperativen Schmerzen (NRS=0-10) im gesamten Patientenkollektiv: Die Analyse des Zeitraums 0 bis 3 Tage nach der Operation ergab eine statistisch signifikante Korrelation zwischen der Operationszeit und der postoperativen Schmerzintensität ($p=0,002$).....	58
Abb. 28: Beziehung zwischen der Operationsdauer (in Minuten) und den durchschnittlichen postoperativen Schmerzen (NRS=0-10) während des Zeitraums von 0 bis 3 Tagen postoperativ, verglichen zwischen der Kontroll- und Experimentalgruppe: In beiden Gruppen wurde eine Zunahme der Schmerzen mit steigender Operationsdauer festgestellt. Diese Zunahme war jedoch nur in der Kontrollgruppe statistisch signifikant ($p=0,001$). Die Beziehung zwischen der Operationsdauer und den postoperativen Schmerzen war in der	

Kontrollgruppe stärker ausgeprägt, wie durch den Vergleich der Spearman-Rangkorrelationskoeffizienten (ρ) deutlich wurde	59
Abb. 29: Beziehung zwischen der Operationsdauer (in Minuten) und den durchschnittlichen postoperativen Schmerzen (NRS=0-10) am 7. postoperativen Tag, verglichen zwischen der Kontroll- und Experimentalgruppe. In der späten postoperativen Phase zeigte sich ein etwas stärkerer Zusammenhang in der Kontrollgruppe, wie durch einen Spearman-Rangkorrelationskoeffizienten (ρ) von 0,41 im Vergleich zum Beginn des postoperativen Zeitraums ersichtlich wurde. In der Experimentalgruppe blieb dieser Zusammenhang weiterhin statistisch nicht signifikant ($p=0,40$), und der Wert für (ρ) war noch geringer	60
Abb. 30: Die Auswirkungen des postoperativen Milchkonsums auf die enorale Wundheilung nach zahnchirurgischen bzw. intraoralen Eingriffen: Risikofaktoren und protektive Faktoren.	63
Abb. 31: Erste Seite des Aufklärungsbogens für Patienten (Erwachsene), die an der Studie teilnahmen	99
Abb. 32: Zweite Seite des Aufklärungsbogens für Patienten (Erwachsene), die an der Studie teilnahmen	100
Abb. 33: Dritte Seite des Aufklärungsbogens für Patienten (Erwachsene), die an der Studie teilnahmen	101
Abb. 34: Vierte Seite des Aufklärungsbogens für Patienten (Erwachsene), die an der Studie teilnahmen	102
Abb. 35: Fünfte Seite des Aufklärungsbogens für Patienten (Erwachsene), die an der Studie teilnahmen	103
Abb. 36: Siebte Seite des Aufklärungsbogens für Patienten (Erwachsene), die an der Studie teilnahmen. Bei der sechsten Seite handelte es sich um eine Kopie der fünften Seite, daher wurde auf die Darstellung von Seite 6 verzichtet.....	104
Abb. 37: Achte Seite des Aufklärungsbogens für Patienten (Erwachsene), die an der Studie teilnahmen	105
Abb. 38: Informationsbogen zum postoperativen Verhalten; hier beispielhaft für die Experimentalgruppe dargestellt	106
Abb. 39: Erste Seite des Frage- und Dokumentationsbogens; hier beispielhaft für die Experimentalgruppe dargestellt	107
Abb. 40: Zweite Seite des Frage- und Dokumentationsbogens; hier beispielhaft für die Experimentalgruppe dargestellt	108
Abb. 41: Dritte Seite des Frage- und Dokumentationsbogens; hier beispielhaft für die Experimentalgruppe dargestellt	109
Abb. 42: Wunddokumentationsbogen für die Experimental- und Kontrollgruppe.....	110
Abb. 43: Erste Seite des ASEPSA-Wundscores (ärztliche Dokumentation)	111
Abb. 44: Zweite Seite des ASEPSA-Wundscores (ärztliche Dokumentation).....	112

7 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Modifizierte <i>Archer</i> -Klassifikation (1975): Präoperative Einschätzung des Schwierigkeitsgrades in Bezug auf die operative Weisheitszahnentfernung im Oberkiefer sowie die schematische Darstellung der Angulationsformen (1-7) (adaptiert nach Fragiskos, 2007). Bei der Angulation wurden folgende Winkel definiert: mesioangulär ($\leq 60^\circ$), distoangulär ($\geq 120^\circ$), vertikal (90°), horizontal (0°) und invertiert (270°) - alle Werte $\pm 5^\circ$	21
Tabelle 2: Modifizierte <i>Archer</i> -Klassifikation (1975): Tiefe der Retention und errechneter Schwierigkeitsindex. Die schematische Darstellung der Retentionstiefe (Klasse A-C) wurde modifiziert nach Fragiskos (2007). Klasse A: Die Krone des dritten Molaren liegt auf Höhe des zweiten Molaren. Klasse B: Der höchste Punkt des Weisheitszahns liegt apikal der Krone, aber koronar der Schmelz-Zementgrenze des zweiten Molaren. Klasse C: Der Weisheitszahn befindet sich apikal der amelo-zementalen Grenze oder im Bereich der Wurzeln des zweiten Molaren. Ein tiefer Retentionsgrad (Klasse C) geht mit einer erhöhten operativen Schwierigkeit einher. Grund dafür ist eine größere Osteotomie bei eingeschränktem Zugang sowie die Gefahr einer Verlagerung der oberen Weisheitszähne in den <i>Sinus maxillaris</i> (vgl. Neiss, 2016).	22
Tabelle 3: <i>Pederson</i> -Klassifikation: Präoperative Einschätzung des Schwierigkeitsgrades in Bezug auf die operative Weisheitszahnentfernung im Unterkiefer (adaptiert nach Yuasa et al., 2002). Bei der räumlichen Beziehung wurden folgende Winkel definiert: mesioangulär ($\leq 60^\circ$), horizontal (0°), vertikal (90°) und distoangulär ($\geq 120^\circ$) - alle Werte $\pm 5^\circ$. Die schematische Darstellung wurde modifiziert nach Fragiskos (2007)	23
Tabelle 4: <i>Pederson</i> -Klassifikation (adaptiert nach Yuasa et al., 2002; der Originalindex definierte „mäßig schwierig“ mit 5-7 Punkten): Tiefe der Retention, retromolares Platzangebot und Schwierigkeitsindex. Die Tiefe der Retention entspricht der Definition gemäß der <i>Archer</i> -Klassifikation. Das retromolare Platzangebot ist definiert durch den Abstand des Weisheitszahns zum <i>Ramus mandibulae</i> . Die schematische Darstellung wurde modifiziert nach Fragiskos (2007)	24
Tabelle 5: Modifizierter ASEPSA-Wundheilungsscore (Original: ASEPSIS-Score, Wilson et al., 1986)	28

8 Anhang

Studientitel: Der Einfluss postoperativen Verzehrs von Milch und Milchprodukten auf die enorale Wundheilung nach dentoalveolär-chirurgischen Eingriffen

Seite 1 von 8

**Klinik für Mund-, Kiefer und Plastische Gesichtschirurgie
Universitätsklinikum Düsseldorf**

Moorenstraße 5
40225 Düsseldorf

**Poliklinik für zahnärztliche Chirurgie und Aufnahme
Universitätsklinikum Düsseldorf**

Moorenstraße 5
40225 Düsseldorf

**MKG Rheintor
Praxis für Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie**

Hafenstraße 72-74
41460 Neuss

Patienteninformation

Der Einfluss postoperativen Verzehrs von Milch und Milchprodukten auf die enorale Wundheilung nach dentoalveolär-chirurgischen Eingriffen

Sehr geehrte Patientin und sehr geehrter Patient,

wir möchten Sie fragen, ob Sie an einer wissenschaftlichen Studie teilnehmen möchten. Es handelt sich dabei um eine randomisierte prospektive klinische Studie mit dem Titel „Der Einfluss postoperativen Verzehrs von Milch und Milchprodukten auf die enorale Wundheilung nach dentoalveolär-chirurgischen Eingriffen“. Vor einer Entscheidung zur Studienteilnahme wollen wir Ihnen einen Überblick zum Hintergrund und Ziel der Studie ermöglichen. Falls Sie Fragen haben oder Ihnen etwas unklar sein sollte, können Sie jederzeit die an der Studie beteiligten Personen fragen.

Ihnen steht die operative Entfernung der Weisheitszähne am Universitätsklinikum Düsseldorf in der Klinik für Mund-, Kiefer-, und Plastische Gesichtschirurgie oder Poliklinik für zahnärztliche Chirurgie und Aufnahme bevor. Andernfalls sind Sie Patient/-in der Praxis für Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie, MKG Rheintor, mit o.g. Behandlungsindikation. Die Indikation zur operativen Behandlung besteht unabhängig von der Studie und wurde bereits im Vorfeld zusammen mit dem behandelnden Arzt gestellt.

Im Rahmen dieses (balanciert) randomisierten Studiendesigns werden zwei Gruppen im Hinblick auf die enorale Wundheilung mit und ohne Milchkonsum untersucht. Die Zuordnung zur jeweiligen Gruppe erfolgt präoperativ zufällig. Damit besteht für Sie als Patient eine mögliche Zuordnung entweder in die Kontroll- oder in die Interventionsgruppe. Diese Zuteilung ist dem behandelnden Arzt nicht bekannt und Sie sollten diese Information nicht an den Arzt weitergeben.

Demzufolge bestehen für Sie zwei Möglichkeiten:

1. Sie wurden der **Interventionsgruppe** zugeteilt:

Wir bitten Sie ab dem OP Tag bis zum regulären Nachsorgetermin zum Fadenzug **Milch und Milchprodukte** zu verzehren. In dem vom Behandler ausgeteilten Umschlag finden Sie einen Informationsbogen zum postoperativen Verhalten sowie einen Dokumentations- und Fragebogen. Anhand dieser Bögen dokumentieren Sie Ihren täglichen Milchkonsum in einem für Sie erstellten Tagesprofil mit Angabe der jeweiligen Milchprodukte. Ferner beurteilen Sie auf einem entsprechenden Bogen die Wundverhältnisse im Mund und beantworten Fragen zum subjektiven Wohlbefinden. Auf jedem Bogen ist vermerkt, wie dieser auszufüllen ist. Bitte lesen Sie auch die Legenden.

ODER

Patienteninformation und Einwilligungserklärung
Versions-Nr. 1.0

Datum 01.09.2020

Abb. 31: Erste Seite des Aufklärungsbogens für Patienten (Erwachsene), die an der Studie teilnahmen.

2. Sie wurden der **Kontrollgruppe** zugeteilt:

Dies bedeutet, dass Sie ab dem OP Tag bis zum regulären Nachsorgetermin zum Fadenzug auf **Milch und Milchprodukte verzichten** sollten. Sie erhalten einen entsprechenden Umschlag, welcher einen Informationsbogen zum postoperativen Verhalten, einen Fragebogen und analog zur Interventionsgruppe einen Dokumentationsbogen zur subjektiven Beurteilung der Wundverhältnisse beinhaltet. Da Sie zum **Verzicht auf Milch und Milchprodukte** angehalten werden, erfolgt diesbezüglich keine Dokumentation. Hinweise zum Ausfüllen der Bögen sind entsprechend gekennzeichnet. Lesen Sie bitte dafür auch die Legenden.

Eine ärztliche Dokumentation der Wundverhältnisse im Mund erfolgt bei beiden Gruppen am Nachsorgetermin zum Fadenzug. Falls Sie sich aufgrund von Komplikationen oder Beschwerden zu einem früheren Zeitpunkt wiedervorstellen sollten, erfolgt hier ebenfalls eine Inspektion des Mundes durch den Arzt sowie eine Dokumentation der Wundverhältnisse.

Die genannten studienbedingten Maßnahmen finden neben dem üblichen medizinischen Vorgehen statt und sind mit keinem zusätzlichen Wegaufwand für Sie verbunden. Die Bearbeitung der Bögen sollte mit einem minimalen Zeitaufwand von etwa 5 min pro Tag einhergehen.

Das Ziel der Studie ist es, die Auswirkungen des Milchkonsums auf die enorale Wundheilung nach den-
toalveolär-chirurgischen Eingriffen zu untersuchen. Die Empfehlung zur Vermeidung von Milch und Milchprodukten nach oralchirurgischen Eingriffen ist im Praxisalltag unter Allgemeinzahnärzten, Fach-
ärzten für Oral- und MKG-Chirurgie weit verbreitet. Da aber bisher für diese Empfehlung noch keine wissenschaftliche Datenlage existiert, gilt es diese klinisch zu hinterfragen. Gewonnene Erkenntnisse aus der Studie können diese Empfehlung medizinisch rechtfertigen oder widerlegen und somit den postoperativen Verlauf in Bezug auf eine möglichst geringe Komplikationsrate begünstigen.

Die Studie wird am Universitätsklinikum Düsseldorf in der Klinik für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie auf Veranlassung von Prof. Dr. med. Dr. med. dent. Norbert R. Kübler durchgeführt und von Dr. med. Max Wilkat geleitet. Es werden mindestens 200 für die Studie geeignete Patienten involviert.

Ihre Teilnahme an der Studie hat keinen Einfluss auf Ihre medizinische Behandlung, über die Sie bereits von Ihrem behandelnden Arzt aufgeklärt worden sind. Zusätzliche studienbedingte Besuche in der Klinie oder Praxis sind nicht erforderlich.

Für die Studie sollen Daten im Rahmen Ihrer Routinebehandlung erfasst und ausgewertet werden. Dabei werden Daten aus Krankenakten, Dokumentations- und Fragebögen herangezogen. Des Weiteren findet die Wunddokumentation einerseits durch den Arzt oder durch eine von ihm beauftragte Person anhand standardisierter Kriterien statt. Andererseits ermöglichen die Bögen die Dokumentation subjektiv wahrgenommener Wundverhältnisse und damit einhergehender Einschränkungen. Die ärztliche Dokumentation erfolgt im Rahmen der regulären postoperativen Nachsorge. Außerdem werden eindrückliche Befunde nach dem Einverständnis zur Anfertigung von Fotoaufnahmen fotodokumentiert. Stichprobenartig werden Abstriche der Mundschleimhaut unmittelbar postoperativ und zum regulären Wiedervorstellungstermin nach dem Verzehr von Milch über den gewünschten Zeitraum durchgeführt. Dieser dient der mikrobiologischen Untersuchung der Speichels. Alle erhobenen Daten werden anhand statistischer Auswertungsprogramme auf eine statistische Signifikanz untersucht, um einen potentiellen Zusammenhang zwischen dem Milchkonsum und der Wundheilung feststellen zu können.

Die studienspezifischen Maßnahmen greifen demzufolge nicht in den normalen Behandlungsablauf ein. Der Unterschied besteht lediglich darin, dass Sie als Patient der Interventionsgruppe zum Verzehr von Milch und Milchprodukten angehalten werden, während die Kontrollgruppe diese Nahrungsmittel meidet. Genauere Informationen zum postoperativen Verhalten finden Sie auf dem entsprechenden Informationsbogen. Inwiefern die Wundheilung durch den Milchkonsum beeinflusst wird, ist Gegen-

Abb. 32: Zweite Seite des Aufklärungsbogens für Patienten (Erwachsene), die an der Studie teilnehmen.

stand unserer klinischen Forschung. Die bisherige Literatur gibt keinen Hinweis auf ein erhöhtes Infektionsrisiko, weshalb kein negativer Einfluss des Milchkonsums auf die Wundheilung postuliert werden kann.

Die Teilnahme an dieser Studie ist freiwillig. Sie werden nur dann einbezogen, wenn Sie dazu schriftlich Ihre Einwilligung erklären. Sofern Sie nicht an der Studie teilnehmen oder später aus ihr ausscheiden möchten, entstehen für Sie dadurch keine Nachteile. Sie können jederzeit, auch ohne Angabe von Gründen, Ihre Einwilligung mündlich oder schriftlich widerrufen. Wenden Sie sich dafür bitte an das für Sie vorgesehene Prüfzentrum, an den jeweiligen Behandler oder an Dr. med. Max Wilkat (siehe Kontaktdaten auf Seite 4 und 6).

Die Studie wurde der zuständigen Ethikkommission vorgelegt. Sie hat keine berufsrechtlichen und -ethischen Einwände erhoben.

Mögliche Risiken, Beschwerden und Begleiterscheinungen

Aus der Studie selber ergeben sich vor dem wissenschaftlichen Hintergrund keine zusätzlichen Risiken. Die Empfehlung postoperativ Milch und Milchprodukte zu meiden beruht am ehesten auf historischen Gründen und ist durch keine wissenschaftliche Studie bewiesen.

Für den operativen Eingriff gelten die Standardrisiken, welche Ihnen präoperativ im Rahmen eines Aufklärungsgesprächs vom behandelnden Arzt vermittelt wurden. Diese sind dem jeweiligen Aufklärungsbogen zu entnehmen. Der informierte Patient unterzeichnet den Bogen mit Einverständnis zum geplanten Prozedere.

Darüber hinaus wurden Sie ausführlich über die empfohlenen postoperativen Verhaltensregeln aufgeklärt, welche Sie ebenfalls dem o.g. Informationsbogen entnehmen können.

Studienunabhängige durch den Behandelnden verschuldete Gesundheitsschäden sind über die Betriebshaftversicherung des UKD bzw. über die entsprechende Berufshaftpflicht des Praxisbehandlers abgesichert. Darüber hinaus sind unverschuldete Gesundheitsschäden nicht versichert.

Möglicher Nutzen aus Ihrer Teilnahme an der Studie

Der persönliche Nutzen der Studienteilnahme resultiert zunächst einmal aus Ihrem individuellen Profil. Dieser wird in der Studie anhand patientenspezifisch konzipierter Fragebögen als eine Komponente der Lebensqualität gemessen. Sofern kein negativer Einfluss des Milchkonsums auf die enorale Wundheilung gezeigt werden kann, können Milch und Milchprodukte bedenkenlos konsumiert werden. Dies bedeutet eine geringere Einschränkung der Ernährungsweise, welche sich postoperativ im Wesentlichen auf weiche, milde und flüssige Kost reduziert. Milch und Milchprodukte als weiche und nährhafte Lebensmittel würden sich daher nach oralchirurgischen Eingriffen eignen. Insbesondere profitieren diejenigen Patienten, bei denen die Milch einen wesentlichen Bestandteil der täglichen Ernährung darstellt. In einem weitaus größeren Kontext betrachtet können Studienergebnisse dazu beitragen, dass der postoperative Verlauf in Bezug auf eine möglichst geringe Komplikationsrate begünstigt wird.

Datenschutz

- Rechtsgrundlage für die Datenverarbeitung ist Ihre freiwillige Einwilligung (Art. 6 Abs. 1 Buchst. c) DSGVO).
- Der Verantwortliche für die Datenverarbeitung ist:

Dr. med. Max Wilkat
Universitätsklinikum Düsseldorf
Klinik für Mund- Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie

Abb. 33: Dritte Seite des Aufklärungsbogens für Patienten (Erwachsene), die an der Studie teilnehmen.

Zentrum für Operative Medizin II
Moorenstraße 5
40225 Düsseldorf
Email: max.wilkat@med.uni-duesseldorf.de
Tel: 0211-81-19041

Die Daten werden zu jeder Zeit vertraulich behandelt und sind in pseudonymisierter Form zum Zweck der wissenschaftlichen Auswertung im Prüfzentrum hinterlegt. Erhobene Daten werden genutzt, um einen signifikanten Zusammenhang zwischen dem Milchkonsum und der enorale Wundheilung hinsichtlich Wundheilungsstörungen und ggf. Wundinfektion festzustellen. Zwecks der wissenschaftlichen Ausarbeitung können die Daten an den Studieninitiator weitergeleitet werden (siehe Einwilligungserklärung). Befugten Zugriff auf die personenbezogenen Daten haben nur die zuständigen Personen im Prüfzentrum.

Pseudonymisieren bedeutet, dass die personenbezogenen Daten wie der Name und das Geburtsdatum ohne Hinzuziehung einer Liste nicht mehr einer konkreten Person zugeordnet werden können. Die personenbezogenen Daten werden durch einen Nummerncode ersetzt. Die Angabe des Geburtsdatums wird auf das Geburtsjahr beschränkt. Im Prüfzentrum ist eine Liste hinterlegt, auf der die Namen den Nummerncodes zugeordnet sind. Diese Liste wird im Prüfzentrum gesondert aufbewahrt und unterliegt dort technischen und organisatorischen Maßnahmen, die gewährleisten, dass die personenbezogenen Daten Ihnen durch unbefugte Personen nicht zugeordnet werden können. Eine Entschlüsselung erfolgt nur in unklaren Fällen oder sofern Fehler unterlaufen sind, die eine korrekte Zuordnung nicht mehr zulassen.

Die Daten werden maximal 10 Jahre nach Beendigung oder Abbruch der Studie aufbewahrt. Sie sind gegen unbefugten Zugriff gesichert. Sie werden gelöscht, wenn sie nicht mehr benötigt werden. Spätestens nach 20 Jahren werden sie gelöscht.

Außerdem werden im Verlauf der Studie stichprobenartig Fotos der behandelten Region in der Mundhöhle aufgenommen, um den klinisch dokumentierten Befund möglichst zu objektivieren. Diese lassen Rückschlüsse auf den Einfluss des Milchkonsums zu, sofern sich dieser auf die Wunde auswirkt. Gleichzeitig können diese Bilder später auch für Publikationen der Studie verwendet werden. Falls Sie mit den Fotoaufnahmen nicht einverstanden sind, so teilen Sie uns das bitte mit. Sie können auch ohne Einwilligung zu Fotoaufnahmen an der Studie teilnehmen. Etwaige Veröffentlichungen der Auswertungen dieser klinischen Studie werden keine Rückschlüsse auf Ihre Person zulassen. Dies gilt auch in Verbindung mit den Fotoaufnahmen.

Sind mit der Datenverarbeitung Risiken verbunden?

Bei jeder Erhebung, Speicherung, Nutzung und Übermittlung von Daten bestehen Vertraulichkeitsrisiken (z.B. die Möglichkeit, die betreffende Person zu identifizieren). Diese Risiken lassen sich nicht völlig ausschließen und steigen, je mehr Daten miteinander verknüpft werden können. Der Initiator der Studie versichert Ihnen, alles nach dem Stand der Technik Mögliche zum Schutz Ihrer Privatsphäre zu tun und Daten nur an Stellen weiterzugeben, die ein geeignetes Datenschutzkonzept vorweisen können. Medizinische Risiken sind mit der Datenverarbeitung nicht verbunden.

Kann ich meine Einwilligung widerrufen?

Sie können Ihre jeweilige Einwilligung jederzeit ohne Angabe von Gründen schriftlich oder mündlich widerrufen, ohne dass Ihnen daraus ein Nachteil entsteht. Wenn Sie Ihre Einwilligung widerrufen, werden keine weiteren Daten mehr erhoben. Die bis zum Widerruf erfolgte Datenverarbeitung bleibt jedoch rechtmäßig.

Abb. 34: Vierte Seite des Aufklärungsbogens für Patienten (Erwachsene), die an der Studie teilnehmen.

Im Fall eines Widerrufs werden auf Ihr Verlangen studienspezifische Daten auf den lokalen Datenträgern in den jeweiligen Prüfszentren unverzüglich gelöscht. Analog dazu gilt für die im Rahmen der Studie angefertigten Fotoaufnahmen eine sofortige Löschung im Falle des Widerrufs. Die entsprechenden Bioproben werden nicht weiter untersucht oder ausgewertet. Die Bioproben werden regelrecht und nach vorgegebenen Vorschriften der Krankenhaushygiene entsorgt.

Welche weiteren Rechte habe ich bezogen auf den Datenschutz?

Sie haben das Recht, vom Verantwortlichen Auskunft über die von Ihnen gespeicherten personenbezogenen Daten (einschließlich der kostenlosen Überlassung einer Kopie der Daten) zu verlangen. Ebenfalls können Sie die Berichtigung unzutreffender Daten sowie gegebenenfalls eine Übertragung der von Ihnen zur Verfügung gestellten Daten und die Einschränkung ihrer Verarbeitung verlangen.

Bitte wenden Sie sich im Regelfall an das Prüfszentrum, denn allein das Prüfszentrum kann aufgrund des Pseudonymisierungsprozesses vollumfänglich auf Ihre Daten zugreifen bzw. entsprechende Auskünfte geben. Der Initiator der Studie kann vor diesem Hintergrund nur sehr begrenzt helfen.

Bei Anliegen zur Datenverarbeitung und zur Einhaltung der datenschutzrechtlichen Anforderungen können Sie sich auch an folgende Datenschutzbeauftragte wenden:

- a) Datenschutzbeauftragte der Prüfszentren am UKD

Datenschutzbeauftragte UKD
Moorenstraße 5
40225 Düsseldorf
Datenschutz@med.uni-duesseldorf.de

- b) Datenschutzbeauftragte der MKG Rheintor – Praxis für Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie

Dr. med. Dr. med. dent. André Zimmermann
Hafenstraße 72-74
41460 Neuss
zimmermann@mkg-rheintor.de

Sie haben ein Beschwerderecht bei jeder Aufsichtsbehörde für den Datenschutz. Eine Liste der Aufsichtsbehörden in Deutschland finden Sie unter

https://www.bfdi.bund.de/DE/Infothek/Anschriften/Links/anschriften_links-node.html

Wissenschaftliche Mitarbeiter der Studie und Ansprechpartner für Fragen zur Studie

Wenn Sie Fragen zu dieser Studie haben, wenden Sie sich bitte an:

Dr. med. Max Wilkat
Universitätsklinikum Düsseldorf
Klinik für Mund- Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie
Zentrum für Operative Medizin II
Moorenstraße 5
40225 Düsseldorf
Email: max.wilkat@med.uni-duesseldorf.de
Tel: 0211-81-19041

**Klinik für Mund-, Kiefer und Plastische Gesichtschirurgie
Universitätsklinikum Düsseldorf**

Moorenstraße 5
40225 Düsseldorf

**Poliklinik für zahnärztliche Chirurgie und Aufnahme
Universitätsklinikum Düsseldorf**

Moorenstraße 5
40225 Düsseldorf

**MKG Rheintor
Praxis für Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie**

Hafenstraße 72-74
41460 Neuss

Einwilligungserklärung

Der Einfluss postoperativen Verzehrs von Milch und Milchprodukten auf die enorale Wundheilung nach dentoalveolär-chirurgischen Eingriffen

Name des Patienten in Druckbuchstaben:.....

- Ich bin von Herrn / Frau _____ über Wesen, Bedeutung und Tragweite der Studie sowie die sich für mich daraus ergebenden Anforderungen aufgeklärt worden. Ich habe darüber hinaus den Text der Patientenaufklärung und dieser Einwilligungserklärung gelesen.
- Ich hatte ausreichend Zeit, Fragen zu stellen und mich zu entscheiden. Aufgetretene Fragen wurden mir vom Studienarzt oder einer von ihm beauftragten Person beantwortet.
- Ich weiß, dass ich meine freiwillige Mitwirkung jederzeit beenden kann, ohne dass mir daraus Nachteile entstehen.

Datenschutz:

1. Ich willige ein, dass personenbezogene Daten über mich aus Krankenakten und Fragebögen (auch Fotoaufnahmen) wie in der Informationsschrift beschrieben, erhoben und in Papierform sowie auf elektronischen Datenträgern in zuständigen Stellen des Prüfzentrums in zuständigen Stellen des Universitätsklinikums Düsseldorf aufgezeichnet werden. Zu diesem Zweck entbinde ich die mich behandelnden Ärzte von der ärztlichen Schweigepflicht.

Soweit erforderlich, dürfen die erhobenen Daten pseudonymisiert (verschlüsselt) weitergegeben werden:

- a) An Prof. Dr. med. Dr. med. dent. Norbert R. Kübler oder von diesem beauftragte Stellen zum Zweck der wissenschaftlichen Auswertung,
- b) im Falle unerwünschter Ereignisse: an die jeweils zuständige Ethikkommission und zuständige Behörden sowie von dieser an die Europäische Datenbank.

2. Ich bin darüber aufgeklärt worden, dass ich meine Einwilligung jederzeit widerrufen kann. Im Falle des Widerrufs werden keine weiteren Daten mehr erhoben. Auf mein Verlangen hin werden die bis zu diesem Zeitpunkt erhobenen Daten und Fotoaufnahmen gelöscht und Bioproben regelkonform entsorgt.

Abb. 36: Siebte Seite des Aufklärungsbogens für Patienten (Erwachsene), die an der Studie teilnehmen. Bei der sechsten Seite handelte es sich um eine Kopie der fünften Seite, daher wurde auf die Darstellung von Seite 6 verzichtet.

3. Ich willige ein, dass die Daten nach Beendigung oder Abbruch der klinischen Prüfung 10 Jahre aufbewahrt werden.

4. Außerdem willige ich ein, dass die Durchführenden der vorliegenden Studie (siehe Wissenschaftliche Mitarbeiter der Studie und Ansprechpartner für Fragen zur Studie) Einsicht in die Behandlungsunterlagen bei meinem behandelnden Arzt nehmen, soweit dies zur Überprüfung der Datenübertragung erforderlich ist. Für diese Maßnahme entbinde ich die jeweiligen Ärzte von der Schweigepflicht.

Ferner:

1. Ich habe verstanden, dass der Arzt oder eine von ihm beauftragte Person des Prüfzentrums Fotoaufnahmen von der Mundhöhle machen wird. Die Fotoaufnahmen werden im Rahmen der Studie gespeichert.
2. Ich willige ein, dass die Fotoaufnahmen später ausgewertet und in Rahmen von Publikationen veröffentlicht werden.

Ich willige in die Verarbeitung der genannten Daten ein.

Ein Exemplar der Informationsschrift und der Einwilligungserklärung habe ich erhalten. Ein Exemplar verbleibt im Prüfzentrum.

Unterschrift des Teilnehmers/der Teilnehmerin

(Name und Vorname in Druckschrift)

(Datum)

(Unterschrift)

Erklärung und Unterschrift des aufklärenden Arztes/der aufklärenden Ärztin oder der von ihm/ihr beauftragten Person

Ich habe das Aufklärungsgespräch geführt und die Einwilligung eingeholt.

(Name und Vorname in Druckschrift)

(Datum)

(Unterschrift)

Abb. 37: Achte Seite des Aufklärungsbogens für Patienten (Erwachsene), die an der Studie teilnahmen.

Postoperativer Informationsbogen **für die Interventionsgruppe**

Sehr geehrte Patientin und sehr geehrter Patient,

Auf diesem Bogen sind noch einmal alle für Sie relevanten Verhaltensempfehlungen zusammengefasst.

Sie sollten:

- den Mund regelmäßig nach den Mahlzeiten mit Wasser oder Kamillentee spülen
- die Wangen mit einem feuchten Lappen kühlen
- den Oberkörper hochlagern
- Sonne meiden
- sich körperlich schonen
- weiche Kost bis zum Fadenzug verzehren
 - o dreimal täglich jeweils zu den regulären Mahlzeiten Milch und Milchprodukte (frische Milch, Kakao, Sahne, Pudding, Jogurt, Jogurtdrink und andere Milchgetränke, Milcheis, -brei, -reis)
 - o Dokumentation des Milchkonsums jeden Tag bis zum Fadenzug auf dem entsprechenden Bogen

Sie dürfen:

- keine koffeinhaltigen Getränke konsumieren
- keine heißen, scharfen, sauren und festen/harten Getränke/Speisen zu sich nehmen
- nicht rauchen
- keine alkoholischen Getränke genießen
- bei Schmerzen Ibuprofen bis zu 600 mg 3 x täglich einnehmen, sofern keine Unverträglichkeiten vorliegen
- bei regelmäßiger Einnahme von Ibuprofen Pantoprazol 20 mg ein- bis zweimal täglich einnehmen

Teilnehmende Kliniken: Mund-, Kiefer-, und Plastische Gesichtschirurgie unter der Leitung von Prof. Dr. med. Dr. med. dent. Norbert. R. Kübler, Poliklinik für zahnärztliche Chirurgie und Aufnahme unter der Leitung von Prof. Dr. med. dent. Jürgen Becker (Universitätsklinikum Düsseldorf) und MKG Rheintor - Praxis für Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie unter der Leitung von Prof. Dr. med. Dr. med. dent. Rita Depprich

Abb. 38: Informationsbogen zum postoperativen Verhalten; hier beispielhaft für die Experimentalgruppe dargestellt.

Dokumentations- und Fragebogen für die Interventionsgruppe

Sehr geehrte Patientin und sehr geehrter Patient,,

Nachdem Sie sich für die Teilnahme zur Studie entschieden haben, erhalten sie wie besprochen am OP-Tag folgenden Frage- und Dokumentationsbogen. Die Dokumentation erfolgt nach vorgegebenen Schema möglichst vollständig und regelmäßig ab dem OP-Tag nach dem Eingriff bis zum Fadenzug. Dafür nehmen Sie den regulären Nachsorgetermin wahr und geben die Bögen idealerweise vervollständigt bei uns ab.

Das Ausfüllen des Bogens sollte maximal 5 min am Tag in Anspruch nehmen. Wir bedanken uns für Ihr Engagement und Ihre Unterstützung.

Patientenname: _____

Dokumentation des Milchkonsums

Tag	Verzehnte Milch und Milchprodukte (frische Milch, Milchgetränk, Kakao, Sahne, Pudding, Jogurt, Jogurtdrink und andere Milchgetränke, Milcheis, -brei, -reis)		
	Morgens	Mittags	Abends
0 (OP-Tag)			
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

Teilnehmende Kliniken: Mund-, Kiefer-, und Plastische Gesichtschirurgie unter der Leitung von Prof. Dr. med. Dr. med. dent. Norbert. R. Kübler, Poliklinik für zahnärztliche Chirurgie und Aufnahme unter der Leitung von Prof. Dr. med. dent. Jürgen Becker (Universitätsklinikum Düsseldorf) und MKG Rheintor - Praxis für Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie unter der Leitung von Prof. Dr. med. Dr. med. dent. Rita Depprich

Abb. 39: Erste Seite des Frage- und Dokumentationsbogens; hier beispielhaft für die Experimentalgruppe dargestellt.

Studientitel: Der Einfluss postoperativen Verzehrs von Milch und Milchprodukten auf die enorale Wundheilung nach dentoalveolär-chirurgischen Eingriffen

9			
10			
11			
12			
13			
14			

Milchkonsum im Alltag

Bitte entsprechendes Feld ankreuzen (x)!

Frage	Antwortmöglichkeit		
Wie oft konsumieren Sie Milch?	Täglich	Wöchentlich	Monatlich
Wie sehr genießen Sie den Verzehr von Milch in Ihrer gewohnten Lebensweise?	Sehr	Wenig	Gar nicht
Halten Sie Milch für gesund?	Sehr	Wenig	Gar nicht
Könnten Sie sich vorstellen, auf Milch zu verzichten?	Nein	Nur vorübergehend	Dauerhaft

Abschließend:

Teilnehmende Kliniken: Mund-, Kiefer-, und Plastische Gesichtschirurgie unter der Leitung von Prof. Dr. med. Dr. med. dent. Norbert. R. Kübler, Poliklinik für zahnärztliche Chirurgie und Aufnahme unter der Leitung von Prof. Dr. med. dent. Jürgen Becker (Universitätsklinikum Düsseldorf) und MKG Rheintor - Praxis für Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie unter der Leitung von Prof. Dr. med. Dr. med. dent. Rita Depprich

Abb. 40: Zweite Seite des Frage- und Dokumentationsbogens; hier beispielhaft für die Experimentgruppe dargestellt.

1. Haben Sie regelmäßig den Mund gespült mit Wasser oder Kamillentee? (Ja/Nein)

2. Haben Sie das Alkoholverbot eingehalten? (Ja/Nein)

3. Haben Sie geraucht? (Ja/Nein)

4. Haben Sie koffeinhaltige Getränke zu sich genommen? (Ja/Nein)

5. Haben Sie das Gefühl, dass durch den Verzehr von Milch und Milchprodukten die Wunde besser oder schlechter heilt?

- ☐ Besser
- ☐ Schlechter

Erläutern Sie die Antwort und begründen Sie mit Beispielen die jeweilige Antwort in wenigen Worten/Sätzen. Zum Beispiel: Ich habe das Gefühl, dass die Milch zur Schmerzlinderung beiträgt, da die Milch die Schleimhäute kühlt.

Abb. 41: Dritte Seite des Frage- und Dokumentationsbogens; hier beispielhaft für die Experimentalgruppe dargestellt.

Abb. 42: Wunddokumentationsbogen für die Experimental- und Kontrollgruppe.

Studientitel: Der Einfluss postoperativen Verzehr von Milch und Milchprodukten auf die enorale Wundheilung nach dentoalveolär-chirurgischen Eingriffen

Dokumentation der Wunde/Mundhöhle

Patientenname: _____

Symptome	Tage														
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Schmerzen *															
Schmerzmittel- verbrauch**															
Mundöffnung ***															
Schwellung ****															
Sekretion aus der Wunde (Blut, Eiter) (Ja/Nein)															

*: Skala von 0-10 (0 = Keine Schmerzen, 10 = sehr starke Schmerzen)

Tag 0 = OP-Tag

** : Wie oft wurde Ibuprofen am Tag eingenommen?

***: Gut oder Schlecht

****: keine oder wenig oder mäßig oder stark

Teilnehmende Kliniken: Mund-, Kiefer-, und Plastische Gesichtschirurgie unter der Leitung von Prof. Dr. med. Dr. med. dent. Norbert. R. Kübler, Poliklinik für zahnärztliche Chirurgie und Aufnahme unter der Leitung von Prof. Dr. med. dent. Jürgen Becker (Universitätsklinikum Düsseldorf) und MKG Rheintor - Praxis für Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie unter der Leitung von Prof. Dr. med. Dr. med. dent. Rita Depprich

Studientitel: Der Einfluss postoperativen Verzehr von Milch und Milchprodukten auf die enorale Wundheilung nach dentoalveolär-chirurgischen Eingriffen

Dokumentationsbogen nach ASEPSA-Score

Patientenname: _____

Datum der Operation: _____

Datum der Wiedervorstellung: _____

Fadenzug (bitte ankreuzen (x))

- ☐ vollständig erfolgt
- ☐ teilweise erfolgt
- ☐ nicht erfolgt

Mundhygiene (klinisch anhand **Zahnbeläge**) (bitte ankreuzen (x))

- ☐ optimal
- ☐ befriedigend
- ☐ unzureichend

Bitte Ausfüllen zum regulären Nachsorgetermin (Fadenzug) und zum ggf. früheren Wiedervorstellungstermin.

Wundeigenschaften	Beurteilung der Wunde (wenn zutreffend, bitte ankreuzen (x))			
	Regio 018	Regio 028	Regio 038	Regio 048
Serous exsudates Seröses Exsudat				
Erythema Erythem				
Purulent exsudates Eitriges Exsudat				
Seperation of deep tissue Wunddehiszenz				

Teilnehmende Kliniken: Mund-, Kiefer-, und Plastische Gesichtschirurgie unter der Leitung von Prof. Dr. med. Dr. med. dent. Norbert. R. Kübler, Poliklinik für zahnärztliche Chirurgie und Aufnahme unter der Leitung von Prof. Dr. med. dent. Jürgen Becker (Universitätsklinikum Düsseldorf) und MKG Rheintor - Praxis für Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie unter der Leitung von Prof. Dr. med. Dr. med. dent. Rita Depprich, Dr. med. Dr. med. dent. André Zimmermann und Dr. med. Dr. med. dent. Guido Meissner.

Abb. 43: Erste Seite des ASEPSA-Wundscores (ärztliche Dokumentation).

Studientitel: Der Einfluss postoperativen Verzehrs von Milch und Milchprodukten auf die enorale Wundheilung nach dentoalveolär-chirurgischen Eingriffen

Additional treatment (Zusätzliche Therapie)	(falls erfolgt, bitte ankreuzen (x))
Antibiose mit Amoxicillin	
Antibiose mit Amoxicillin/Clavulansäure	
Antibiose mit Clindamycin	
Antibiose mit Metronidazol	
Eröffnung bei Abszess unter LA	
Spülung mit NaCl-Lösung	
Streifeneinlage	
Admission to the hospital Krankenhauseinweisung	

Beurteilung von Seiten des Operators

Einschätzung der Schwierigkeit:

- ☐ leicht
- ☐ etwas schwierig
- ☐ mäßig schwierig
- ☐ sehr schwierig

Teilnehmende Kliniken: Mund-, Kiefer-, und Plastische Gesichtschirurgie unter der Leitung von Prof. Dr. med. Dr. med. dent. Norbert R. Kübler, Poliklinik für zahnärztliche Chirurgie und Aufnahme unter der Leitung von Prof. Dr. med. dent. Jürgen Becker (Universitätsklinikum Düsseldorf) und MKG Rheintor - Praxis für Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie unter der Leitung von Prof. Dr. med. Dr. med. dent. Rita Depprich, Dr. med. Dr. med. dent. André Zimmermann und Dr. med. Dr. med. dent. Guido Meissner.

Abb. 44: Zweite Seite des ASEPSA-Wundscores (ärztliche Dokumentation).

9 Danksagung

An dieser Stelle bedanke ich mich aufrichtig bei meinem Doktorvater, Univ.-Prof. Dr. med. Dr. med. dent. Norbert R. Kübler, für die Überlassung des Themas sowie die Möglichkeit in seiner Klinik zu promovieren.

Bedanken möchte ich mich außerdem bei meinem wissenschaftlichen Betreuer Dr. med. Dr. med. dent. Max Wilkat für die unverzichtbare Unterstützung, die konstruktiven Hinweise sowie dessen fachliche Expertise bei der Anfertigung dieser Arbeit.

Darüber hinaus danke ich allen beteiligten Kolleginnen und Kollegen der Abteilung der Mund-, Kiefer- und Plastischen Gesichtschirurgie am UKD für die tatkräftige Unterstützung bei der Durchführung dieser Studie.

Ferner gebührt mein Dank meinen Eltern, Drita und Naip, die mir das Studium ermöglicht und meinen Geschwistern, Donika und Ilir, die mich auf meinem Weg stets begleitet haben.

Zuletzt danke ich meinem Freund, Felix, für den bedingungslosen Rückhalt und die unermüdbare Unterstützung.