

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

**Evaluation der Antibiotikaprophylaxe und Therapie von Patienten
in der Mund-, Kiefer- und Plastischen Gesichtschirurgie**

Dissertation

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

vorgelegt von

Felicitas Dagmar Gloria Mrochen

2024

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

gez.:

Dekan: Prof. Dr. med. Nikolaj Klöcker

Erstgutachter: Prof. Dr. med. Dr. med. dent. Majeed Rana

Zweitgutachter: Prof. Dr. med. Colin MacKenzie

Gewidmet

meinem Großvater, Erich Mrochen

Zusammenfassung

Weltweit zeichnet sich eine Zunahme von multiresistenten Erregern und damit einhergehenden Antibiotikaresistenzen bei gleichzeitiger Stagnation des Entwicklungsfortschritts ab. Nicht zuletzt ist dies einem häufig übermäßigen und inadäquaten Antibiotikaeinsatz geschuldet. Daraus resultieren verlängerte Krankenhausaufenthalte, eine ausgeprägte Multimorbidität und eine allgemeine Risikosteigerung für hospitalisierte Patienten und exponiertes Krankenhauspersonal. Trotz wachsenden Bewusstseins für diese aufkommende Problematik, setzt sich ein restriktiverer Umgang insbesondere in Bezug auf die perioperative Antibiotikaphylaxe nur langsam durch. Ein Schritt in Richtung eines gewissenhafteren Einsatzes von Antibiotika im klinischen Alltag wurde von der Abteilung für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie (MKG-Chirurgie) des Universitätsklinikums Düsseldorf (UKD) zusammen mit dem Antibiotic-Stewardship Team (ABS-Team) der Klinik für Mikrobiologie des UKDs vorgenommen. Es wurde gemeinsam eine neue Leitlinie, die auf einen restriktiven und zielgenauen Gebrauch von Antibiotikaphylaxen bei MKG-chirurgischen Patienten abzielt, entworfen und etabliert. Diese pro- und retrospektive Vergleichsstudie evaluiert den Einfluss der nun eingeführten perioperativen Einmalgabe, mit einer prolongierten Antibiotikaphylaxe sowie unter klinischen, als auch ökonomischen Gesichtspunkten. Dazu wurden 870 Patientenfälle der MKG-Chirurgie des UKD über 2 Jahre lang auf ggf. auftretende Komplikationen nach operativen Eingriffen der fazialen Frakturversorgung, Metallentfernungen, Umstellungsosteotomien, zervikalen Lymphknotenausräumungen (Neck Dissections), Kieferaugmentationen und Tumorresektionen sowie Rekonstruktionen erhoben. Als Komplikationen wurden Dehiszenzen, Fisteln, Anzeichen auf eine klinische Infektion sowie mikrobiologisch und pathologisch auffällige Befunde gewertet. Ergänzend wurde die Höhe postoperativer Entzündungsparameter, dafür stellvertretend die CRP- und Leukozytenwerte, zur Evaluation herangezogen. Zusätzlich wurden ökonomische Parameter wie die stationäre Verweildauer und die Behandlungskosten ausgewertet. Abschließend wurden die erhobenen Parameter in Bezug auf eine zusätzliche Intervention des ABS-Team evaluiert.

Die Ergebnisse zeigten einen Vorteil der perioperativen Single-Shot-Antibiotikaphylaxe gegenüber einer verlängerten mehrtägigen postoperativen Antibiotikaphylaxe für alle Operationen mit Ausnahme der bimaxillären Umstellungsosteotomien. Die restriktivere Verabreichung perioperativer Antibiotikagaben ging mit einer Verkürzung der stationären Verweildauer einher und führte auf diese Weise zu einer medizinischen und ökonomischen Entlastung.

Diese Studie untermauert die Vorteile einer reduzierten und gezielten Antibiotikaphylaxe sowohl für die Patienten als auch für die Krankenhausträger. Welchen langfristigen bzw. nachhaltigen Effekt dies auf die globale Resistenzlage nimmt, ist ein komplexer Zusammenhang, der sich von der Morbidität und Mortalität des Individuums bis zur gesamten Population erstreckt.

Summary

Worldwide, an increase in multi-resistant pathogens and the associated antibiotic resistance can be noticed. Simultaneously, there is a stagnation in the progress of development of new antibiotics. An excessive and inadequate use of antibiotics might be the cause. Infections with multi-resistant pathogens are accompanied by prolonged hospitalization, multimorbidity, and a general health risk for hospitalized patients as well as exposed hospital staff. Despite growing awareness of this emerging issue, a more restrictive approach towards the use of antibiotics is only slowly progressing. A step towards an attentive use of antibiotics in clinical practice has been taken by the Department of Oral- and Maxillofacial Surgery (MKG Surgery) of the University Hospital Düsseldorf (UKD) together with the Antibiotic Stewardship Team (ABS Team) of the Department of Microbiology of the UKD. A new guideline aiming at a restrictive and targeted use of perioperative antibiotic prophylaxis in craniofacial and maxillofacial surgery was developed and established. This pro- and retrospective comparative study evaluates the influence of this new perioperative single dose prophylaxis regimen, with a prolonged antibiotic prophylaxis under clinical, as well as economic aspects.

In this study, 870 patients of the Department of Oral- and Maxillofacial Surgery of the UKD were surveyed over a period of two years for complications occurring after surgical interventions. Included surgeries were open reduction and fixation of facial fractures, metal removals, bimaxillary osteotomies, neck dissections, jaw augmentations, and ablative tumor surgery, as well as plastic reconstruction after tumor surgery. Complications included dehiscence, fistulae, signs of clinical infection, and microbiologically and pathologically abnormal findings. In addition, the level of postoperative inflammatory parameters, CRP and leukocyte count, were used for evaluation. Furthermore, economic parameters, such as inpatient length of stay and treatment costs, were collected. Finally, the collected parameters were evaluated in relation to an additional intervention of the ABS team.

The results showed an advantage of a perioperative single shot antibiotic prophylaxis over a prolonged multiple-day postoperative antibiotic prophylaxis for all surgeries except of bimaxillary osteotomies. A more restrictive administration of perioperative antibiotics was associated with a reduction in inpatient length of stay and consequently resulted in medical and economic relief. This study supports the benefits of a reduced and targeted antibiotic prophylaxis for both patients and hospital administrators. Its long-term effects on the global resistance situation are very complex, ranging from and individuals' morbidity and mortality to the general population, and cannot yet be foreseen.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	III
Summary	V
Inhaltsverzeichnis	VII
1 Einleitung	2
1.1 Einführung	2
1.2 Krankheitsbilder und ihre Therapie in der MKG	5
1.3 Mikrobiologische Grundlagen	9
1.3.1 Bakterien	9
1.3.2 Antibiotika	10
1.3.3 Mikrobielle Resistenzentstehung	11
1.3.4 Arbeitshypothesen	13
2 Material und Methoden	18
2.1 Ethikvotum und Studienregistrierung	18
2.2 Methoden und Untersuchungsmaterialien	18
2.3 Struktur	19
2.4 Auswertung und Statistik	25
2.5 Ein- und Ausschlusskriterien	28
3 Ergebnisse	29
3.1 Patientenkollektiv	29
3.2 Verteilung innerhalb der Stichprobe	30
3.3 Fallgruppenbetrachtung	33
3.4 Leitlinienadhärenz	34
3.5 Vergleich der Inzidenz von Komplikationen von vor- zu nach Leitlinienimplementierung	37
3.6 Zusammenhang von Leitlinienadhärenz und aufgetretenen Komplikationen	39
3.7 Vergleich der Höhe von Laborparametern vor- und nach-Leitlinienimplementierung	42
3.8 Zusammenhang von Leitlinienadhärenz und Höhe der Laborparameter	43
3.9 Vergleich der Höhe von stationärer Verweildauer und Kosten von vor- und nach-Leitlinienimplementierung	44
3.10 Auswirkungen der Beteiligung des ABS-Teams	48
3.11 Zusammenfassung der Ergebnisse	56
4 Diskussion	58
4.1 Patientenkollektiv	58
4.2 Material und Methodenkritik	60
4.3 Ergebniskritik	64
4.4 Schlussfolgerung	81

<i>4.5 Ausblick</i>	83
5 Abbildungsverzeichnis	85
6 Tabellenverzeichnis	86
7 Literaturverzeichnis	89
8 Abkürzungsverzeichnis	100
9 Danksagungen	101
10 Anhang	103
<i>10.1 ICD-10-GM Version 2022</i>	103
<i>10.2 OPS Ziffern Version 2022</i>	107
<i>10.3 SOP Antiinfektiveleitlinie MKG</i>	110
<i>10.4 Statistische Auswertung</i>	117

1 Einleitung

1.1 Einführung

Die zunehmende Inzidenz multiresistenter Erreger (Methicillin-resistenter *Staphylococcus aureus*, kurz: MRSA; sowie multiresistente gramnegative Bakterien, kurz: MRGN), wie auch allgemeiner Antibiotikaresistenzen, stellt eine zunehmende Belastung der prophylaktischen und therapeutischen Optionen in der medizinischen Versorgung dar [1]. Durch entsprechende Maßnahmen konnte ein weiterer Anstieg in den vergangenen Jahren zwar verlangsamt, teilweise sogar revidiert werden, doch das Problem neu entstehender Antibiotikaresistenzen bleibt eine medizinische Herausforderung [2, 3].

Antibiotika sind medizinische Wirkstoffe, die im Rahmen von bakteriellen Infektionen ihren Einsatz finden. Treten Antibiotikaresistenzen auf, so liegt dem eine Resistenzentwicklung der Bakterien gegen die Wirkstoffe, die sie abtöten sollen, zugrunde [4, 5]. Resistente Bakterienstämme überleben trotz antibiotischer Therapie und vermehren sich weiter.

Die WHO appelliert: „[Antibiotikaresistenzen steigen auf gefährlich hohe Level in allen Teilen der Welt]“ [6]. Durch eine übermäßige und unkontrollierte Gabe von Antibiotika im klinischen Alltag wird eine zunehmende Resistenzentwicklung der Bakterien forciert. Folgen sind sowohl medizinischer als auch ökonomischer Natur. Es resultieren „[höhere medizinische Kosten, verlängerte Krankenhausaufenthalte und erhöhte Mortalität]“ [6]. Eine 2021 publizierte multizentrische Studie beleuchtet die medizinischen und ökonomischen Vorteile einer verbesserten Hygieneleitlinie zur Infektionsprävention in deutschen Krankenhäusern [7]. Eine (infektionsbedingte) verlängerte stationäre Verweildauer geht mit weniger dem Krankenhaus zur Verfügung stehenden Betten einher. Fortlaufende Pflegekosten bei dezimierten Neuaufnahmemöglichkeiten schlagen sich auf die Umsätze nieder [8].

Ines Kappstein fasst dies wie folgt zusammen: „Es handelt sich bei Krankenhausinfektionen [...] um Komplikationen, die den Gesundheitszustand des Patienten zusätzlich zum eigentlichen Anlass für den Krankenhausaufenthalt

beeinträchtigen. Sie können zu erheblicher Verlängerung der Krankenhausverweildauer führen und auch eine höhere Mortalität zur Folge haben. Die daraus resultierenden, nicht selten auch bedeutenden medizinischen Probleme, ferner die individuellen und beruflich-sozialen Folgen für den betroffenen Patienten sowie die ökonomischen Auswirkungen auf das Gesundheitssystem haben die Krankenhaushygiene zu einem bedeutenden Faktor der präventiven Medizin werden lassen.“ [9, S. 3].

Dies ist eine relevante Information vor dem Hintergrund von nosokomialen Infektionen. Nosokomiale Infektionen sind Infektionen, die in einem zeitlichen Zusammenhang mit einem Krankenhausaufenthalt oder einer stationären medizinischen Maßnahme stehen [10, S. 5 ff.]. Um die Infektion als nosokomial zu bezeichnen, muss die Infektionen 48 Stunden oder später nach Aufnahme in die Einrichtung aufgetreten sein [11, S. 583]. Charakteristisch ist ein verändertes Keimspektrum mit erforderlicher kalkuliert antibiotischen Anpassung.

Prädisponierende Faktoren sind neben einem hohen Alter eine lange stationäre Liegedauer, Stoffwechselerkrankungen und iatrogene Eintrittspforten (durch beispielsweise Venenverweilkanülen) [9, S. 40 f., 12, 13]. 2017 zeigte eine Studie den Einfluss von präoperativer Krankenhausaufenthaltsdauer, Operationsdauer und dem Ausmaß der Wundkontamination auf das Entstehen von Wundinfektionen im Operationsgebiet [14]. Der häufigste Erreger, *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*), zeigte sich bei Abstrichen im Rahmen eines Infektionsgeschehens erst postoperativ. Nur in wenigen Patienten ließ er sich präinterventionell nachweisen. Bei nur 26,9% der Infektionen lag der Erreger bereits im Keimnachweis vor [15].

Prinzipiell kann jede im Krankenhaus erworbene Infektion als nosokomial bezeichnet werden. Die pathogenen Erreger sind allgemein abhängig vom Milieu. Nass- und Pfützenkeime wie *Pseudomonas* und Legionellen finden sich unter anderem an Beatmungsschläuchen. Trocken- und Luftkeime, wie *Staphylococcus epidermidis* und *S. aureus*, werden üblicherweise über medizinisches Personal bei insuffizienten Hygienemaßnahmen übertragen. Auch Kontaktflächen und Raumluft sind mögliche Übertragungswege [9, S. 38, 46 ff.].

Folge einer nosokomialen Infektion können Pneumonien, Durchfallerkrankungen, postchirurgische Wund- und Harnwegsinfektionen sein. Letzteres ist das häufigste Bild nosokomialer Komplikationen [16]. Besonders bei enoralen Eingriffen wie in der MKG-Chirurgie ist das Wundareal reichlich von Keimen besiedelt [17, S. 150]. Zudem finden sich besonders im Mandibulabereich begünstigende anatomische Gegebenheiten zur Keimansiedelung [18].

Eine reduzierte Antibiotikadarreichung könnte, so die Hypothese, die stationären Kapazitäten entlasten und die Entlassung von Patienten beschleunigen. Mit einer verkürzten stationären Verweildauer geht ebenso ein verringertes Risiko von Krankenhauskeiminfektionen einher [12, 19]. Diese Risikoreduktion würde sich in einer verbesserten, das heißt reduzierten, Morbidität und Mortalität abzeichnen [20].

Es gibt bereits einige Studien die Hinweise auf positive Effekte einer restriktiveren Antibiotikadarreichung liefern. Auch bei Patienten der Mund-, Kiefer- und Plastischen Gesichtschirurgie (MKG-Chirurgie) wurden Untersuchungen durchgeführt, die Vergleiche zwischen selektiver und umfangreicher peri- und postoperativer Antibiotikaprophylaxe betrachten [21, 22].

Neben der finanziellen und kapazitären Entlastung der Kliniken sowie des Gesundheitssystems gilt es der Entwicklung neuer Breitspektrumantibiotika mehr Zeit zu verschaffen. Indem die Entstehung neuer multiresistenter Erreger auf Grundlage zahlreicher Resistenzen verlangsamt wird und die Wirksamkeit existierender Therapien längst möglich erhalten bleibt [23].

Problematisch ist hierbei der Rückgang jährlich auf den Markt gebrachter Antibiotikasubstanzen, verglichen mit jährlich auftretenden Resistenzen. Für Pharmazeutische Unternehmen bestehen wenig Anreize in der Entwicklung neuer Substanzen, so berichten das deutsche Chemie- und Pharmaindustrie Unternehmen *Merck* und die Wochenzeitung *Die Zeit* übereinstimmend [24-26]. Hinzukommend behindern Genehmigungsverfahren die zügige Entwicklung [27].

Im ambulanten therapeutischen Setting zeigt sich ferner eine nicht indizierte Gabe von Antibiotika, die ursprünglich für schwere Infektionen im Rahmen des krankenhäuslichen Aufenthaltes konzipiert sind [28]. Die Resistenzentstehung wird auf diese Weise weiter vorangetrieben.

1.2 Krankheitsbilder und ihre Therapie in der MKG

Das Fach der MKG-Chirurgie setzt sich mit vielerlei das Gesicht und den Kiefer betreffenden Krankheitsbildern auseinander. Dazu gehört unter anderem die Versorgung von **Frakturen** der Gesichts- bzw. Kieferknochen. Besonders häufig finden sich Unterkieferfrakturen. Bedingt durch seine rein muskuläre Befestigung am knöchernen Schädel und seiner exponierten Lage, ist er eine typische Frakturlokalisation [29, S. 54 ff.]. Eine weitere Gruppe formen die Mittelgesichtsfrakturen. Nach LeFort klassifizieren sie sich in: I = basale Absprengung des Oberkiefers vom Gesichtsschädel, II = pyramidale Absprengung des Oberkiefers, III = hohe Absprengung des Mittelgesichts vom Neurocranium [7, S. 59, 30, S. 204 ff.]. Die Jochbein- Jochbogen Fraktur definiert sich als „laterale Mittelgesichtsfraktur“ [7, S. 60], wobei im Rahmen einer Jochbeinfraktur die Mitbeteiligung der Orbita obligat ist (Jochbein-Orbitaboden Fraktur) [7, S. 60]. Dem schließen sich Orbitawandfrakturen (auch Blow-out-Frakturen) und Frakturen des nasomaxillären und naso-orbito-ethmoidalen Komplexes an [7, S. 60 ff.]. Operativ werden Frakturen mittels Osteosyntheseverfahren versorgt. Möglichkeiten sind die Plattenosteosynthese aus Titanplatten und -schrauben. Die heute zur Verfügung stehenden Verfahren bieten die Möglichkeit frühzeitiger funktioneller Mobilisation. Ebenso spielt die Behandlung kosmetischer oder funktioneller skelettaler Fehlstellungen des Ober- oder/und Unterkiefers (sogenannte **Dysgnathien**) mittels Umstellungsosteotomie eine wichtige Rolle. Dysgnathie „bezeichnet die angeborene oder erworbene Form- oder/ und Lageanomalie eines oder beider Kiefer“ [30, S. 228]. Konsequenzen können vielseitig sein, darunter Zahn- und Schleimhautschäden, Gelenkbeschwerden, Funktionseinschränkungen, Sprechstörungen, eine behinderte Inhalation (z.B. bei obstruktiver Schlafapnoe (OSAS Patienten) mit zu kleinem Posterior Airway Space) und ästhetische Mängel [7, S. 91]. Die Therapie gliedert sich in mehrere Phasen. Beginnend mit der kieferorthopädischen Vorbehandlung, gefolgt von der chirurgischen Intervention über die kieferorthopädische Nachbehandlung zur kieferorthopädischen Retentionsphase [31, S. 242 ff.]. Die skelettverlagernde Operation ist erst nach Abschluss des Knochenwachstums möglich. Nur in Ausnahmen darf davon abgesehen werden. Nach präoperativer Simulation werden Splinte angepasst. Diese dienen zur Orientierung bei der Positionierung von Ober- und/ oder Unterkiefer in

Okklusionsstellung. Anschließend erfolgt die Fixation mittels Titanplatte. Nach etwa 6 Monaten wird die operative Entnahme des Osteosynthesematerials empfohlen [7, S. 92 f., 17, S. 415]. Aus den mit Osteosynthesepplatten versorgten Patientengruppen der Frakturen und Dysgnathien speist sich folglich die Gruppe der **Metallentfernungen** (Entfernung des Osteosynthesematerials).

Es folgen Krankheitsbilder wie Osteonekrosen (auch: Kiefernekrose: Absterben von Kieferknochen) die mit einem erforderlichen Wiederaufbau der Knochensubstanz (**Augmentationen**) einhergehen. Besonders gefürchtet sind Bisphosphonat- und Denosumab/ Bevacizumab-assoziierte Kiefernekrosen, die sich als therapeutische Nebenwirkung bei Osteoporose und Tumoren finden lassen [17, S.183 f., 29, S. 40 f.]. Es kommt zur Sklerosierung von Knochenabschnitten, die bei Verlust ihrer Vaskularisation nekrotisch werden. Der nekrotische Knochen liegt frei, sodass sich darauf eine Infektion legen kann [31, S. 176]. Es können im Folgenden pathologische Frakturen, extraorale Fisteln sowie ausgedehnte Osteolysen entstehen, die in einem Verlust ganzer Kieferabschnitte münden können [32].

Im Falle einer Osteonekrose wird das nekrotische Areal abgetragen und gänzlich entfernt. Anschließend kann eine knöcherne Rekonstruktion erfolgen, die in der Regel aus körpereigenem Knochen erfolgt. Als Ursprung infrage kommend sind das Becken, das Wadenbein und das Schulterblatt [17, S. 104 f., 31, S. 178, 33, S. 200].

Ein anderer Teil der MKG-chirurgischen Versorgung ist die Diagnostik und Therapie von **Tumorpatienten**. Einer der häufigen malignen Tumoren ist das Plattenepithelkarzinom der Mundschleimhaut [17, S. 463]. Je nach Tumor können Kombinationen von Strahlen-Chemo- und operativer Therapie Anwendung finden [7, S. 73].

Bei sogenannten Lymphknotendissektionen (**Neck Dissections**) wird, auch ohne präoperativen Metastasennachweis, eine prophylaktische Lymphknotenausräumung im Hals durchgeführt [17, S. 445 ff.]. Die bei diesen Operationen entstandenen Defekte werden unter funktionellen und ästhetischen Gesichtspunkten mittels Gewebstransplantaten (aus z.B. Unterarm, Schulter, Rücken oder Unterschenkel) oder lokalen bzw. gestielten Weichteillappen gedeckt [17, S. 466 ff.].

An diese Gruppen von Krankheitsbildern schließen sich **sekundäre Pathologien**, zum Beispiel odontogene Infektionen, an. „Mehr als 90% aller Infektionen im MKG-Bereich

sind odontogen verursacht, d.h. es handelt sich um entzündliche (zumeist bakteriell bedingte) Erkrankungen, die auf das Zahnsystem zurückzuführen sind.“ [29, S. 44].

Typische aerobe Erreger odontogener Infektionen sind Viridans-Streptokokken und Staphylococcus aureus, aber auch Neisseria und Klebsiella species sowie Enterococcus faecalis finden sich. Unter den Anaerobiern sind es zumeist Peptostreptococcus und Prevotella species. Auch Bacteroides und Fusobacterium species treten auf [34].

Begünstigt durch die bakteriell stark besiedelte Mundflora, einem nicht sterilen Operationsgebiet, kommt es postoperativ vereinfacht zu Wundkontaminationen und infolgedessen zu Wundinfektionen. Diese bakterielle Mischinfektion besteht aus einem überwiegend anaeroben, gemischt grampositiven und -negativen Milieu [29, S. 45].

Mögliche Ursachen sind eine insuffiziente Mundhygiene, Zahnfrakturen und Zähne im Bruchspalt, infizierte Zysten, das Infektionsgeschehen begünstigende Vorerkrankungen wie Diabetes mellitus oder der Zustand nach Bestrahlung bzw. Immunsuppression [29, S. 44]. Die Häufigkeitsangaben variieren, deuten jedoch alle auf **besonders im Unterkiefer** günstige Voraussetzungen für eine Wundinfektionen, bis hin zu Abszess- und Fistelentstehung. Zur Risikominimierung spielen prä- und perioperative Antibiotikaprophylaxen eine entscheidende Rolle [17, S. 414].

Häufige Komplikationen sind Dehiscenzen und Fisteln. **Dehiscenzen** bezeichnen das Auseinanderweichen zweier benachbarter Wund- bzw. Gewebsränder, inklusive möglicher Nekrosen im Nahtbereich. Ursächlich kommen dafür unter anderem mechanische und infektiöse Geschehen in Betracht [7, S. 96]. Hinzu kommen **Abszesse** als „eine Infektion des Weichgewebes mit Eiteransammlung in einem durch Gewebeerfall entstandenen Hohlraum“ [30, S. 83]. Grundsätzlich wird die Eröffnung durch Inzision und Spülung empfohlen [30, S. 84].

Fisteln definieren sich als Verbindung zwischen zwei Hohlorganen oder einem Hohlraum zwischen Körper und Körperoberfläche. Ihr Entstehen beruht meist auf einer infektiösen Vorgeschichte mit stattgehabter Abszessbildung [35]. Ergänzen lässt sich dies durch allgemeine **klinische Infektionszeichen**. Diese implizieren eine Rötung, Schwellung, Überwärmung, Schmerzhaftigkeit sowie Funktionsverlust an der lokalen Infektionsstelle mit möglicher systemischer Ausweitung, welche sich durch erhöhte febrile Temperaturen darstellen kann [10, S. 11 ff., 30, S. 83 f.]. Oft wird diese begleitet durch einen fötiden Geruch und eitrige Sekretion. Kommt es zu einem Anstieg der

Körpertemperatur und des CRP's, ist von einer Ausbreitung hin zur systemischen Infektion auszugehen.

Präventive Maßnahmen sind vorrangig Sterilität und eine adäquate Wundversorgung. Neben diesen gilt es auch Operationsdauer und individuelle Vorerkrankungen als ausschlaggebende Risikofaktoren zu betrachten. Aus ihnen speist sich die präoperative Risikoevaluation. Die American Society of Anesthesiologists veröffentlicht jährlich ein Scoringsystem, anhand dem Patienten vor ihrer Narkose anhand systemischer Erkrankungen in unterschiedliche Risikogruppen differenziert werden [30, Seite 154, 36]:

- ASA 1: normaler, sonst gesunder Patient
- ASA 2: Patient mit leichter Allgemeinerkrankung
- ASA 3: Patient mit schwerer Allgemeinerkrankung
- ASA 4: Patient mit schwerer Allgemeinerkrankung, die eine ständige Lebensbedrohung darstellt
- ASA 5: moribunder Patient, der ohne die Operation voraussichtlich nicht überleben wird
- ASA 6: hirntoter Patient, dessen Organe zur Organspende entnommen werden

Schlussendlich erzielt die antibiotische Prophylaxe eine Abdeckung. Besonders im keimreichen Mund- und Rachenraum gilt es, einem breiten Spektrum potenziell gefährlicher Keime entgegenzuwirken.

Gebräuchlich ist als perioperative Prophylaxe das Ampicillin-Sulbactam (auch: Unacid). Mit seiner Plasmahalbwertszeit von einer Stunde werden regulär 9000mg des β -Lactam-Antibiotikums intravenös verabreicht. Das bakterizide Mittel wirkt gegen Staphylokokken, Streptokokken, Corynebakterium, Clostridien, Klebsiella, Pasteurella, Salmonellen, Shigellen, Listerien, Escherichia Coli, Haemophilus influenzae, Helicobacter pylori, Neisseria meningitidis, Enterokokken, Bacteroides und Proteus mirabilis [37, 38].

Als postoperative orale Darreichungsform findet Amoxicillin-Clavulansäure Verwendung. Mit täglich zwei bis drei Einnahmen von jeweils 1000mg (875/125mg 1-1-1) deckt die bakterizide Kombination der beiden Wirkstoffe ein erweitertes Spektrum

ab. Dazu gehören neben Staphylokokken und Streptokokken auch Escherichia Coli, Haemophilus influenzae, Listerien, Enterokokken, Proteus mirabilis und Bacteroides fragilis [30, Seite 92, 37, 38].

Gurusamy weist in einer Studie aus dem Jahr 2013 die Überlegenheit der Antibiotikaphylaxe mit Amoxicillin-Clavulansäure gegenüber einem Placebo nach, demzufolge zeigt sich unter Antibiotikaphylaxe eine Reduktion von MRSA-Infektionen [39].

Im Falle einer Penicillinallergie ist Clindamycin das Mittel der Wahl. Es kann sowohl intravenös als auch oral zugeführt werden. Mit einer Dosis von 600mg (1-1-1) inhibiert es bakteriostatisch die Vermehrung von Staphylokokken, Streptococcus pneumoniae und pyogenes, Anaerobiern (wie Fusobakterium, Actinomyces, Bacteroides, Peptostreptococcus und Peptococcus), Corynebakterium diptheriae und bestimmten Parasiten [37, 38].

Orale Darreichungsformen zeigen Vorteile bei der Patientenzufriedenheit und einer schnelleren Entlassmöglichkeit [8].

In einzelnen Fällen wird auf Cefazolin oder Ceftriaxon i.v. als weitere alternative Antibiotika ausgewichen. Beide gehören zur Gattung der Cephalosporine. Während das Gruppe 1 Cefazolin primär gegen grampositive Erreger wirksam ist, wirkt das Gruppe 3 Ceftriaxon verstärkt gegen gramnegative Erreger [30, Seite 92, 37, 38].

1.3 Mikrobiologische Grundlagen

1.3.1 Bakterien

Bakterien (sing. Bakterium) definieren sich als einzellige Mikroorganismen ohne Zellkern [40]. Sie bilden damit die Gruppe der Prokaryoten als eine der drei Domänen von Lebewesen [41]. Ihre Größe weist eine große Variabilität auf. Der Durchmesser reicht von 0,1-700µm, während die Länge im Bereich von 0,6µm (bei Kokken) bis 700µm liegt. Bei einzelnen Gattungen teilweise noch darüber hinaus [40, 42].

Ihre DNA (Desoxyribonukleinsäure) ist, anstelle in einem Kern eingebettet zu sein, frei im Zytoplasma liegend. Dabei befindet Sie sich auf engem Raum komprimiert, dem Nucleoid, welches als Kernäquivalent geltend gemacht wird. Daneben finden sich weitere frei im Zytoplasma befindliche, in sich geschlossene DNA-Fragmente. Diese

sogenannten Plasmide werden chromosomenunabhängig vervielfältigt und bei Fortpflanzung weitergegeben [43].

Das Ribosom eines Bakteriums (bestehend aus einer 50S und einer 30S Untereinheit) ist zuständig für seine Proteinbiosynthese, während die Vermehrung durch Spaltung in Form einer Zellteilung erfolgt [44].

Die Zellhülle der Bakterien ist ein wichtiger Angriffspunkt. Sie ist mehrschichtig und besteht aus dem Makromolekül Murein, welches ausschließlich in Bakterien zu finden ist [43]. Dieses Peptidoglykan bildet durch Oligopeptide vernetzt ein dreidimensionales Netzwerk. Die Vernetzungen weisen eine hohe Variabilität auf und sind jeweils artenspezifisch.

Manche Bakterienarten besitzen eine weitere Hüllschicht, die als Schleimkapsel einen weiteren Schutz oder bessere Haftung an Oberflächen und anderen Bakterien bietet. Neben dieser Schleimkapsel fungieren Geißeln, Pili (auch Fimbrien) und Sporen als Pathogenitätsfaktoren [40].

Die Zellwandstruktur differenziert die Gruppe der gramnegativen von den grampositiven Bakterien. Im Gegensatz zu der eher einfach aufgebauten Zellwand grampositiver Bakterien, bei welcher Murein als das einzige große Molekül die Zellwand ausmacht, enthalten die komplexeren Zellwände gramnegativer Bakterien lediglich circa 5-10% Murein [45]. Ein periplasmatischer Raum, in ihn eingebettet Peptidoglykane und die äußere lipopolysaccharidhaltige Membran bilden Ihre Barriere. Besonders die Lipopolysaccharide (LPS) tragen durch ihre Toxizität zur Pathogenität bei [11, S. 15 ff., 46, S. 318 ff.].

Doch sind Bakterien nicht allein von pathogener Relevanz, sie gehören zur physiologischen Flora des Menschen. Ob auf der Haut, verdauungsfördernd im Darmtrakt oder in der Lunge, kommen sie nahezu ubiquitär auf dem Menschen vor [11, S. 63 ff., 47].

1.3.2 Antibiotika

Antibiotika sind Substanzen aus der Gruppe der Antiinfektiva, zur Bekämpfung bakterieller Infektionen. Sie üben einen hemmenden Einfluss auf den Stoffwechsel von Mikroorganismen aus und unterbinden somit deren Vermehrung oder Weiterleben [48 [Innsbruck, 2021 #136]].

„Der Begriff Antibiotika beschreibt streng genommen Substanzen, die von Mikroorganismen synthetisiert werden [...]“ [49, S. 687]. Meist werden Antibiotika als natürliche Sekundärmetabolite von Bakterien und Pilzen sowie anderen Organismen synthetisiert. Im Rahmen der Arzneimitteltherapie werden vollsynthetische, teilsynthetische oder biotechnologisch gewonnene und modifizierte Substanzen verwendet [50].

Ihre Wirkung entfalten sie auf zwei verschiedene Weisen:

Bakteriostatisch, wobei dies zu einer Inhibition der bakteriellen Vermehrung kommt, und bakterizid, hierbei werden Bakterien beispielsweise durch Bakteriolyse abgetötet [49, S. 690, 51, S. 170].

Ungewünschte Interaktionen mit menschlichen Zellen werden vermieden, indem Antibiotika gezielt an ausschließlich in Bakterien vorkommenden Strukturen und Mechanismen ansetzen.

Im Spiel sind die Hemmung der bakteriellen Zellwandsynthese (Murein), der DNA-Replikation, der Proteinsynthese durch das Ribosom oder der Folsäuresynthese [50].

Je nach Wirkmechanismus oder chemischer Struktur definiert man verschiedene Antibiotikagruppen.

Für diese Arbeit von besonderer Relevanz sind β -Lactame.

Zu dieser Gruppe zugehörig sind Penicilline (zum Beispiel Unacid als Fixkombination aus Ampicillin und Sulbactam), Cephalosporine, Carbapeneme und Monobactame.

Sie binden kovalent und irreversibel an Penicillin-Binde-Proteine (PBP). Diese Störung von Peptidbindungen der bakteriellen Zellwandsynthese hat eine gestörte Mureinbiosynthese zur Folge. Die dadurch entstehenden Läsionen führen über hohen osmotischen Druck zur Instabilität und Lyse der Zelle [11, S. 508 ff., 49, S. 686 ff., 51, S. 170 ff.].

1.3.3 Mikrobielle Resistenzentstehung

Antibiotikaresistenz bezeichnet die Widerstandsfähigkeit von Bakterien gegen Antibiotika [48] [52].

Ihr kurzes Überdauern bei hohen Mutationsraten macht Bakterien sehr anpassungsfähig. Begünstigend ist der interbakterielle Austausch von Plasmiden, der zur weiteren Verbreitung der Antibiotikaresistenzen beiträgt. Die hohen Wachstumsraten

in Kombination mit einer insuffizienten Antibiotikatherapie, durch verfrühten Therapieabbruch oder der Gabe von Antibiotika eines zu breiten Wirkspektrums, fördern das Entstehen resistenter Kolonien [11, S. 23 ff., 46, S. 339 ff., 49, S. 687 ff.].

Durch den Selektionsdruck überleben die widerstandsfähigsten Bakterien, welche sich im Anschluss zu neuen Stämmen vermehren. Es wird empfohlen, Antibiotika in höchster Dosierung, ausreichendem Wirkspektrum für möglichst kurze Zeit zu geben [53].

Bei dem Prozess der Resistenzentstehung wirken weitere Mechanismen synergistisch: Zum einen gelingt dies durch eine Inaktivierung antibakterieller Enzyme, wie der β -Lactamase zur Spaltung des β -Lactam-Rings. Andere sichern durch Ausschleusung den zellulären Erhalt. Dabei werden die Antibiotika durch Membranproteine aktiv aus der Zelle befördert (z.B. Tetracycline). Darüber hinaus kommt es bei Veränderung der Zielstruktur zum Umbau antibakterieller Angriffspunkte (z.B. Mutation im Gyrase-Gen) [54] [55].

Auf diese Weise entsteht eine Resistenz der Bakterien gegen die Wirkstoffe, die sie abtöten sollen. Häufen sich die Resistenzen und richten sich so gegen mehrere diesem Zweck dienenden Substanzen, spricht man von einer Multiresistenz. Die Erreger nennen sich dementsprechend Multiresistente Erreger (MRE).

Risikofaktoren für eine Infektion mit multiresistenten Erregern sind eine Hospitalisierungsdauer von ≥ 3 Tagen, eine invasive Beatmungsdauer von $> 4-6$ Tagen, der Aufenthalt auf einer Intensivstation, eine antimikrobielle Therapie in den vergangenen 90 Tagen, medizinische Versorgung in Gebieten mit hoher MRE Prävalenz, chronische Dialysetherapie, die Lage eines Tracheostomas sowie eine Auswahl von Patientenfaktoren wie bekannter Kolonisation durch MRE's, Malnutrition, offene Hautwunden, strukturelle Lungenerkrankungen oder die Aufnahme aus einem Langzeitpflegebereich[56].

Der am weitesten verbreitete MRE ist *Staphylococcus aureus*. Der Methicillin-resistente *Staphylococcus aureus* (MRSA), welcher mit Vancomycin therapierbar ist, hat derzeit die größte klinische Relevanz [57].

1.3.4 Arbeitshypothesen

Als Ursache steigender Inzidenzen nosokomialer Infektionen sind eine Vielzahl von Kausalitäten in Betracht zu ziehen, vorrangig die ausgiebige Gabe von Antibiotika in der Patientenversorgung, auf welche sich die folgende Arbeit fokussiert.

Vor dem Hintergrund solcher Erregerausbrüche beschäftigte sich die Klinik für Mund-Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie zusammen mit dem Institut für Mikrobiologie des Universitätsklinikums Düsseldorf (UKD) mit möglichen Interventionsmaßnahmen.

Es erfolgte die Unternehmung ausführlicher Literaturrecherchen mit anschließender Rücksprache der MKG-Chirurgen mit einer Gruppe aus Mikrobiologen und Apothekern (dem sogenannten *Antibiotic-Stewardship Team*, kurz: *ABS-Team*) mit Blick auf Korrektheit und Realisierbarkeit der Ergebnisse. Schlussendlich wurde eine neue klinikinterne Leitlinie (auch: *SOP, Standard Operating Procedure*) erstellt und zum Juni 2019 verbindlich etabliert. Ihre Durchsetzung oblag regelmäßigen Kontrollen, sowie der Beratung durch das lokale betreuende ABS-Team. Ausschnitte der konkreten Leitlinie stellen sich wie folgt dar (Abbildung 1) [58]:

Eingriff	Präparat (Penicillin-Allergie s.u.)*	Dosierung	Dauer	Lit.
Osteosynthese von Frakturen (MG-, Orbitaboden-, Jochbeinfrakturen, Kieferfrakturen (alle))	Ampicillin/Sulbactam	3g i.v.	Single Shot	3-7
Kieferchirurgie unter Antiresorptiva-Therapie# · ohne Vorliegen einer ARONJ · bei vorliegender ARONJ	Amoxicillin/Clavulansäure s. Therapie	2x 1g p.o.+	1d prä- bis 3d post-op	8-11
Sonstige Kieferchirurgie (inkl. Sinuslift, Einbringen von PSI, Umstellungsosteotomien)	Ampicillin/Sulbactam	3g i.v.	Single Shot Ausnahme Kranioplastik: 48h post-op	
Tumor-Chirurgie mit Lappen +/- ND	Cefuroxim plus Metronidazol	1.5g i.v. 500mg i.v.	Start periop. bis max 24h post-op	2,12-16
plastische Eingriffe	Cefuroxim	1.5g i.v.	Single Shot	2,17
Weichteilverletzungen Gesicht	Cefuroxim	1.5g i.v.	Single Shot	2
Speicheldrüsenchirurgie (im infektfreien Intervall)	Ampicillin/Sulbactam	3g i.v.	Single Shot	18
Neck dissection (beidseitig)	Ampicillin/Sulbactam	3g i.v.	Single Shot	
Metallentfernung (nur bei intraoraler Schnittführung)	Ampicillin/Sulbactam	3g i.v.	Single Shot	2,17, 18
Weisheitszahn Extraktion	Keine PAP			19,20
Zahnextraktionen	Keine PAP			19,20
PE /Panendo	Keine PAP			2,17
Weiteres: Abformungen, Anlage Kofferdam, Behandlung Chirurg. Parodontitis-Therapie, Irrigatio, LÄ-Injektion, Nahtentfernung, Subgingivales Beschleifen von Zahnkronen, Wurzelkanalhd., ohne akute Pulpitis, Wurzelspitzenresektionen	Keine PAP			19

ARONJ: antiresorptive drug related osteonecrosis of the jaw; ND neck dissection; PSI Patienten-spezifische Implantate; WHZ Weisheitszähne; *Bisphosphonate, Desmopressin; + i.v. Gabe bei eingeschränkter Resorption, Schilddrüsenfunktion.

*bei Penicillin-Allergie: Clindamycin 600mg i.v.

Abbildung 1: Leitlinie zur Antibiotikaprophylaxe [58]

Ziel der neuen Leitlinie ist es, die stringendere Durchsetzung einer selektiven Antibiotikagabe zu bewirken. In der Vergangenheit kam es gehäuft zu ausufernden prophylaktischen Maßnahmen ohne erkennbare medizinische Indikation. Um die Umsetzung im klinischen Alltag zu prüfen, lautet die Arbeitshypothese **H1** der hiesigen

Arbeit: **Die Implementierung der Leitlinie führt zu einem reduzierten Antibiotikaverbrauch am Patienten (also einer höheren Leitlinienadhärenz).** Es wurde die genaue Substanzvergabe (über den Zeitraum, sowie die verabreichte Menge) dokumentiert und daraus Versuchs- und Kontroll-Gruppen gebildet. Der Zeitpunkt der Operation fungiert als Messpunkt für die Leitlinienadhärenz.

Die ausufernden prophylaktischen Maßnahmen, in Kombination mit gehäuften MRSA-Ausbrüchen im Rahmen der stationären Versorgung, sowie einer nicht zu vernachlässigenden Belastung des Pflegepersonals forcierte entbehrliche postoperative Komplikationen, sodass bei kontrollierter Antibiotikagabe auch optimistisch auf die Reduktion möglicher Infektionsgeschehen zu blicken ist. Um das Bild möglicher Komplikationen bestmöglich zu beschreiben, werden laborchemische Entzündungsparameter (hier: CRP- und Leukozytenwerte), klinische Zeichen auf eine Infektion. (Rötung, Schmerz, Schwellung, Überwärmung, Berührungsempfindlichkeit, Funktionsverlust, Fieber $>38^{\circ}$ C) sowie ausgewählte Wundheilungsstörungen (Fisteln und Dehiszenzen) bewertet. Daraus resultiert **H2: Bei restriktiver Antibiotikaprohylaxe kommt es zu keinem Anstieg postoperativer Komplikationen im Wundheilungsverlauf** (postoperative Komplikationen im Wundheilungsverlauf fasst auffällige Mikrobiologie, auffällige Pathologie, Klinische Anzeichen auf eine Infektion, Dehiszenzen und Fisteln zusammen). Dazu ergänzend lautet **H5: Es gibt einen Zusammenhang zwischen der Höhe laborchemischer Entzündungsparameter und der Leitlinienimplementierung.**

In der Literatur bestehen bereits einige Verweise auf die Möglichkeit eines sparsameren Antibiotikaeinsatzes bei variierenden Angaben von bis zu 24 [59], bis maximal 48 Stunden postoperativ, bei ausbleibendem Vorteil einer länger dauernden Prophylaxe [60, 61]. Diese Studien sind jedoch nur teils MKG-spezifisch und decken oftmals eine nur eingeschränkte Untersuchungsgruppe ab. Daher legt diese Dissertation besonderes Augenmerk auf Operationen bei Frakturversorgungen (Frakturen) und Metallentfernungen (ME's). Ergänzend werden die Gruppen der Umstellungsosteotomien (Dysgnathien), sowie der Lymphknotendissektionen (*Neck Dissections*), Tumorresektionen (Tumoren) und Augmentationen

(Kieferknochenaufbau) betrachtet. Bei allen Eingriffen ist nach Leitlinie eine intraoperative Einmalgabe von Unacid (Ampicillin-Sulbactam, Penicillinderivat) 3 Gramm intravenös, oder bei Vorliegen einer Penicillinallergie, Clindamycin (Lincosamidderivat) 600 Milligramm intravenös vorgesehen [58].

Um ein umfangreiches Bild möglicher Zusammenhänge zu skizzieren, wurden mehrere Faktoren für die Erhebung berücksichtigt. Die Art des Eingriffs wurde präzisiert. Um welche Art Fraktur handelt es sich und welcher Schweregrad beschreibt sie am besten? Ist eine Unterkieferfraktur offen oder geschlossen? Folglich formuliert sich **H3: Es besteht kein Zusammenhang zwischen der Art des Eingriffs und dem Auftreten postoperativer Komplikationen im Wundheilungsverlauf.**

Erfasst wurden neben dem Alter und Geschlecht der Patienten, auch BMI und Vorerkrankungen. Sind spezifische Patientenkollektive einem besonderen Risiko exponiert? Es lautet **H4: Es gibt einen Zusammenhang zwischen Vorerkrankungen, Geschlecht, Alter und BMI des Patienten und dem Auftreten postoperativer Komplikationen im Wundheilungsverlauf.**

Um neben dem medizinischen Effekt auch die ökonomischen Konsequenzen zu beleuchten, werden Kosten und stationäre Verweildauer beachtet. Die stationäre Verweildauer trägt maßgeblich zum Kostenumfang eines Krankenhausaufenthalts bei. Pflegerischer Aufwand, sowie die wachsende Gefahr einer Infektion mit Krankenhauskeimen, mangelnder Mobilität und steigender Morbidität tragen zu nur schwer überschaubaren langfristigen Kostenanstiegen bei.

Daher beschäftigt sich die Arbeit ebenfalls mit den Hypothesen **H6: Es gibt einen Zusammenhang zwischen der Länge der stationären Verweildauer und der Leitlinienimplementierung** und **H7: Die Implementierung der Leitlinie führt zu einer Reduktion der Kosten.**

Um den Beitrag des ABS-Teams und seiner Beteiligung an der Umsetzung zu evaluieren wurden folgende ergänzende Hypothesen formuliert: **H8: Es gibt einen Zusammenhang zwischen der Höhe laborchemischer Entzündungsparameter und der Beteiligung des ABS-Teams**, **H9: Es gibt einen Zusammenhang zwischen der Länge der stationären Verweildauer und der Beteiligung des ABS-Teams**, **H10: Es gibt einen Zusammenhang**

zwischen den Kosten und der Beteiligung des ABS-Teams, **H11**: Es gibt einen Zusammenhang zwischen dem Auftreten postoperativer Komplikationen im Wundheilungsverlauf und der Beteiligung des ABS-Teams und **H12**: Es gibt einen Zusammenhang zwischen der Höhe des BMI und der Beteiligung des ABS-Teams.

Ziel dieser prospektiven qualitativen Vergleichsstudie ist es, die Notwendigkeit eines neu erarbeiteten Antibiotikaprophylaxekonzeptes darzustellen und zu untersuchen. Sowie eine Einschätzung der Effekte einer selektiveren prä-, peri- und postoperativen Antibiotikaprophylaxe vor sowohl medizinischem als auch ökonomischem Hintergrund vorzunehmen.

Weitere Fragestellungen, die sich aus der Arbeitshypothese ergeben:

Welchen Einfluss haben Alter und der körperliche Zustand eines Patienten auf die Prognose? Lässt sich ein Zusammenhang ableiten, aus dem hervorgeht, dass Patienten mit gewissen Vorerkrankungen doch weiterhin eine prophylaktische Antibiotikagabe erhalten sollten? Lässt sich sogar ein Rückgang bei der Inzidenz multiresistenter Erreger herausarbeiten?

Schlussendlich eine chronologische Abfolge aller Arbeitshypothesen:

H0: Die verabreichte Antibiotikamenge steht in keinem Zusammenhang zu Auftretenden Komplikationen, Kosten und der stationären Verweildauer.

Leitlinienadhärenz:

H1: Die Implementierung der Leitlinie führt zu einem reduzierten Antibiotikaverbrauch am Patienten (einer höheren Leitlinienadhärenz).

Leitlinienadhärenz und Outcome:

H2: Bei restriktiver Antibiotikaphylaxe kommt es zu keinem Anstieg postoperativer Komplikationen im Wundheilungsverlauf.

H3: Es besteht kein Zusammenhang zwischen der Art des Eingriffs und dem Auftreten postoperativer Komplikationen im Wundheilungsverlauf.

H4: Es gibt einen Zusammenhang zwischen Vorerkrankungen, Geschlecht, Alter und BMI des Patienten und dem Auftreten postoperativer Komplikationen im Wundheilungsverlauf.

H5: Es gibt einen Zusammenhang zwischen der Höhe laborchemischer Entzündungsparameter und der Leitlinienimplementierung.

H6: Es gibt einen Zusammenhang zwischen der Länge der stationären Verweildauer und der Leitlinienimplementierung.

H7: Die Implementierung der Leitlinie führt zu einer Reduktion der Kosten.

Einfluss des ABS-Team:

H8: Es gibt einen Zusammenhang zwischen der Höhe laborchemischer Entzündungsparameter und der Beteiligung des ABS-Teams.

H9: Es gibt einen Zusammenhang zwischen der Länge der stationären Verweildauer und der Beteiligung des ABS-Teams.

H10: Es gibt einen Zusammenhang zwischen den Kosten und der Beteiligung des ABS-Teams

H11: Es gibt einen Zusammenhang zwischen dem Auftreten postoperativer Komplikationen im Wundheilungsverlauf und der Beteiligung des ABS-Teams.

H12: Es gibt einen Zusammenhang zwischen der Höhe des BMI und der Beteiligung des ABS-Teams

2 Material und Methoden

2.1 Ethikvotum und Studienregistrierung

Antragstellung erfolgte bei der Ethikkommission an der Medizinischen Fakultät der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. Die Zustimmung des Ethikvotums ist auf den 12.03.2020 datiert (Ethikvotum: Studiennummer: 2019-803, Registrierungs-ID: 2019125328). Die Studie wurde im Deutschen Register Klinischer Studien registriert (Registrierungs-ID: DRKS00029280).

2.2 Methoden und Untersuchungsmaterialien

Die zugrunde liegenden Daten stammen aus der Datenbank des Universitätsklinikums Düsseldorf (UKD). Das hier verwendete Programm CGM Medico der Firma CompuGroup Medical „ist ein ganzheitliches, integriertes Krankenhausinformationssystem“ [62].

Die Erhebung erfolgte, um Falldopplungen zu vermeiden, zunächst mittels Patientenummer, namentlicher Zuordnung und Datum der Operation. Im Verlauf der Auswertung wurden die Daten pseudonymisiert.

Die Datensammlung erfolgte am Laptop tabellarisch über das Programm Microsoft Excel für Mac 2020 (Version 16.35; 20030802 und folgende).

Verfasst wurde die Dissertationsschrift im Programm Microsoft Word für Mac, Version 16.60 (22041000). Als Zitationsprogramm bediente ich mich EndNote 20.2 (Bld 17373).

Zum Patientenkollektiv gehören Patienten, welche in der Datenbank des UKD erfasst sind und sich im Zeitraum vom 01.01.2018 bis 01.07.2020 (Ausnahme Dysgnathien bis 12.12.2020) in ambulanter oder stationärer Versorgung befanden (einzelne früher vorkommende Fälle sind mit entsprechendem Jahr vermerkt). Stichtag der Leitlinienimplementierung ist der 01.06.2019.

Über Zugang zur Patientendatenbank des UKD filterte ich zunächst Patienten aus der MKG-Chirurgie (Fachrichtung: KF, Post-operative Diagnose: POP), die seit 1. Januar 2018 vorstellig geworden waren.

Im Anschluss gab ich die ICD-Codes bzw. OPS-Ziffern (Diagnosen-Statistik bzw. Eingriffs-Statistik, vgl. Tabelle 1 und 2) der zu untersuchenden Behandlungsanlässe ein und erhielt eine chronologische Auflistung aller Patienten. Diese arbeitete ich chronologisch durch.

Ich notierte Name, Patientennummer, Geschlecht, Datum des Eingriffs, Alter zum Zeitpunkt des Eingriffs und die genaue Bezeichnung des durchgeführten Eingriffs.

Entnommen und abgeglichen wurden die Daten aus den in der Datenbank hinterlegten Anästhesieprotokollen, OP-Berichten, Pflegeprotokollen, ärztlichen Verordnungsschreiben, ambulanten Protokollen, ausgestellten Rezepten und Arztbriefen, welche sich in den digitalen Patientenakten fanden. Bei Unklarheiten erfolgte die Priorisierung nach Pflegeprotokollierung, Anästhesiebericht und hinterlegten Rezepten. Der Tatsache geschuldet, dass das Kollektiv der Dysgnathie Patienten bis zum Stichtag des 01.07.2020 sehr klein war, sich jedoch inhaltlich überraschende Tendenzen abzeichneten, ergänzte ich es im Verlauf um weitere Patienten um das Bild zu schärfen. Nach Abschluss der Datenerhebung anonymisierte ich die Patientennamen und sandte sie zur statistischen Verarbeitung.

2.3 Struktur

Im Folgenden handelt es sich um eine mit einer Stichprobengröße $n = 870$ mit vorliegendem Ethikvotum.

Die Herangehensweise an die statistische Untersuchung gestaltet sich wie folgt:

In der gegebenen Arbeit untersuchte ich Patientenfälle aus einem Spektrum verschiedener Eingriffe. Ich stelle zwei Patientengruppen gegenüber, welche unterschiedlich ausgiebige, beziehungsweise restriktive Mengen Antibiotika erhalten haben. Im Anschluss vergleiche ich das Ausmaß entstandener Komplikationen (wie Infektionszeichen, Fisteln und Dehiszenzen) bei den beiden Gruppen und untersuche

diese auf den Einfluss individueller Faktoren (wie Geschlecht, Alter, BMI, stationäre Verweildauer, Entzündungsparameter und bestehende Vorerkrankungen).

Die Fallgruppen bestanden aus den folgenden unten gelisteten Gruppen. In der Datenbank sind sie unter den, für die Kasus entsprechenden ICD-10-GM-2022 Codes (vgl. Tabelle 1) und OPS-2022 Ziffern (vgl. Tabelle 2) abrufbar. Zum Zeitpunkt des Zugriffs waren ICD-10-GM-2020 und OPS-2020 die aktuellen Versionen.

Tabelle 1: **ICD-10-GM-2022 Codes** [63]

Frakturen des Schädels- und der Gesichtsschädelknochen (S02.-)	
Nasenbein	S02.2
Orbitaboden	S02.3
Jochbein/ Oberkiefer	S02.4
Unterkiefer	S02.6-
<u>Weitere</u> Mittelgesicht Le-Fort 1 /2 /3 Jochbein-Orbitaboden Nasenbein Kieferhöhle	S02.
Andere orthopädische Nachbehandlungen (Z47.-)	
Metallentfernungen	Z47.0
Dentofaziale Anomalien (K07.-) (unter Außerachtlassung von Anomalien des Zahnbogenverhältnisses)	
Anomalien des Kiefer-Schädelbasis-Verhältnisses	K07.1
Anomalien des Zahnbogenverhältnisses	K07.2

Tabelle 2: **OPS-2022 Ziffern** [64]

Operationen am Lymphgewebe (5-40)	
Exzision einzelner Lymphknoten und Lymphgefäße	5-401
Regionale Lymphadenektomie als selbstständiger Eingriff	5-402
Radikale zervikale Lymphadenektomie	5-403
Radikale (systematische) Lymphadenektomie als selbstständiger Eingriff	5-404
Regionale Lymphadenektomie im Rahmen einer anderen Operation	5-406
Radikale (systematische) Lymphadenektomie im Rahmen einer anderen Operation	5-407
Andere Operationen an Gesichtsschädelknochen (5-77)	
Knochentransplantation und -transposition an Kiefer- und Gesichtsschädelknochen	5-77b

Es erfolgte eine Kategorisierung in 6 Fallgruppen, welche im Anschluss Fallzahlbedingt auf 5 (Tumoren und Neck Dissections) zusammengefasst wurde. Der Schwerpunkt liegt bei den Frakturen und Metallentfernungen.

Das Sammeln weiterer Daten richtete sich nach den folgenden, exemplarisch angeführten Kategorien einer im Programm Excel angelegten Tabelle (vgl. Tabelle 3).

Tabelle 3: **Untergliederung**

Patientennummer	
Alter des Patienten (in Jahren)	
Datum der Operation	
Kosten (in €)	
Stationäre Verweildauer (in d)	
Geschlecht	Weiblich (0) Männlich (1)
ABS-Team?	Nein (0) Ja (1)
Vor oder nach Protokolländerung?	Vorher (0) Nachher (1)
AB perioperativ?	Nein (0) Ja (1)
Erhaltene AB-Menge peri- und postoperativ (Dosis in mg)	Unacid AmoClav Clindamycin Cefazolin
Dauer der Prophylaxe (in d)	Bei Single-Shot (99)
Zeitraum mit AB (bei Pausierungen, in d)	
Art der Verabreichung	p.o. (0) i.v. (1) i.v. und p.o. (2)
Penicillinallergie?	Nein (0) Ja (1)
Gemäß Protokoll?	Nein (0) Ja (1) Restriktiver (2)
CRP postoperativ (in mg/l)	Wenn < 0,1 (0,05)
Leukozyten postoperativ	
<u>Komplikationen</u>	
Klinische Anzeichen auf eine Infektion (Persistenz von Schwellung, Schmerzen, Rötung, >38°C Temperatur)	Nein (0) Ja (1)
Pathologie	
Mikrobiologie	
Fistel	
Dehiszenz/ Abszess	
<u>Vorerkrankungen:</u>	
Nephrologische VE (z.B. Niereninsuffizienz)	Nein (0)
Neurologische VE (z.B. Morbus Parkinson, Demenz)	Ja (1)
Kardiovaskuläre VE (z.B. Hypertonie, Herzinsuffizienz)	

Endokrine VE (z.B. Diabetes mellitus, Schilddrüsenerkrankungen) Psychovegetative VE (z.B. Depressionen, Angststörungen, Demenz) Tumor (z.B. Plattenepithelkarzinom. Lymphatische Tumoren) Infektionen (z.B. Hepatitis B, Hepatitis C, Humanes Immundefizienz-Virus, Grippal, Pneumonie) Pneumologische VE (z.B. Chronisch-Obstruktive Lungenerkrankungen, Asthma bronchiale, Pneumonie) Multiresistente Erreger (z.B. Methicillin-resistenter Staphylococcus aureus {MRSA}, multiresistente gramnegative Bakterien {MRGN}) Andere		
BMI		
Revisionseingriff (Wundrevisionen, Abszesseröffnungen und andere. Ausgenommen mechanische und kosmetische Korrekturen)		Nein (0) Ja (1)
Gruppenspezifische Unterpunkte		
Frakturen		
Art der Fraktur	MG Le Fort-1 (1), -2 (2), -3 (3), UK (4), OB (5), JOB (6), JB (7), Nasenbein (8), OK (9), KH (10)	
UK Fraktur	Offen (0) Geschlossen (1)	
AB präoperativ erhalten?	Nein (0) Ja (1)	
Erhaltene AB-Menge präoperativ (Dosis in mg)	Unacid AmoClav Clindamycin	
Zeitraum Unfall bis OP (in d)		
Metallentfernungen		
Art der Fraktur	MG Le Fort-1 (1), -2 (2), -3 (3), UK (4), OB (5), JOB (6), JB (7), Nasenbein (8), OK (9), KH (10), OK+UK (11)	
Dysgnathien		
Art der Umstellung	Monomaxilläre Umstellung (1) Bimaxilläre Umstellung (2)	
Neck Dissections		
Reine ND?	Nein (0) Ja (1)	
Art der ND	Selektiv-funktionell (0) Radikal (1)	
Anzahl der Regionen		
Augmentationen		
Art der Augmentation	Nichts (0) Beckenkamm (1) Fremdmaterial (2)	
OP Typ	UK Augmentation (1) Plastik/ Rekoplatte (2)	
Tumore		
Art des Tumors	PEC (1)	

	Andere (2)
T-Klassifikation	
N-Klassifikation	
OP Typ	Andere (0) Reine Neck Dissection (1)
Art der ND	Selektiv-funktionell (0) Radikal (1)
Anzahl der Regionen	
Resektion	Ohne Knochen (0) Mit Knochen (1)
Rekonstruktion	Freier Lappen (0) Verschiebeplatte (1) Platte (2)

Zum einen wurde unterteilt in **Kontrollgruppe** (Patienten, die vor Leitlinienumstellung behandelt wurden) und **Versuchsgruppe** (von Patienten, die nach Leitlinienumstellung behandelt wurden), um die Auswirkungen der Umsetzung zu bewerten.

Eine zweite Kategorisierung erfolgte in **Kontrollgruppe** (Patienten, die nicht leitlinienkonform behandelt wurden) und **Versuchsgruppe** (Patienten, die leitlinienkonform behandelt wurden), um die Auswirkungen der Leitlinie zu eruieren.

Ergänzend zur Versuchsgruppe kommt untergeordnet eine Gruppe von Patienten hinzu, welche **restriktiver als die Versuchsgruppe** behandelt wurden (Patienten, die leitlinienkonforme Antibiotika erhielten, aber in geringerer Menge oder gänzlich ohne Prophylaxe behandelt wurden= Besser als Protokoll). Dieser Gruppe wird jedoch keine weitere explizite Erwähnung zuteil.

Um die Leitlinienadhärenz darzustellen ist relevant, ob der jeweilige Patient vor oder nach der Leitlinienumstellung vorstellig war. Als Stichtag diente der 1. Juni 2019.

Um genauer differenzieren zu können, inwiefern Art und Umfang der Antibiotikagabe einen Einfluss auf Komplikationen haben, wurde die Antibiotikaverabreichung nach unten folgenden Faktoren genauer dargestellt:

Die Angabe der Dauer erfolgte in Tagen (Ausnahme: Single-Shot), die Angabe der Dosis ist in der Einheit Milligramm angegeben und bezieht sich auf die im Rahmen der Prophylaxe höchste verabreichte Dosis des jeweiligen Antibiotikums.

Als relevante Antibiotika aufgeführt sind: Ampicillin-Sulbactam (hier: Unacid, Darreichung i.v.), Amoxicillin-Clavulansäure (hier: AmoClav, Darreichung p.o.),

Clindamycin (Darreichung i.v und p.o.) und Cefazolin (Darreichung i.v.). Falls eine therapeutische Antibiotikagabe eingeleitet wurde, wurde diese nicht mit der Prophylaxe verrechnet, sondern der Zeitraum bis zum Absetzen der Prophylaxe gezählt.

Seltene abweichende Fälle wurden für die statistische Auswertung außer Acht gelassen, das heißt ausgeschlossen.

Bekannte Allergien wurden aus Anästhesieprotokollen und Aufnahmebögen übernommen. Es werden lediglich Penicillinallergien aufgeführt, da diese ein Abweichen von der Leitlinie notwendig machen.

Bei Unklarheiten bezüglich der Art der Fraktur oder einer multiplen Gesichtsfraktur, welche nicht als Mittelgesicht Le-Fort diagnostiziert wurde, wurde der Patient der komplexeren Fraktur zugeordnet: So wurde bei einer Mittelgesichtsfraktur mit seitendifferenter Ausprägung die stärkste gelistet, Mittelgesichtsfrakturen unbekanntes Ausmaßes wurden als Jochbein-Orbitabodenfrakturen klassifiziert und Nasenbeinfrakturen nur als solche gelistet, sofern sie isoliert vorlagen. Um ein Bild des Ernährungsstatus des Patienten zu erheben bediente ich mich dem *Body-Mass-Index (BMI)*. Der BMI ist ein rechnerischer Ansatz zur Bestimmung der Körperproportionen und zur mathematischen Definition von Übergewicht. Die Berechnung erfolgte gemäß standardisierter Berechnungsformel: $BMI = \text{Körpergewicht in kg} : (\text{Körpergröße in m}) \times (\text{Körpergröße in m})$ [65]. Körpergröße und Gewicht stammen aus Anästhesieprotokollen und Aufnahmebögen der Patienten. Von einer altersabhängigen Anpassung der Klassifikation sah ich ab.

Bekannte Vorerkrankungen wurden aus Anästhesieprotokollen und Aufnahmebögen übernommen. Demenzielle Vorerkrankungen wurden als neurologische und psychovegetative kodiert. Eine Pneumonie gilt sowohl als pneumologische als auch infektiöse Vorerkrankung.

2.4 Auswertung und Statistik

Verwendete Programme waren zunächst zur Datendokumentation das Programm Microsoft Excel für Mac 2020 (Version 16.35; 20030802 und folgende) sowie die Statistiksoftware SPSS (Version) der Softwarefirma IBM zur Datenauswertung. Die Berechnung erfolgte durch das Mitwirken von .05 Statistik.

Insgesamt hat die Studie eine Stichprobengröße von n=870 Patienten. Es wurde zuvor bei einem Signifikanzniveau von $p < 0,05$ eine notwendige Mindeststichprobengröße von n=305 Patienten errechnet (für ANOVA (Fixed effects, omnibus, one-way) – Effect size 0,5 bei 2 unverbundenen Untersuchungsgruppen, G*Power, Heinrich-Heine Universität Düsseldorf) [66].

Die klinisch erhobenen Daten wurden in sowohl ordinaler, nominaler als auch metrischer Skalierung erfasst. Im Einzelnen lag folgende Skalierung vor (vgl. Tabelle 4):

Tabelle 4: **Skalierung der erhobenen Faktoren**

Nominal	Ordinal	Metrisch (Verhältnisskala)
<ul style="list-style-type: none"> • Geschlecht • Beteiligung des ABS Teams • Zeitpunkt vor/ nach Leitlinienimplementierung • Nähere Bezeichnung des Eingriffs/ des Gebietes • Perioperative Prophylaxe • Form der Verabreichung • Protokollkonformität • Allergie • Komplikationen • Vorerkrankungen • Revision 	<ul style="list-style-type: none"> • T- und N-Klassifikation 	<ul style="list-style-type: none"> • Alter • Kosten • BMI • AB-Dosis • Stationäre Verweildauer • Prophylaxedauer CRP/ Leukozyten

Um nominal skalierte **Merkmale auf Ihren Zusammenhang zu prüfen** wird der **Chi-Quadrat-Test nach Pearson** herangezogen. Für die Durchführung notwendige Bedingungen sind die Unabhängigkeit der Messungen, eine Nominalskalierung sowie eine Mindeststichprobengröße von n=5. Der Datensatz erfüllt alle Bedingungen zu genüge, sodass eine entsprechende Datenauswertung durchgeführt werden konnte.

Die Nullhypothese (H_0) postuliert eine statistische Unabhängigkeit der Zufallsvariablen A und B voneinander. Liegt der p-Wert $<0,05$, so wird H_0 verworfen und von einer Abhängigkeit der beiden Variablen ausgegangen.

In den folgenden Tabellen wird ein sehr kleiner p-Wert bei einer Rundung auf 3 Nachkommastellen als $p=0,000$ angegeben. Ein sehr großer p-Wert wird als $p=1,000$ angegeben. De facto kann p jedoch niemals den genauen Wert von 0 oder 1 annehmen. In der Präsentation der Ergebnisse wird der Einfachheit $p>0,0001$ als $p=0,000$ dargestellt.

Folglich präsentiert die **Likelihood-Ratio** (auch Plausibilitätsquotient) den Faktor, um welches das entsprechende Ergebnis unter Erkrankten häufiger als unter Gesunden vorkommt. Handelt es sich um eine positive Likelihood-Ratio, so beschreibt dies die Wahrscheinlichkeit eines richtig-positiven Befundes gegenüber falsch-positiven Befunden.

Der **exakte Fisher-Test** prüft ebenso wie der Chi-Quadrat-Test den Zusammenhang zweier dichotomer Merkmale. Er kommt zum Tragen, sobald eines der Felder eine Stichprobengröße von <5 hat. Verwendung findet er durch seine Unabhängigkeit von der Probengröße.

Die **Kontinuitätskorrektur** (auch korrigiertes Chi-Quadrat nach Yates) kommt bei einer Stichprobengröße von $n < 10$ zum Tragen.

Im Anschluss wird die **Stärke des Zusammenhangs** zweier oder mehrerer nominaler Variablen durch den **Cramérs-V** Kontingenzkoeffizienten bestimmt. Dieser findet seine Verwendung bei Variablen mit mehr als 2 Merkmalsausprägungen.

Voraussetzung ist der zuvor berechnete Chi-Quadrat-Wert. Cramérs-V liegt immer zwischen 0 und 1 (0= gar kein Zusammenhang, 1= vollständiger Zusammenhang), kann somit also nur eine Aussage über die Stärke des Zusammenhangs (**Effektstärke**), nicht aber seine Richtung tätigen [67].

Gemäß einem Freiheitsgrad von 1 (df) gilt: Bei einem Cramérs-V von 0,1 besteht ein schwacher, ab 0,3 ein moderater und ab 0,5 kann man von einem starken Zusammenhang sprechen.

Bei einem Freiheitsgrad von 2 (df) sieht für ein Cramér's-V von 0,07 einen schwachen, für 0,21 einen moderaten sowie für 0,35 einen starken Zusammenhang [68]. Ist Cramér's V hoch, ohne dass eine signifikante Korrelation vorliegt, ist dies auf einen geringen Stichprobenumfang zurückzuführen und als artifiziell zu kategorisieren, da ausschließlich die Prüfung auf Signifikanz Ausschlag darüber gibt, ob man von einem statistischen Zusammenhang sprechen darf.

Zur Auswertung der metrischen, jedoch nicht normalverteilten Parameter (wie CRP/ Leukozyten und die stationäre Verweildauer) wurde der **Mann-Whitney U-Test** gewählt. Er ist die verteilungsunabhängige Alternative zum t-Test, der aufgrund einer mangelnden Normalverteilung der Parameter in diesem Fall nicht durchführbar ist. Die Bedingungen eines t-Tests lauten:

1. Die beiden Gruppen müssen unabhängig sein.
2. Die abhängige Variable muss metrisch sein.
3. Die Variablen müssen normalverteilt sein.
4. Die Varianz innerhalb einer Gruppe sollte ähnlich sein.

Dieser Test untersucht 2 unterschiedliche Stichproben hinsichtlich Ihrer zentralen Tendenz. Bedingung für einen Mann-Whitney U-Test sind

1. Das Vorliegen einer ordinalen oder nominalen Variable mit 2 Ausprägungen
2. Das Vorliegen einer metrischen oder ordinalen Variable.

Bei einer Stichprobengröße von $n_1 + n_2 > 30$ wird die **asymptotische Signifikanz** bestimmt. Liegt sie unter dem Signifikanzniveau von $p < 0,05$, so kann man von einem statistisch signifikanten Zusammenhang sprechen.

Der **Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test** (hier Wilcoxon-W) berücksichtigt als nichtparaametrischer statistischer Test die (Vorzeichen-)richtung der Differenzen zweier Stichproben, sowie ihre Höhe.

Der **Z-Wert** gibt an, um wie viele Standardabweichungen die Beobachtung unter oder über dem Populationsmittelwert liegt.

2.5 Ein- und Ausschlusskriterien

Für die Probanden gab es einige, im Nachfolgenden gelisteten Ein- sowie Ausschlusskriterien (vgl. Tabelle 5).

Einschlusskriterien	Ausschlusskriterien
<ul style="list-style-type: none">• Gesicherte ICD-Diagnose• Ausreichend vorhandene Dokumentation• Innerhalb des Beobachtungszeitraums	<ul style="list-style-type: none">• Insuffizient dokumentierter klinischer Verlauf• Außerhalb des Beobachtungszeitraums

Tabelle 5: **Ein- und Ausschlusskriterien für Probanden**

3 Ergebnisse

Die erhobenen Daten werden im folgenden Kapitel auf Ihre Voraussetzungen geprüft und mittels Ihnen entsprechenden statistischen Verfahren ausgewertet. Anschließend werden die Ergebnisse präsentiert.

3.1 Patientenkollektiv

Teil der Studie sind Patienten, die sich im Zeitraum vom 01.01.2018 bis 01.07.2020 in ambulanter oder stationärer Versorgung befanden. Eine Ausnahme bilden die Dysgnathien, die bis zum 12.12.2020 in die Datenerhebung aufgenommen wurden. Weitere, früher vorkommende Fälle wurden bei der Erhebung mit dem entsprechenden Jahr vermerkt. Das Gesamtkollektiv besteht aus 870 Patienten (vgl. Abbildung 2).

Auf die Fallgruppen verteilt es sich folgendermaßen:

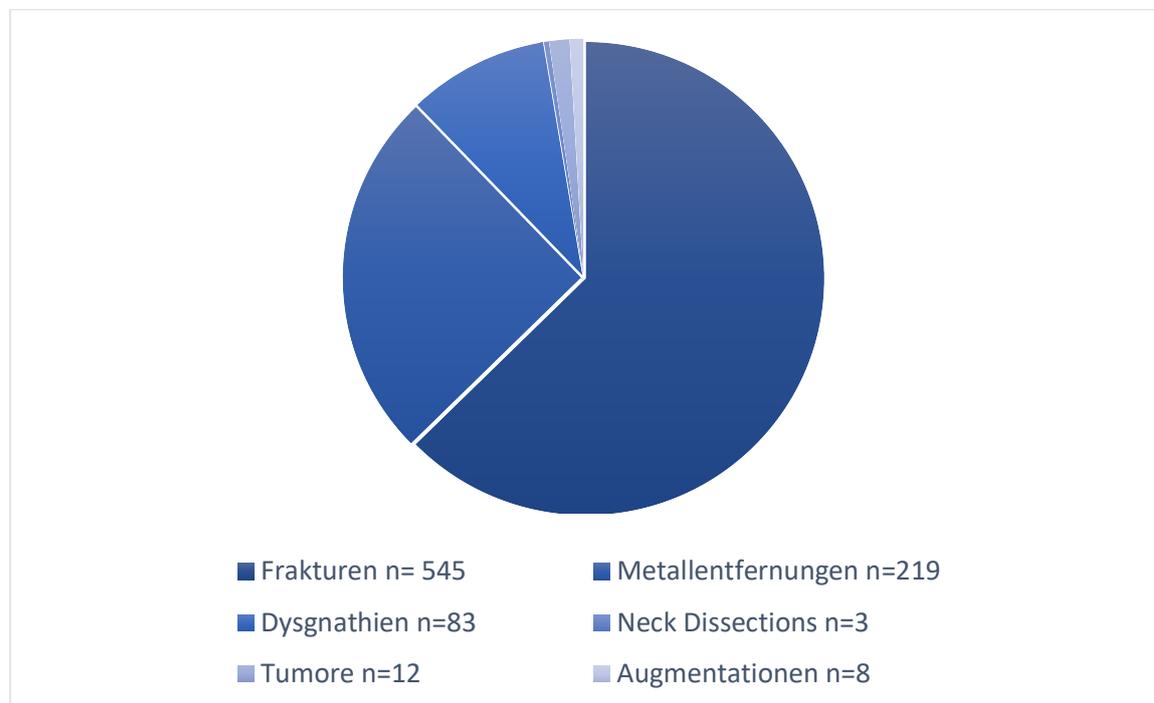


Abbildung 2: **Fallgruppenverteilung**; Das Kreisdiagramm zeigt den Anteil der Fallgruppen am Gesamtkollektiv

Es wurde die Häufigkeit von Patienten, die einfach und denen die mehrfach behandelt wurden, bestimmt. Von den 873 Fällen wurden 851 (97,5%) einfach und 22 (2,5%) Patienten mehrfach operiert. Von den 22 mehrfach operierten Patienten fielen n=14 (2,6%) auf die Frakturen, n=4 (1,8%) auf die Metallentfernungen, n=3 (50%) auf die Neck Dissections sowie n=1 (12,5%) auf die Augmentationen an.

Die Divergenz in der Stichprobenmenge erklärt sich durch die nicht-mehrfach Zählung eines Patienten innerhalb einer Fallgruppe (wie der wiederholten Metallentfernung) und ist abhängig von der betrachteten Fragestellung. Einige Frakturpatienten wurden beispielsweise später zur Metallentfernung neu vorstellig.

3.2 Verteilung innerhalb der Stichprobe

Die Datenerhebung beinhaltete soziodemographische Daten wie Geschlecht, Alter, BMI und Vorerkrankungen der Patienten.

Im Mittel lag das Alter der insgesamt 870 Patienten bei 41,93 Jahren, die prozentuale Geschlechtsverteilung lag mit 259 Frauen bei 29,77% und 611 Männern mit anteilig 70,23% (Abbildungen 2&3).

Über die einzelnen Fallgruppen hinweg sah dies wie folgt aus:

Das Alter bei der Gruppe der Frakturen lag für 545 Patienten im Mittel bei 32,88 Jahren. Bestehend aus 133 Frauen (24,4%) und 412 Männern (75,6%).

Bei 509 Personen fand sich im Mittel ein BMI von 24,68.

Das Alter bei der Gruppe der Metallentfernungen lag für 219 Patienten im Mittel bei 38,34 Jahren. Bestehend aus 73 Frauen (33,33%) und 146 Männern (66,67%).

Bei 216 Personen fand sich im Mittel ein BMI von 24,55.

Das Alter bei der Gruppe der Dysgnathien lag für 83 Patienten im Mittel bei 29,46 Jahren. Bestehend aus 48 Frauen (57,83%) und 35 Männern (42,17%).

Bei 80 Personen fand sich im Mittel ein BMI von 23,6.

Die Stichprobengrößen der Gruppen von Neck Dissections, Tumoren und Augmentationen macht die Berechnung des gruppenspezifischen Mittelwertes vernachlässigbar.

Abbildung 3 veranschaulicht die Verteilung der Geschlechter über die jeweiligen Patientengruppen. Insgesamt zeigt sich eine Mehrheit männlicher Patienten. Ausnahme sind die Dysgnathiepatienten, die mehr weibliche als männliche Patienten stellen.

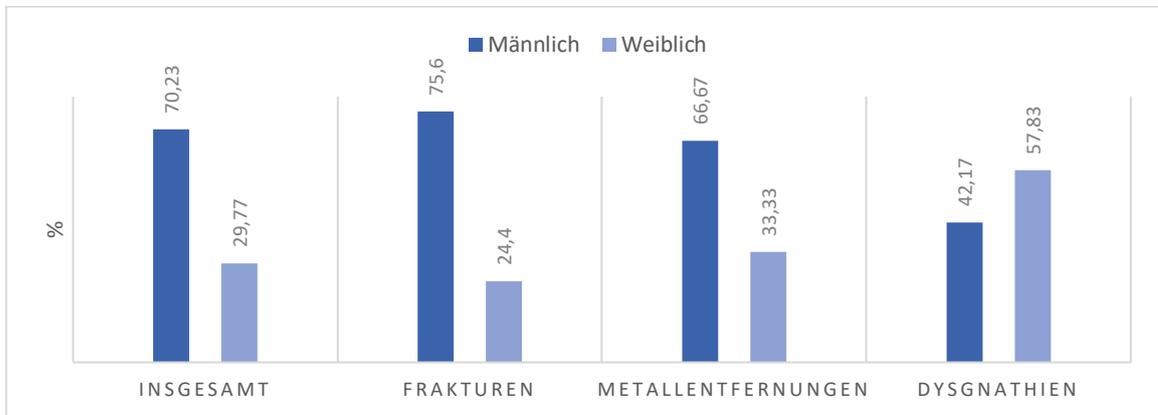


Abbildung 3: **Geschlechtsverteilung der Probanden**; y-Achse= Prozentualer Anteil der jeweils auf der x-Achse beschriebenen Fallgruppe

Im Folgenden zeigt sich die Altersverteilung der Probanden (vgl. Abbildung 4). Auffallen tun die Dysgnathien als junges, sowie die Neck Dissections und Tumore als im Mittel alte Kollektive.

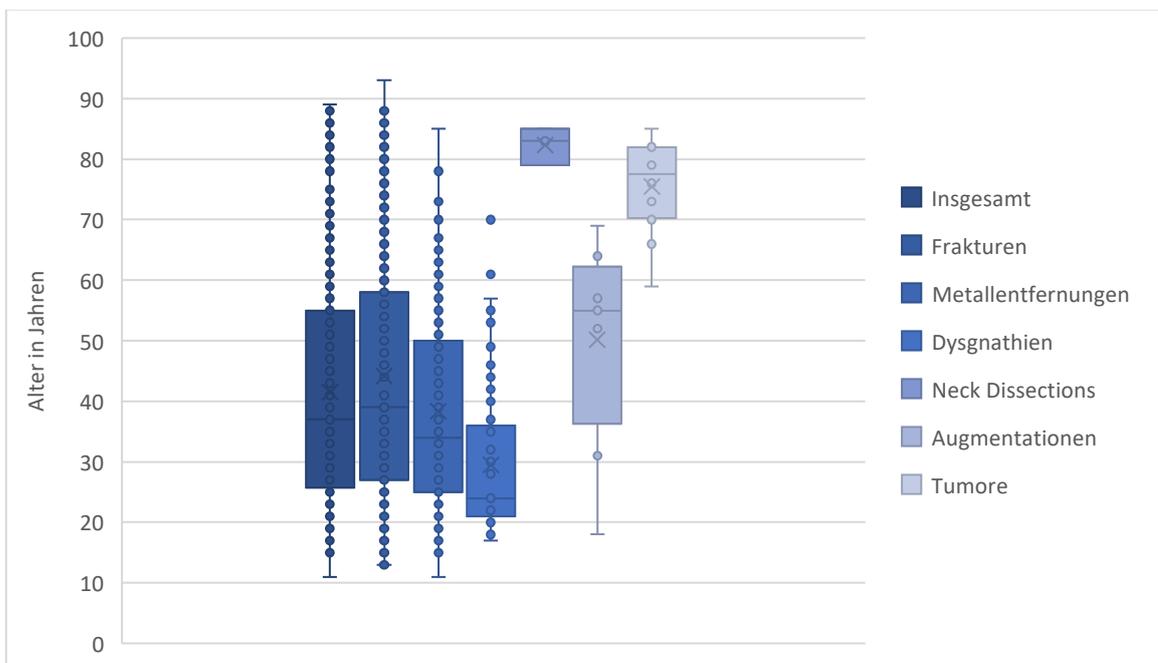


Abbildung 4: **Altersverteilung der Probanden**: Boxplot zum Vergleich des Alters der auf der x-Achse angegebenen behandelten Patientengruppen, y-Achse= Alter in Jahren

Bestehende Vorerkrankungen fanden sich, wie in Tabelle 6 aufgeführt, verteilt. Die dazugehörigen Einschlusskriterien finden sich in Tabelle 5.

Tabelle 6: **Vorerkrankungen in den Fallgruppen**; die Prozentangaben sind in Bezug auf die Fallgruppe errechnet

Vorerkrankung	Fraktur (n=545)	ME (n=219)	Dysgnathie (n=83)	ND (n=3)	Augmentation (n=8)	Tumor (n=12)
Nephrologisch	10 (1,83%)	3 (1,37%)	0 (0%)	1 (33,33%)	0 (0%)	2 (16,67%)
Neurologisch	31 (5,69%)	2 (0,91%)	2 (2,41%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (8,33%)
KV	105 (19,26%)	25 (11,42%)	6 (7,23%)	2 (66,67%)	2 (25%)	11 (91,67%)
Pneumologisch	33 (6,05%)	33 (15,07%)	11 (13,25%)	1 (33,33%)	0 (0%)	2 (16,67%)
Infektion	28 (5,13%)	9 (4,11%)	0 (0%)	1 (33,33%)	2 (25%)	2 (16,67%)
Endokrinologisch	47 (8,62%)	18 (8,22%)	9 (10,84%)	1 (33,33%)	4 (50%)	6 (50%)
Tumor	32 (5,87%)	18 (8,22%)	2 (2,44%)	3 (100%)	2 (25%)	11 (91,67%)
Psychologisch	25 (4,59%)	18 (8,22%)	5 (6,02%)	1 (33,33%)	2 (25%)	1 (8,33%)
Andere	21 (3,85%)	11 (5,02%)	3 (3,61%)	0 (0%)	1 (12,5%)	1 (8,33%)
MRSA/ MRGN	5 (0,92%)	8 (3,65%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)

3.3 Fallgruppenbetrachtung

Um sich einen besseren Überblick zu verschaffen, wurden die Fallgruppen nach Prävalenzen differenziert dargestellt (vgl. Tabelle 7). Die 6 Fallgruppen untergliederten sich in weitere Merkmale nach Lokalisation und Operationsmethodik.

Dabei ergab die genaue Fallgruppenbetrachtung folgende Distribution.

Tabelle 7: **Fallgruppengrößen**; die Prozentangaben sind in Bezug auf die Fallgruppen errechnet

Frakturen (n=531)	
• Offen: 82 (15,4%)	
• Geschlossen: 215 (40,5%)	
• Unbeschrieben: 234 (44,1%)	
MG Le Fort-1	10 (1,9%)
MG Le Fort-2	20 (3,8%)
MG Le Fort-3	7 (1,3%)
OB	87 (16,4%)
JOB	148 (15,4%)
OK	1 (0,2%)
KH	2 (0,4%)
JB	82 (15,4%)
UK	174 (32,8%)
Metallentfernungen (n=215)	
MG Le Fort-3	1 (0,5%)
UK	86 (40%)
OB	3 (1,4%)
JOB	63 (29,3%)
JB	21 (9,8%)
Nasenbein	3 (1,4%)
OK	8 (3,7%)
KH	4 (1,9%)
OK + UK	26 (12,1%)
Dysgnathien (n=83)	
Monomaxillär	18 (21,7%)
Bimaxillär	65 (78,3%)
Neck Dissections (n=3)	
Reine ND	3 (100%)
Augmentationen (n=8)	
Beckenkamm	8 (100%)
Tumore (n=12)	
Radikal	6 (50%)
Selektiv-funktionell	(50%)

3.4 Leitlinienadhärenz

Die erhobenen Daten wurden als Variablen in Form einer Kreuztabelle zur besseren Übersicht dargestellt. Daraus ergeben sich die erwarteten und beobachteten Häufigkeiten der Leitlinienadhärenz vor- verglichen mit nach- der Protokolländerung.

Daraus resultiert die Leitlinienadhärenz Vor- versus Nach Implementierung (vgl. Tabelle 8). Unterteilt in die Zeiträume vor- und nach Protokolländerung, mit dem Stichtag des 01.06.2019, belief sich die Verteilung der n=851 Patienten auf n=487 (57,2%) Patienten vor Protokolländerung und n=363 (42,7%) Patienten nach Protokolländerung. Bei n=1 (0,1%) Patient war der Eingriff auf keinen Zeitpunkt datiert. Dabei zu erwähnen ist die statistische Außerachtlassung von Mehrfachfällen in n=22 (2,5%).

Unter Außerachtlassung des Eingriffszeitpunktes ergaben sich daraus n=482 (56,6%) verarbeitete Fälle, die nicht protokollkonform behandelt wurden, n=316 (37,1%) verarbeitete Fälle, die protokollkonform behandelt wurden, sowie n=53 (6,2%) verarbeitete Fälle, die restriktiver als protokollkonform behandelt wurden.

Tabelle 8: **Umsetzung der Leitlinienadhärenz**

Datensatz			Protokolländerung				Total	
			vor		nach			
			N	%	N	%	N	%
Frakturen	Gemäß Protokoll	nein	271	81,1%	69	35,2%	340	64,2%
		ja	50	15,0%	109	55,6%	159	30,0%
		restriktiver	13	3,9%	18	9,2%	31	5,8%
	Total		334	100,0%	196	100,0%	530	100,0%
ME	Gemäß Protokoll	nein	54	50,9%	16	14,7%	70	32,6%
		ja	42	39,6%	81	74,3%	123	57,2%
		restriktiver	10	9,4%	12	11,0%	22	10,2%
	Total		106	100,0%	109	100,0%	215	100,0%
Dysgnathie	Gemäß Protokoll	nein	34	89,5%	28	62,2%	62	74,7%
		ja	4	10,5%	17	37,8%	21	25,3%
	Total		38	100,0%	45	100,0%	83	100,0%
Neck Dissection	Gemäß Protokoll	ja	1	100,0%	2	100,0%	3	100,0%
	Total		1	100,0%	2	100,0%	3	100,0%
Augmentation	Gemäß Protokoll	nein	3	100,0%	1	25,0%	4	57,1%
		ja	0	0,0%	3	75,0%	3	42,9%
	Total		3	100,0%	4	100,0%	7	100,0%
Tumor	Gemäß Protokoll	nein	3	60,0%	2	28,6%	5	41,7%
		ja	2	40,0%	5	71,4%	7	58,3%
	Total		5	100,0%	7	100,0%	12	100,0%
Total	Gemäß Protokoll	nein	365	74,9%	116	32,0%	481	56,6%

	ja	99	20,3%	217	59,8%	316	37,2%
	restriktiver	23	4,7%	30	8,3%	53	6,2%
	Total	487	100,0%	363	100,0%	850	100,0%

Dann erfolgt die Prüfung auf Signifikanz im Chi-Quadrat Test nach Pearson. Das Signifikanzniveau ist bei $p=0.05$ festgelegt. Man spricht also von einem signifikanten Ergebnis sofern $p < 0,05$.

Für die Frakturen, Metallentfernungen und das Gesamtkollektiv liegt ein ausreichend großes Kollektiv zur Bestimmung der asymptotischen Signifikanz vor.

Im Falle der Dysgnathien, Augmentationen und Tumoren wird aufgrund des Vorliegens von Zelhäufigkeiten < 5 zusätzlich die Kontinuitätskorrektur, welche bei 2x2 Kreuztabellen angewandt wird, sowie der exakte Test nach Fisher bestimmt. Es ergibt sich die exakte Signifikanz.

Es ergeben sich Hinweise auf eine signifikante Steigerung der Leitlinienadhärenz nach Implementierung im Gesamtkollektiv, den Frakturen, Metallentfernungen, Dysgnathien sowie den Augmentationen. Aufgrund der zu geringen Stichprobengröße war eine gesonderte Bestimmung der Neck Dissection nicht möglich (vgl. Tabelle 9).

Tabelle 9: **Bestimmung der Signifikanz bei Leitlinienadhärenz**

Datensatz		Auspr.	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)
Frakturen	Pearson Chi ²	114,54	2,00	0,000	
	Likelihood Ratio	115,20	2,00	0,000	
	Linearer Zusammenhang	89,84	1,00	0,000	
	N	530			
ME	Pearson Chi ²	33,14	2,00	0,000	
	Likelihood Ratio	34,51	2,00	0,000	
	Linearer Zusammenhang	20,26	1,00	0,000	
	N	215			
Dysgnathie	Pearson Chi ²	8,10	1,00	0,004	
	Kontinuitätskorrektur	6,72	1,00	0,010	
	Likelihood Ratio	8,65	1,00	0,003	
	Fisher's Exact Test				0,005
	Linearer Zusammenhang	8,00	1,00	0,005	
N	83				
Neck Dissection	Pearson Chi ²				
	N	3			
Augmentation	Pearson Chi ²	3,94	1,00	0,047	
	Kontinuitätskorrektur	1,47	1,00	0,225	

	Likelihood Ratio	5,06	1,00	0,024	
	Fisher's Exact Test				0,143
	Linearer Zusammenhang	3,38	1,00	0,066	
	N	7			
Tumor	Pearson Chi ²	1,19	1,00	0,276	
	Kontinuitätskorrektur	0,24	1,00	0,621	
	Likelihood Ratio	1,19	1,00	0,274	
	Fisher's Exact Test				0,558
	Linearer Zusammenhang	1,09	1,00	0,297	
	N	12			
Total	Pearson Chi ²	159,19	2,00	0,000	
	Likelihood Ratio	163,30	2,00	0,000	
	Linearer Zusammenhang	120,05	1,00	0,000	
	N	850			

Anschließend wurde die Stärke des Zusammenhangs mittels Cramer's V, der lediglich Werte zwischen 0 und +1 annehmen kann und Phi, der Werte zwischen -1 und +1 annehmen kann, bestimmt. Es zeigen sich mit Merkmalsausprägungen von > 0,3 bis 0,75 ein moderater bis starker Zusammenhang (vgl. Tabelle 10).

Tabelle 10: Bestimmung des Näherungswertes der Signifikanz bei Leitlinienadhärenz

Datensatz		Auspr.	Näherungswert d. Signifikanz
Frakturen	Nominal by Nominal Phi	0,46	0,000
	Cramer's V	0,46	0,000
	N	530	
ME	Nominal by Nominal Phi	0,39	0,000
	Cramer's V	0,39	0,000
	N	215	
Dysgnathie	Nominal by Nominal Phi	0,31	0,004
	Cramer's V	0,31	0,004
	N	83	
Neck Dissection	Nominal by Nominal Phi		
	Cramer's V		
	N	3	
Augmentation	Nominal by Nominal Phi	0,75	0,047
	Cramer's V	0,75	0,047
	N	7	
Tumor	Nominal by Nominal Phi	0,31	0,276
	Cramer's V	0,31	0,276
	N	12	
Total	Nominal by Nominal Phi	0,43	0,000
	Cramer's V	0,43	0,000
	N of Valid Cases	850	

In der folgenden Grafik (vgl. Abbildung 5) findet sich eine zusammenfassende Gegenüberstellung der prozentualen Verteilung beider Gruppen. Zur Übersichtlichkeit wurden die Gruppen gemäß Protokoll und restriktiver als Protokoll summiert und zusammengefasst dargestellt.

Zu finden sind im Gesamtkollektiv (n=850) n=23 (4,7%) Fälle vor Leitlinienimplementierung die restriktiver behandelt wurden mit n=23 (4,7%) vor Leitlinienimplementierung und n=30 (8,3%) nach Leitlinienimplementierung.

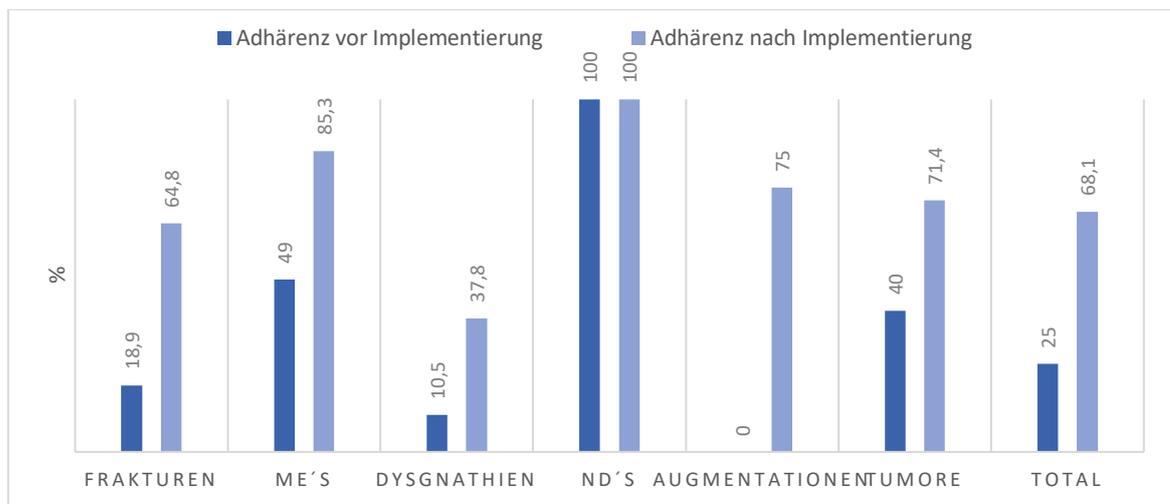


Abbildung 5: Leitlinienadhärenz im Vergleich

3.5 Vergleich der Inzidenz von Komplikationen von vor- zu nach Leitlinienimplementierung

Im Anschluss wurde der Einfluss der Leitlinienimplementierung auf das Auftreten von Komplikationen bestimmt. Dazu wurden die erhobenen Daten in einer Kreuztabelle aufgeführt und gegenübergestellt (vgl. Tabelle 11).

Tabelle 11: Inzidenz von Dehiszenzen Vor- versus Nach Protokolländerung

		Protokolländerung				Total	
		vor		nach			
Datensatz		N	%	N	%	N	%
Frakturen	Dehiszenz nein	298	89,2%	164	83,7%	462	87,2%
	ja	36	10,8%	32	16,3%	68	12,8%
	Total	334	100,0%	196	100,0%	530	100,0%
ME	Dehiszenz nein	91	85,8%	97	89,8%	188	87,9%

	ja	15	14,2%	11	10,2%	26	12,1%
	Total	106	100,0%	108	100,0%	214	100,0%
Dysgnathie	Dehiszenz nein	36	94,7%	34	75,6%	70	84,3%
	ja	2	5,3%	11	24,4%	13	15,7%
	Total	38	100,0%	45	100,0%	83	100,0%
Neck Dissection	Dehiszenz nein	1	100,0%	1	50,0%	2	66,7%
	ja	0	0,0%	1	50,0%	1	33,3%
	Total	1	100,0%	2	100,0%	3	100,0%
Augmentation	Dehiszenz nein	2	66,7%	4	100,0%	6	85,7%
	ja	1	33,3%	0	0,0%	1	14,3%
	Total	3	100,0%	4	100,0%	7	100,0%
Tumor	Dehiszenz nein	3	60,0%	3	42,9%	6	50,0%
	ja	2	40,0%	4	57,1%	6	50,0%
	Total	5	100,0%	7	100,0%	12	100,0%
Total	Dehiszenz nein	431	88,5%	303	83,7%	734	86,5%
	ja	56	11,5%	59	16,3%	115	13,5%
	Total	487	100,0%	362	100,0%	849	100,0%

Es fanden sich, bei einem Signifikanzniveau von $p=0.05$ im Chi-Quadrat- Test zum Zeitpunkt nach Leitlinienimplementierung ein erhöhtes Vorkommen von Dehiszenzen unter den Dysgnathiepatienten bei $p=0,017$ (vgl. Tabelle 12). Dies bedingt einen, sich auf das gesamte Kollektiv niederschlagenden, signifikanten Anstieg der Dehiszenzen bei $p=0,043$.

Es zeigt sich ein erstes Indiz für einen veränderten klinischen Umgang. Dem gilt es nachzugehen, um zu klären, ob dies in Zusammenhang mit einem reduzierten Antibiotikaverbrauch steht.

Tabelle 12: Bestimmung der Signifikanz von Dehiszenzen Vor- versus Nach Protokolländerung

Datensatz	Auspr.	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)
Frakturen	Pearson Chi ² N	3,40 530	1,00	0,065
ME	Pearson Chi ² N	0,79 214	1,00	0,375
Dysgnathie	Pearson Chi ² N	5,74 83	1,00	0,017
Neck Dissection	Pearson Chi ² N	0,75 3	1,00	0,386
Augmentation	Pearson Chi ² N	1,56 7	1,00	0,212

Tumor	Pearson Chi ²	0,34	1,00	0,558
	N	12		
Total	Pearson Chi ²	4,08	1,00	0,043
	N	849		

Die Effektstärke ist bei Dysgnathien moderat ausgeprägt. Im Gesamtkollektiv relativiert sich der Zusammenhang zum Zeitpunkt Vor- versus Nach Leitlinienimplementierung jedoch, aufgrund einer zu vernachlässigenden schwachen Effektstärke.

3.6 Zusammenhang von Leitlinienadhärenz und aufgetretenen Komplikationen

Im Anschluss wird der Einfluss der Leitlinienadhärenz auf die Inzidenz von Komplikationen untersucht. Dies liefert Belege für einen möglichen Zusammenhang von der Menge verabreichter Antibiotika und der Inzidenz postoperativer Komplikationen.

Bei einem festgelegten Signifikanzniveau von $p=0.05$ konnte in der Gruppe der Dysgnathiepatienten ein signifikanter Unterschied bei der Menge aufgetretener klinischer Infektionszeichen (Vorher: 6,5%, Nachher: 38,1%) und diagnostizierter Dehiszenzen (Vorher: 4,8%, Nachher: 47,6%) bei Leitlinien-Nonadhärenz zu Leitlinienadhärenz nachgewiesen werden (vgl. Tabelle 13 und 14). Im Chi-Quadrat-Test lag der p-Wert der klinischen Infektionszeichen sowie der Dehiszenzen bei $p=0,000$.

Der Chi-Quadrat-Test untermauert folglich dieses Resultat des hochsignifikanten p-Werts von $p<0,001$ bei Klinischen Infektionszeichen sowie bei Dehiszenzen in der Gruppe der Dysgnathiepatienten.

Auch der Kontingenzkoeffizient zeigt für das Kollektiv der Dysgnathien einen mittleren Zusammenhang von $V= 0,39$ bei Klinischen Infektionszeichen sowie einen starken Zusammenhang von $V= 0,51$ bei Dehiszenzen.

Tabelle 13: **Inzidenz von Klinischen Infektionszeichen bei Leitlinienadhärenz versus Non-Adhärenz**

Datensatz			Gemäß Protokoll						Total	
			nein		ja		restriktiver			
			N	%	N	%	N	%	N	%
Frakturen	Klinische Anzeichen auf Infektion	nein	317	93,2%	148	93,7%	28	90,3%	493	93,2%
		ja	23	6,8%	10	6,3%	3	9,7%	36	6,8%
	Total	340	100,0%	158	100,0%	31	100,0%	529	100,0%	
ME	Klinische Anzeichen auf Infektion	nein	61	88,4%	113	91,9%	20	90,9%	194	90,7%
		ja	8	11,6%	10	8,1%	2	9,1%	20	9,3%
	Total	69	100,0%	123	100,0%	22	100,0%	214	100,0%	
Dysgnathie	Klinische Anzeichen auf Infektion	nein	58	93,5%	13	61,9%			71	85,5%
		ja	4	6,5%	8	38,1%			12	14,5%
	Total	62	100,0%	21	100,0%			83	100,0%	
Neck Dissection	Klinische Anzeichen auf Infektion	nein			2	66,7%			2	66,7%
		ja			1	33,3%			1	33,3%
	Total			3	100,0%			3	100,0%	
Augmentation	Klinische Anzeichen auf Infektion	nein	3	75,0%	3	100,0%			6	85,7%
		ja	1	25,0%	0	0,0%			1	14,3%
	Total	4	100,0%	3	100,0%			7	100,0%	
Tumor	Klinische Anzeichen auf Infektion	nein	3	60,0%	6	85,7%			9	75,0%
		ja	2	40,0%	1	14,3%			3	25,0%
	Total	5	100,0%	7	100,0%			12	100,0%	
Total	Klinische Anzeichen auf Infektion	nein	442	92,1%	285	90,5%	48	90,6%	775	91,4%
		ja	38	7,9%	30	9,5%	5	9,4%	73	8,6%
	Total	480	100,0%	315	100,0%	53	100,0%	848	100,0%	

Tabelle 14: **Inzidenz von Dehiszenzen bei Leitlinienadhärenz versus Non-Adhärenz**

Datensatz			Gemäß Protokoll						Total	
			nein		ja		restriktiver			
			N	%	N	%	N	%	N	%
Frakturen	Dehiszenz	nein	295	86,5%	140	88,1%	27	87,1%	462	87,0%
		ja	46	13,5%	19	11,9%	4	12,9%	69	13,0%
	Total	341	100,0%	159	100,0%	31	100,0%	531	100,0%	
ME	Dehiszenz	nein	58	84,1%	110	89,4%	20	90,9%	188	87,9%
		ja	11	15,9%	13	10,6%	2	9,1%	26	12,1%
	Total	69	100,0%	123	100,0%	22	100,0%	214	100,0%	
Dysgnathie	Dehiszenz	nein	59	95,2%	11	52,4%			70	84,3%
		ja	3	4,8%	10	47,6%			13	15,7%
	Total	62	100,0%	21	100,0%			83	100,0%	

Neck Dissection	Dehiszenz nein		2	66,7%		2	66,7%
	ja		1	33,3%		1	33,3%
	Total		3	100,0%		3	100,0%
Augmentation	Dehiszenz nein	3	75,0%	3	100,0%	6	85,7%
	ja	1	25,0%	0	0,0%	1	14,3%
	Total	4	100,0%	3	100,0%	7	100,0%
Tumor	Dehiszenz nein	3	60,0%	3	42,9%	6	50,0%
	ja	2	40,0%	4	57,1%	6	50,0%
	Total	5	100,0%	7	100,0%	12	100,0%
Total	Dehiszenz nein	418	86,9%	269	85,1%	47	88,7%
	ja	63	13,1%	47	14,9%	6	11,3%
	Total	481	100,0%	316	100,0%	53	100,0%

Es lässt sich ein negativer Einfluss einer restriktiveren Antibiotikagabe auf das Outcome von Dysgnathiepatienten schlussfolgern. Dieses Kollektiv unterliegt in der Konsequenz einem erhöhten Risiko für klinische Infektionszeichen und Dehiszenzen im Wundheilungsverlauf. Andere Patientengruppen sind derweil nicht betroffen und zeigen bei Antibiotikarestriktion keinen (signifikanten) Anstieg der Komplikationen (vgl. Abbildung 6 und 7).

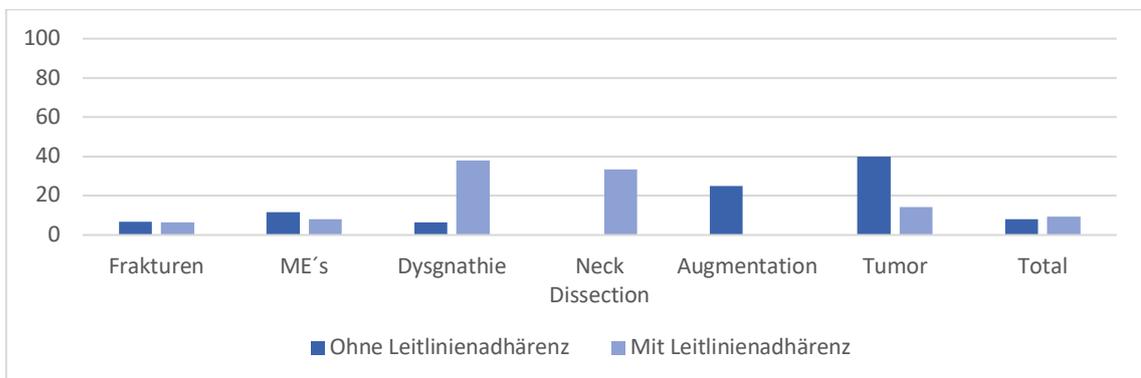


Abbildung 6: Klinische Infektionszeichen im prozentualen Vergleich

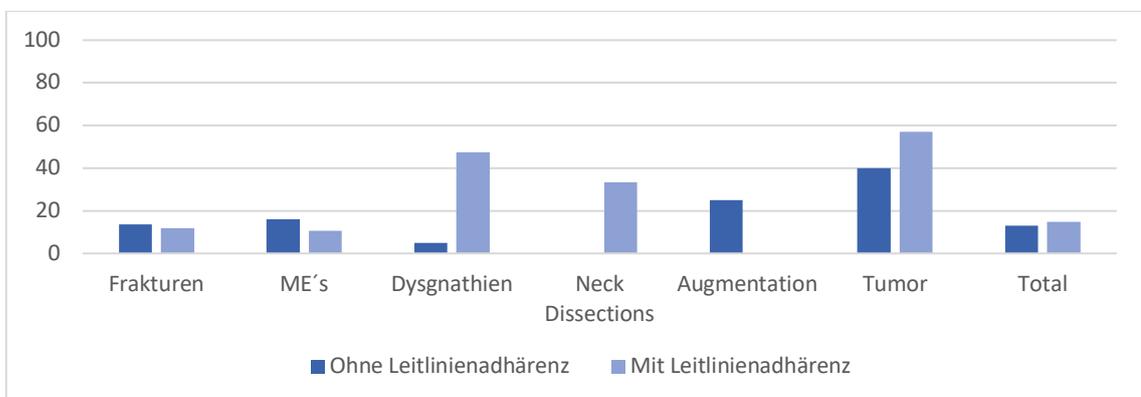


Abbildung 7: Dehiszenzen im prozentualen Vergleich

3.7 Vergleich der Höhe von Laborparametern vor- und nach-Leitlinienimplementierung

Erhobene Laborwerte, die jeweils den höchst gemessenen postoperativen Wert beschreiben, zeigten im Vergleich von Vor- zu Nach Protokolländerung ein Anstieg der postoperativen CRP-Höhe (vgl. Tabelle 15 und 16). Im Mann-Whitney-U Test bestätigte sich ein signifikanter Anstieg der CRP-Höhe nach Protokolländerung ($p=0,035$) (vgl. Tabelle 17).

Tabelle 15: Mittelwert und Standardabweichung von CRP und Leukozyten post-operativ Vor-versus Nach-Protokolländerung

Protokolländerung		N		MW	SD	Mini mum	Maxim um	Perzentilen		
		Gültig	Fehlend					25	50	75
CRP post op	vor	302	185	3,00	4,01	0,00	30,80	0,40	1,50	4,03
	nach	228	135	3,44	3,99	0,05	33,60	0,70	1,90	5,18
Leukos post op	vor	304	183	10,56	4,05	3,40	25,10	7,50	9,70	12,98
	nach	225	138	10,86	4,08	3,90	27,30	8,05	10,20	12,85

Tabelle 16: Mittelwert von CRP und Leukozyten post-operativ Vor- versus Nach-Protokolländerung

Protokolländerung		N	MW	Summe
CRP post op	vor	302	253,32	76504,00
	nach	228	281,63	64211,00
	Total	530		
Leukos post op	vor	304	259,51	78891,00
	nach	225	272,42	61294,00
	Total	529		

Tabelle 17: Bestimmung der Signifikanz von CRP und Leukozyten post-operativ Vor- versus Nach-Protokolländerung

	Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	Asymp. Sig. (2-seitig)
CRP post op	30751,00	76504,00	-2,11	0,035
Leukos post op	32531,00	78891,00	-0,96	0,337

3.8 Zusammenhang von Leitlinienadhärenz und Höhe der Laborparameter

Bei dieser Fragestellung wurden lediglich die Frakturen, Metallentfernungen und Dysgnathien untersucht. Weitere Gruppen wurden aufgrund eines zu geringen Stichprobenumfangs von der statistischen Berechnung ausgeschlossen.

Bei der Betrachtung der Ergebnisse liegt bei den Metallentfernungen ein signifikanter p-Wert von $p=0,046$ von vor- zu nach Leitlinienimplementierung vor. Die sich ergebenden Mittelwerte von vorher 1,74 und nachher 2,69 (SD: Vorher: 2,50, Nachher: 3,14), suggerieren einen signifikanten Anstieg des postoperativen CRP bei Leitlinienadhärenz (vgl. Tabelle 18 und 19). Die Reduktion der antibiotischen Prophylaxe verursachte einen Anstieg des Akute-Phase-Entzündungsproteins CRP.

Tabelle 18: Mittelwert und Standardabweichung von CRP und Leukozyten post-operativ Vor- versus Nach-Protokolländerung in einzelnen Patientenkollektiven

Datensatz		Protokolländerung	N		MW	SD	Minimum	Maximum	Perzentilen		
			Gültig	Fehlend					25	50	75
Fraktur	CRP post op	vor	218	116	2,83	4,08	0,05	30,80	0,40	1,30	3,83
		nach	144	52	2,83	3,29	0,05	18,40	0,60	1,50	3,78
	Leukos post op	vor	220	114	10,23	3,95	3,40	25,10	7,40	9,30	12,48
		nach	145	51	10,36	3,94	4,60	27,30	7,75	9,30	12,45
ME	CRP post op	vor	49	57	1,74	2,50	0,00	12,50	0,30	0,80	2,35
		nach	43	66	2,69	3,14	0,10	13,70	0,60	1,30	4,50
	Leukos post op	vor	49	57	10,48	3,82	3,40	20,40	7,55	10,20	13,35
		nach	41	68	11,10	3,86	3,90	22,30	8,25	11,10	13,00
Dysgnathie	CRP post op	vor	35	3	5,83	4,06	0,30	16,70	3,40	4,60	8,00
		nach	41	4	6,37	5,53	0,05	33,60	3,60	5,70	7,85
	Leukos post op	vor	35	3	12,73	4,41	6,40	23,30	9,00	12,50	15,40
		nach	39	6	12,48	4,50	4,40	23,10	9,10	11,80	15,40

Tabelle 19: **Bestimmung der Signifikanz von CRP und Leukozyten post-operativ Vor- versus Nach-Protokolländerung nach Patientenkollektiven**

Datensatz		Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	Asymp. Sig. (2-seitig)
Frakturen	CRP post op	14823,00	38694,00	-0,90	0,370
	Leukos post op	15521,00	39831,00	-0,43	0,664
ME	CRP post op	798,50	2023,50	-2,00	0,046
	Leukos post op	909,00	2134,00	-0,77	0,439
Dysgnathie	CRP post op	661,50	1291,50	-0,58	0,559
	Leukos post op	654,50	1434,50	-0,30	0,762

3.9 Vergleich der Höhe von stationärer Verweildauer und Kosten von vor- und nach-Leitlinienimplementierung

Die stationäre Verweildauer zeigte mit $p < 0,001$ einen signifikanten Unterschied von vor- zu nach-Leitlinienimplementierung bei Mittelwerten von zunächst 5,83 zu nachher 4,32 (SD: Vorher 7,92, Nachher: 4,88) (vgl. Tabelle 20 und 21) Durch den Mann-Whitney U-Test lässt sich eine signifikante Reduktion der stationären Verweildauer nach Leitlinienimplementierung feststellen.

Tabelle 20: **Mittelwert und Standardabweichung der stationären Verweildauer von Vor- versus Nach-Protokolländerung**

stationäre Verweildauer (d)									
Protokolländerung	N		MW	SD	Minimum	Maximum	Perzentilen		
	Gültig	Fehlend					25	50	75
vor	361	126	5,83	7,92	0,00	101,00	3,00	5,00	6,00
nach	301	62	4,32	4,88	0,00	65,00	2,00	4,00	6,00

Tabelle 21: **Bestimmung der Signifikanz der stationären Verweildauer von Vor- versus Nach-Protokolländerung**

	Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	Asymp. Sig. (2-seitig)
stationäre Verweildauer (d)	44947,50	90398,50	-3,86	0,000

Die Reduktion der stationären Verweildauer ist somit seit Leitlinienimplementierung signifikant (vgl. Tabelle 21).

In den einzelnen, nach Eingriff gegliederten Gruppen ließen sich signifikante Unterschiede in der stationären Verweildauer (in Tagen) bei Frakturen und Metallentfernungen bestimmen. Diese zeigten sich mit einer Veränderung des Mittelwerts von 6,39 auf 4,94 Tagen (SD: Vorher 5,74, Nachher: 2,89) bei den Frakturen als auch von 2,48 auf 1,81 Tagen (SD: Vorher 2,60, Nachher: 2,08) bei den Metallentfernungen (vgl. Tabelle 22). Die reduzierte Standardabweichung zeugt zudem von einem konsequenteren Vorgehen und weniger Abweichungen in Einzelfällen.

Tabelle 22: **Mittelwert und Standardabweichung der stationären Verweildauer von Vor- versus Nach-Protokolländerung nach Patientenkollektiven**

stationäre Verweildauer (d)										
Datensatz	Protokolländerung	N		MW	SD	Minimum	Maximum	Perzentile		
		Gültig	Fehlend					25	50	75
Frakturen	vor	210	124	6,39	5,74	1,00	44,00	4,00	5,00	7,00
	nach	139	57	4,94	2,89	1,00	17,00	3,00	4,00	6,00
ME	vor	106	0	2,48	2,60	0,00	15,00	1,00	2,00	3,00
	nach	108	1	1,81	2,08	0,00	10,00	0,00	2,00	3,00
Dysgnathie	vor	37	1	5,81	1,13	3,00	8,00	5,00	6,00	7,00
	nach	45	0	5,78	2,71	3,00	19,00	4,00	5,00	7,00
Neck Dissection	vor	1	0	38,00		38,00	38,00	38,00	38,00	38,00
	nach	2	0	9,50	3,54	7,00	12,00	7,00	9,50	
Augmentation	vor	2	1	10,00	7,07	5,00	15,00	5,00	10,00	
	nach	1	3	7,00		7,00	7,00	7,00	7,00	7,00
Tumor	vor	5	0	45,40	34,47	7,00	101,00	20,50	38,00	74,00
	nach	6	1	22,00	22,04	7,00	65,00	7,00	14,50	34,25

Die veränderten Mittelwerte ergeben im Mann-Whitney U-Test eine signifikante Reduktion der durchschnittlichen stationären Verweildauer der Patienten aus dem Fraktur- und Metallentfernungskollektiv (vgl. Tabelle 23). Bei den Frakturen beläuft sich der p-Wert auf $p=0,001$ und bei den Metallentfernungen auf $p=0,019$, welches von einer deutlichen Signifikanz in der Reduktion der krankenhäuslichen Aufenthaltsdauer zeugt.

Tabelle 23: **Bestimmung der Signifikanz der stationären Verweildauer von Vor- versus Nach-Protokolländerung nach Patientenkollektiven**

Datensatz		Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	Asymp. Sig. (2-seitig)
Frakturen	stationäre Verweildauer (d)	11420,00	21150,00	-3,48	0,001
ME	stationäre Verweildauer (d)	4692,00	10578,00	-2,34	0,019
Dysgnathie	stationäre Verweildauer (d)	741,50	1776,50	-0,87	0,387
Neck Dissection	stationäre Verweildauer (d)	0,00	3,00	-1,22	0,221
Augmentation	stationäre Verweildauer (d)	1,00	2,00	0,00	1,000
Tumor	stationäre Verweildauer (d)	8,00	29,00	-1,29	0,197

Die Kosten (in Euro) zeigen eine Erhöhung des durchschnittlichen ökonomischen Aufwandes am einzelnen Patienten nach Implementierung der neuen Leitlinie bei Mittelwerten von vorher 4807,38 zu nachher 5129,12€ (SD: Vorher: 2822,49, Nachher: 3205,74) auf (vgl. Tabelle 24).

Tabelle 24: **Mittelwert und Standardabweichung der Kosten Vor- versus Nach-Protokolländerung**

Kosten (€)									
Protokoll-änderung	N		MW	SD	Minimum	Maximum	Perzentile		
	Gültig	Fehlend					25	50	75
vor	390	97	4807,38	2822,49	794,11	29033,85	2928,64	4331,41	4973,02
nach	245	118	5129,12	3205,74	971,08	24200,10	3576,50	4609,88	4973,02

Der Mann-Whitney U-Test zeigt in der Konsequenz eine signifikante Kostenerhöhung um $p=0,019$ ab dem Zeitpunkt der Leitlinienimplementierung (vgl. Tabelle 25).

Tabelle 25: **Bestimmung von Signifikanz der Kosten Vor- versus Nach-Protokolländerung**

	Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	Asymp. Sig. (2-seitig)
Kosten (€)	42484,50	118729,50	-2,35	0,019

In den einzeln betrachteten Gruppen spiegelt sich dies folgendermaßen wider:

Die Frakturen zeigen einen Kostenanstieg von Mittelwerten von vorher 5060,71 zu nachher 5310,01€ (SD: Vorher: 2901,52, Nachher: 3329,93).

Bei den Dysgnathien beläuft sich der Anstieg auf Mittelwerte von vorher 6296,77 zu nachher 7673,52€ (SD: Vorher: 3013,39, Nachher: 2635,33) (vgl. Tabelle 26).

Tabelle 26: **Mittelwert und Standardabweichung der Kosten Vor- versus Nach-Protokolländerung nach Patientenkollektiven**

Kosten (€)										
Datensatz	Protokolländerung	N		MW	SD	Minimum	Maximum	Perzentile		
		gültig	Fehlend					25	50	75
Frakturen	vor	293	41	5060,71	2901,52	794,11	29033,85	3918,81	4609,88	4973,02
	nach	175	21	5310,01	3329,93	971,08	24200,10	4053,40	4969,49	4973,02
ME	vor	68	38	3080,67	1224,91	1812,6	9942,3	2377,86	2907,17	3174,35
	nach	47	62	3210,46	1457,38	1821,5	10876,28	2568,78	2806,97	3327,32
Dysgnathie	vor	29	9	6296,77	3013,39	2041,1	13882,73	2988,69	8234,69	8789,91
	nach	23	22	7673,52	2635,33	2180,3	13882,73	4969,49	8902,63	8902,63

Der Test auf Signifikanz mittels Mann-Whitney U ergibt einen Kostenanstieg für Frakturen mit einem schwach signifikanten p-Wert von $p=0,040$ und Dysgnathien mit einem deutlich signifikanten $p=0,013$ (vgl. Tabelle 27).

Tabelle 27: **Bestimmung der Signifikanz der Kosten Vor- versus Nach-Protokolländerung nach Patientenkollektiven**

Datensatz		Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	Asymp. Sig. (2-seitig)
Frakturen	Kosten (€)	22740,50	65811,50	-2,05	0,040
ME	Kosten (€)	1543,50	3889,50	-0,31	0,756
Dysgnathie	Kosten (€)	203,00	638,00	-2,47	0,013

3.10 Auswirkungen der Beteiligung des ABS-Teams

Die Untersuchung der Korrelation zwischen Beteiligung des ABS-Teams und klinischer Infektionszeichen ergab bei den Dysgnathien einen Anstieg des Mittelwerts von zuvor (kein ABS-Team beteiligt) 2,8% auf nachher (mit Beteiligung des ABS-Teams) 37,9% (vgl. Tabelle 28).

Tabelle 28: **Inzidenz Klinischer Infektionszeichen bei ABS-Beteiligung versus ohne ABS-Beteiligung nach Patientenkollektiven**

Datensatz			ABS Team				Total	
			nein		ja			
			N	%	N	%	N	%
Frakturen	Klinische Anzeichen auf Infektion	nein	299	94,0%	158	90,3%	457	92,7%
		ja	19	6,0%	17	9,7%	36	7,3%
	Total		318	100,0%	175	100,0%	493	100,0%
ME	Klinische Anzeichen auf Infektion	nein	123	91,8%	56	87,5%	179	90,4%
		ja	11	8,2%	8	12,5%	19	9,6%
	Total		134	100,0%	64	100,0%	198	100,0%
Dysgnathie	Klinische Anzeichen auf Infektion	nein	35	97,2%	18	62,1%	53	81,5%
		ja	1	2,8%	11	37,9%	12	18,5%
	Total		36	100,0%	29	100,0%	65	100,0%
Augmentation	Klinische Anzeichen auf Infektion	nein	3	75,0%	3	100,0%	6	85,7%
		ja	1	25,0%	0	0,0%	1	14,3%
	Total		4	100,0%	3	100,0%	7	100,0%
Tumor	Klinische Anzeichen auf Infektion	nein	1	100,0%			1	100,0%
	Total		1	100,0%			1	100,0%
Total	Klinische Anzeichen auf Infektion	nein	461	93,5%	235	86,7%	696	91,1%
		ja	32	6,5%	36	13,3%	68	8,9%
	Total		493	100,0%	271	100,0%	764	100,0%

Anschließend wurde mittels Chi-Quadrat-Test nach Pearson die Prüfung auf einen statistischen Zusammenhang vorgenommen. Der für die Dysgnathien resultierende signifikante Unterschied von $p < 0,001$, der mit einem Gesamtanstieg von vorher (kein ABS-Team) 6,5% auf nachher (Beteiligung des ABS-Teams) 13,3% Klinischer Infektionszeichen verbunden ist, beläuft sich auf $p = 0,002$ (vgl. Tabelle 29).

Tabelle 29. **Bestimmung der Signifikanz der Inzidenz Klinischer Infektionszeichen bei ABS-Beteiligung versus ohne ABS-Beteiligung nach Patientenkollektiven**

Datensatz		Auspr.	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)
Frakturen	Pearson Chi ² N	2,33 493	1,00	0,127	
ME	Pearson Chi ² N	0,92 198	1,00	0,338	
Dysgnathie	Pearson Chi ² N	13,19 65	1,00	0,000	
Augmentation	Pearson Chi ² N	0,88 7	1,00	0,350	
Tumor	Pearson Chi ² N	1			
Total	Pearson Chi ² N	9,95 764	1,00	0,002	

Um die Stärke des Zusammenhangs festzustellen, wurde der Kontingenzkoeffizient Cramer's V herangezogen. Für die Dysgnathien beschreibt er einen hoch im Mittel angesiedelten Zusammenhang von $V = 0,45$. Für das Gesamtkollektiv liegt V bei $0,11$, er repräsentiert also einen nur schwachen Zusammenhang (vgl. Tabelle 30).

Tabelle 30: **Bestimmung von Cramer's V der Klinischen Infektionszeichen bei ABS-Beteiligung versus ohne ABS-Beteiligung nach Patientenkollektiven**

Datensatz		Auspr.	Näherungswert d. Signifikanz
Frakturen	Nominal by Nominal Cramer's V	0,07	0,127
ME	Nominal by Nominal Cramer's V	0,07	0,338
Dysgnathie	Nominal by Nominal Cramer's V	0,45	0,000
Augmentation	Nominal by Nominal Cramer's V	0,35	0,350
Total	Nominal by Nominal Cramer's V	0,11	0,002

Das Vorkommen von Fisteln bei Beteiligung des ABS-Teams unterteilt nach Fallgruppen stellte sich wie folgt dar (vgl. Tabelle 31):

Tabelle 31. **Inzidenz von Fisteln bei ABS-Beteiligung versus ohne ABS-Beteiligung nach Patientenkollektiven**

Datensatz		ABS Team				Total	
		nein		ja			
		N	%	N	%	N	%
Frakturen	Fistel nein	315	98,4%	172	98,3%	487	98,4%
	ja	5	1,6%	3	1,7%	8	1,6%
	Total	320	100,0%	175	100,0%	495	100,0%
ME	Fistel nein	134	99,3%	63	98,4%	197	99,0%
	ja	1	0,7%	1	1,6%	2	1,0%
	Total	135	100,0%	64	100,0%	199	100,0%
Dysgnathie	Fistel nein	36	100,0%	25	86,2%	61	93,8%
	ja	0	0,0%	4	13,8%	4	6,2%
	Total	36	100,0%	29	100,0%	65	100,0%
Augmentation	Fistel nein	4	100,0%	3	100,0%	7	100,0%
	Total	4	100,0%	3	100,0%	7	100,0%
Tumor	Fistel nein	1	100,0%			1	100,0%
	Total	1	100,0%			1	100,0%
Total	Fistel nein	490	98,8%	263	97,0%	753	98,2%
	ja	6	1,2%	8	3,0%	14	1,8%
	Total	496	100,0%	271	100,0%	767	100,0%

Die Korrelation von Beteiligung des ABS-Teams und Vorkommen von Fisteln zeigte für die Dysgnathien einen signifikanten Anstieg der Inzidenz von vorher (keine ABS-Team Beteiligung) < 0,1% auf nachher (Beteiligung des ABS-Teams) 13,8% (vgl. Tabelle 31). Im Chi-Quadrat-Test stellt sich die Signifikanz mit p=0,021 dar (vgl. Tabelle 32).

Tabelle 32: **Bestimmung der Signifikanz von Fisteln bei ABS-Beteiligung versus ohne ABS-Beteiligung nach Patientenkollektiven**

Datensatz		Auspr.	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)
Frakturen	Pearson Chi ² N	0,02 495	1,00	0,898	
ME	Pearson Chi ² N	0,29 199	1,00	0,587	
Dysgnathie	Pearson Chi ² N	5,29 65	1,00	0,021	
Augmentation	Pearson Chi ² N		7		
Tumor	Pearson Chi ²				

	N	1		
Total	Pearson Chi ²	2,97	1,00	0,085
	N	767		

Für Stärke des Zusammenhangs wurde der Cramer's V bestimmt. Für die Dysgnathien beschreibt dieser einen moderaten Zusammenhang der Variablen von Cramer's V= 0,021 (Tabelle 33).

Tabelle 33: **Bestimmung von Cramer's V von Fisteln bei ABS-Beteiligung versus ohne ABS-Beteiligung nach Patientenkollektiven**

Datensatz			Auspr.	Näherungswert d. Signifikanz
Frakturen	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,01	0,898
ME	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,04	0,587
Dysgnathie	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,29	0,021
Total	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,06	0,085

Die Inzidenz von **Dehiszenzen unter (Nicht-)Beteiligung des ABS-Teams** stellte sich wie folgt dar (Tabelle 34):

Tabelle 34: **Inzidenz von Dehiszenzen bei ABS-Beteiligung versus ohne ABS-Beteiligung nach Patientenkollektiven**

Datensatz		ABS Team				Total	
		nein		ja			
		N	%	N	%	N	%
Frakturen	Dehiszenz nein	280	87,5%	149	85,1%	429	86,7%
	ja	40	12,5%	26	14,9%	66	13,3%
	Total	320	100,0%	175	100,0%	495	100,0%
ME	Dehiszenz nein	114	84,4%	59	92,2%	173	86,9%
	ja	21	15,6%	5	7,8%	26	13,1%
	Total	135	100,0%	64	100,0%	199	100,0%
Dysgnathie	Dehiszenz nein	34	94,4%	21	72,4%	55	84,6%
	ja	2	5,6%	8	27,6%	10	15,4%
	Total	36	100,0%	29	100,0%	65	100,0%
Augmentation	Dehiszenz nein	3	75,0%	3	100,0%	6	85,7%
	ja	1	25,0%	0	0,0%	1	14,3%
	Total	4	100,0%	3	100,0%	7	100,0%
Tumor	Dehiszenz nein	1	100,0%			1	100,0%
	Total	1	100,0%			1	100,0%
Total	Dehiszenz nein	432	87,1%	232	85,6%	664	86,6%
	ja	64	12,9%	39	14,4%	103	13,4%
	Total	496	100,0%	271	100,0%	767	100,0%

Die Beteiligung des ABS-Teams und das Vorkommen von Dehiszenzen bei den Dysgnathien präsentierte einen signifikanten Zusammenhang von $p=0,014$, bei einem Anstieg der Inzidenz von vorher (keine Beteiligung des ABS-Teams) 5,6% auf nachher (Beteiligung des ABS-Teams) 27,6% (vgl. Tabelle 34 und 35).

Tabelle 35: **Bestimmung der Signifikanz von Dehiszenzen bei ABS-Beteiligung versus ohne ABS-Beteiligung nach Patientenkollektiven**

Datensatz		Auspr	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)
Frakturen	Pearson Chi ² N	0,54 495	1,00	0,461	
ME	Pearson Chi ² N	2,29 199	1,00	0,130	
Dysgnathie	Pearson Chi ² N	5,99 65	1,00	0,014	
Augmentation	Pearson Chi ² N	0,88 7	1,00	0,350	
Tumor	Pearson Chi ² N	1			
Total	Pearson Chi ² N	0,33 767	1,00	0,563	

Daraus ergibt sich ein moderater Zusammenhang der Variablen „ABS-Team beteiligt“ und „Dehiszenzen“ von $V= 0,3$ für die Dysgnathiepatienten (vgl. Tabelle 36).

Tabelle 36: **Bestimmung von Cramer's V von Dehiszenzen bei ABS-Beteiligung versus ohne ABS-Beteiligung nach Patientenkollektiven**

Datensatz		Auspr.	Näherungswert d. Signifikanz
Frakturen	Nominal by Nominal	Cramer's V 0,03	0,461
ME	Nominal by Nominal	Cramer's V 0,11	0,130
Dysgnathie	Nominal by Nominal	Cramer's V 0,30	0,014
Augmentation	Nominal by Nominal	Cramer's V 0,35	0,350
Total	Nominal by Nominal	Cramer's V 0,02	0,563

Zusammenfassend kam es bei Beteiligung des ABS-Teams bei den Dysgnathiepatienten zu einem signifikanten Anstieg der (nach in Signifikanz aufsteigender Reihe) vorkommenden Fisteln, Dehiszenzen und klinischen Infektionszeichen. Unter dem deutlichen Anstieg der klinischen Infektionszeichen bei den Dysgnathiepatienten

($p=0,000$) kommt es zu einer, für das gesamte Patientenkollektiv gültigen, signifikanten Veränderung um $p=0,002$.

Auf die stationäre Verweildauer hatte die Beteiligung des ABS-Teams einen signifikanten Einfluss von $p=0,020$, mit einem einhergehenden Anstieg der stationären Verweildauer von 4,7 auf 4,75 Tagen (SD: Vorher: 5,07; Nachher: 3,63).

Der Einfluss des ABS-Teams auf die Kosten belief sich auf eine Signifikanz von $p=0,001$, was einen Anstieg der Kosten von im Mittel 4680,68 auf 5430,53€ (SD: Vorher: 2759,31; Nachher: 3370,05) repräsentiert (vgl. Tabelle 37 und 38).

Tabelle 37: **Mittelwert und Standardabweichung von stationärer Verweildauer, Kosten und BMI bei ABS-Beteiligung versus ohne ABS-Beteiligung**

ABS Team		N		MW	SD	Minimum	Maximum	Perzentile		
		Gültig	Fehlend					25	50	75
nein	stationäre Verweildauer (d)	377	119	4,47	5,07	0,00	44,00	2,00	4,00	5,50
	Kosten (€)	382	114	4680,68	2759,31	794,11	29033,85	2907,18	4389,87	4973,02
	BMI	475	21	24,34	4,08	14,50	44,60	21,60	23,90	26,70
ja	stationäre Verweildauer (d)	202	69	4,75	3,63	0,00	31,00	3,00	4,00	6,00
	Kosten (€)	228	43	5430,53	3370,05	1821,55	24200,10	3918,81	4802,71	5630,90
	BMI	258	13	24,66	4,39	14,40	49,20	21,90	24,40	26,80

Tabelle 38: **Bestimmung der Signifikanz von stationärer Verweildauer, Kosten und BMI bei ABS-Beteiligung versus ohne ABS-Beteiligung**

	Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	Asymp. Sig. (2-seitig)
stationäre Verweildauer (d)	33639,50	104892,50	-2,33	0,020
Kosten (€)	36323,50	109476,50	-3,43	0,001
BMI	58911,00	171961,00	-0,86	0,388

Betrachtet man die Korrelationen von ABS-Team Beteiligung und Kosten, innerhalb der jeweiligen Patientenkollektive, schlagen sich diese solcherart nieder:

Die Frakturen zeigen mit einem Kostenanstieg von zuvor im Mittel 4934,48, auf nachher 5571,58€ (SD: Vorher: 2868,93; Nachher: 3471,98) einen signifikanten Unterschied von $p=0,014$.

Die Dysgnathien verzeichnen mit einem Anstieg von vorher im Mittel 6131,97, auf nachher 7808,42€ (SD: Vorher: 2655,50; Nachher: 2982,86) einen statistisch signifikanten Zusammenhang von $p=0,013$ aus (vgl. Tabelle 39 und 40).

Tabelle 39: Mittelwert und Standardabweichung von stationärer Verweildauer, Kosten und BMI bei ABS-Beteiligung versus ohne ABS-Beteiligung nach Patientenkollektiven

Datensatz	ABS Team		N		MW	SD	Minimum	Maximum	Perzentile		
			Gültig	Fehlend					25	50	75
Frakturen	nein	stationäre Verweildauer (d)	20	117	5,67	5,63	1,00	44,00	3,00	5,00	6,00
		Kosten (€)	28	39	4934,48	2868,93	794,11	29033,85	3918,81	4609,88	4973,02
		BMI	30	17	24,43	3,83	14,50	40,60	22,00	23,90	26,60
	ja	stationäre Verweildauer (d)	11	65	5,84	3,73	2,00	31,00	4,00	5,00	7,00
		Kosten (€)	16	7	5571,58	3471,98	1821,55	24200,10	3953,99	4843,64	5316,27
		BMI	16	12	24,75	3,79	16,50	37,00	22,10	24,70	27,10
ME	nein	stationäre Verweildauer (d)	13	0	2,07	2,54	0,00	15,00	0,00	2,00	3,00
		Kosten (€)	73	62	3147,03	1477,01	1812,66	10876,28	2194,71	2907,17	3165,40
		BMI	13	3	24,17	4,31	17,30	44,60	20,73	23,90	26,93
	ja	stationäre Verweildauer (d)	63	1	2,19	2,10	0,00	10,00	0,00	2,00	3,00
		Kosten (€)	36	28	3187,02	1069,98	1821,55	7350,80	2722,51	2928,64	3291,32
		BMI	64	0	25,32	5,12	18,60	49,20	22,25	24,50	26,75
Dysgnathie	nein	stationäre Verweildauer (d)	36	0	5,53	1,13	3,00	8,00	5,00	5,50	6,00

		Kosten (€)	28 8	6131,97	2655,50	2041,10	8902,63	3082,37	6602,09	8699,40	
		BMI	36 0	23,77	4,32	17,90	34,50	20,33	22,95	26,53	
	ja	stationäre Verweildauer (d)	28 1	6,18	3,03	3,00	19,00	5,00	6,00	7,00	
		Kosten (€)	24 5	7808,42	2982,86	2180,34	13882,73	4969,49	8902,63	8902,63	
		BMI	29 0	22,71	5,31	14,40	43,40	20,00	21,70	23,60	
Augmentation	nein	stationäre Verweildauer (d)	2 2	10,00	7,07	5,00	15,00	5,00	10,00		
		Kosten (€)	0 4								
		BMI	3 1	24,47	2,55	21,60	26,50	21,60	25,30		
	ja	stationäre Verweildauer (d)	1 2	7,00		7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00
		Kosten (€)	0 3								
		BMI	2 1	23,80	6,93	18,90	28,70	18,90	23,80		
Tumor	nein	stationäre Verweildauer (d)	1 0	38,00		38,00	38,00	38,00	38,00	38,00	
		Kosten (€)	0 1								
		BMI	1 0	42,40		42,40	42,40	42,40	42,40	42,40	

Tabelle 40: **Bestimmung der Signifikanz von stationärer Verweildauer, Kosten und BMI bei ABS-Beteiligung versus ohne ABS-Beteiligung nach Patientenkollektiven**

Datensatz		Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	Asymp.Sig. (2-seitig)
Frakturen	stationäre Verweildauer (d)	9710,00	30416,00	-1,93	0,054
	Kosten (€)	20348,00	59969,00	-2,45	0,014
	BMI	22976,00	69032,00	-1,24	0,215
ME	stationäre Verweildauer (d)	3938,00	13118,00	-0,86	0,389
	Kosten (€)	1116,50	3817,50	-1,28	0,202
	BMI	3718,00	12496,00	-1,36	0,174
Dysgnathie	stationäre Verweildauer (d)	461,00	1127,00	-0,60	0,549
	Kosten (€)	204,00	610,00	-2,49	0,013
	BMI	429,50	864,50	-1,22	0,222
Augmentation	stationäre Verweildauer (d)	1,00	2,00	0,00	1,000
	Kosten (€)				
	BMI	3,00	6,00	0,00	1,000

Besonders in der Gruppe der Frakturen und Dysgnathien macht sich ein signifikanter Kostenanstieg bei ABS-Team Beteiligung erkennbar.

3.11 Zusammenfassung der Ergebnisse

Die Auswertung der Daten zeigt eine Umsetzung der neu etablierten Leitlinie mit einer Adhärenz von vor ihrer Implementierung 25% (20,3% gemäß Leitlinie, 4,7% restriktiver als Leitlinie) und nach ihrer Implementierung 68,1% (59,8% gemäß Leitlinie, 8,3% restriktiver als Leitlinie).

Betrachtet man die Gruppe der protokollkonform behandelten Dysgnathiepatienten stellt sich ein signifikanter Anstieg von klinischen Infektionszeichen (Vorher: 6,5%, Nachher: 38,1%) sowie Dehiszenzen (Vorher: 4,8%, Nachher: 47,6%) dar.

Die postoperative CRP Höhe (in mg/dl) stieg insgesamt von vorher im Mittel 3,0 auf nachher im Mittel 3,44 mg/dl. Speziell bei den Metallentfernungen bedeutet dies einen signifikanten Anstieg von vorher: 2,50 auf nachher: 3,14 mg/dl.

Auch der Blick auf die stationäre Verweildauer (in Tagen) zeigt einen signifikanten Zusammenhang: Betrachtet man alle Patientengruppen, so sinkt die Verweildauer von 5,83 auf 4,32 Tage. Dies ist insbesondere bei den Frakturen eine signifikante Reduktion von 6,39 auf 4,94 Tage und bei den Metallentfernungen von 2,48 auf 1,81 Tage.

Daneben zeichnet sich ein signifikanter Anstieg der Kosten (in Euro) von vorher 2822,49 auf nachher 3205,74 €.

Die Untersuchung der Rolle des ABS-Teams zeigt bei Beteiligung ein signifikant höheres Vorkommen von Dehiszenzen bei Beteiligung (vor Etablierung des ABS-Teams 5,6% auf nach Etablierung des ABS-Teams 27,6%), Fisteln (vor Etablierung des ABS-Teams < 0,1% auf nach Etablierung des ABS-Teams 13,8%) und klinische Anzeichen auf Infektion (vor Etablierung des ABS-Teams 2,8% zu nach Etablierung des ABS-Teams 37,9%) bei Dysgnathiepatienten.

Des Weiteren bildet sich ein Anstieg der stationären Verweildauer (in Tagen) bei Patienten, betreut vom ABS-Team, ab. Dieser beläuft sich von vorher (keine ABS-Team Betreuung) 4,7 auf nachher (mit ABS-Team Betreuung) 4,75.

Zuletzt fand sich ebenfalls bei den Kosten (in Euro) in der Gruppe der Fraktur- und Dysgnathiepatienten ein signifikanter Anstieg von vorher (keine ABS-Team Beteiligung) 4934,48 auf nachher (Beteiligung des ABS-Teams) 5571,58 bei den Frakturen sowie von vorher (keine ABS-Team Beteiligung) 6131,97 auf nachher (Beteiligung des ABS-Teams) 7808,42 bei den Dysgnathien.

Aufzuzeigen ist, dass mit Ausnahme der Dysgnathieoperationen, Patienten von einer restriktiven Antibiotikagabe profitieren. Bei einem unveränderten Komplikationsprofil verkürzt sich bei Frakturversorgungen und Metallentfernungen ebenfalls die stationäre Verweildauer der Patienten.

Aus den erhobenen Daten wird nicht näher ersichtlich, welche Variablen oder Confounder zu dieser Ergebnispräsentation geführt haben.

4 Diskussion

Im Diskussionsteil erfolgt die Aufarbeitung der gewonnenen Ergebnisse in Bezug zu vorhandener Literatur- und Datenlage. Herangezogen werden das Patientenkollektiv und die Materialerhebung, anhand von Auswahl- und Kategorisierungsmethodik. Im Anschluss wird eine Einordnung der Arbeitshypothese und Ergebnisse mittels erwählter wissenschaftlicher Studien vorgenommen.

Es wird sich im Folgenden auf die Erörterung, sowie Kritik jener Ergebnisse konzentriert, welche sich durch das Vorliegen signifikanter Unterschiede und Diskrepanzen zwischen Versuchs- und Kontrollgruppe auszeichnen.

Abschließend werden die erarbeiteten Erkenntnisse zu einer Schlussfolgerung zusammengefasst und ein Ausblick für den zukünftigen Klinikalltag formuliert.

4.1 Patientenkollektiv

Insgesamt wurden über die Laufzeit der Studie hinweg 870 Patientenfälle betrachtet. Die herangezogenen Vergleichsstudien variieren in Ihrem Stichprobenumfang deutlich. Eine Untersuchung von 18-22-jährigen jungen Erwachsenen aus den Vereinigten Staaten betrachtete die Fallgruppenverteilung in dieser Gruppe über 14 Jahre [69]. Die vorangegangene Ursache sind primär Sportunfälle im Rahmen von Basketball-, Baseball- und Footballspielen, die in 64,4% eine Nasalfraktur zur Konsequenz hatten. Dem folgten 12,3% Mandibulafrakturen und 6,1% Orbitafrakturen.

Abhängig vom betrachteten Krankheitsbild ergeben sich verschiedene Durchschnittswerte für Alters- und Geschlechtsverteilung. Diese können als repräsentativ für den Bevölkerungsquerschnitt gewertet werden. Auch die Fallgruppenverteilung veranschaulicht die jeweiligen Inzidenzen gut: Verschiedene Studien zur Häufigkeitsverteilung von Frakturen im Gesichtsbereich zeigen über 7 Jahre 3382 Patienten mit Gesichtsschädelfrakturen [70].

Eine weitere Studie aus den USA weist eine ätiologische Häufung von physischen Gewaltgeschehen (37%), gefolgt von Stürzen (24,6%) und Motorradunfällen (12,1%) auf. Die 68% männlichen und 32% weiblichen Patienten mit einem Altersdurchschnitt von

37,9 Jahren verweilen im Mittel 6,23 Tage in stationärer Versorgung [71]. Eine 10-jährige Studie des Universitätsklinikums Innsbruck schließt 9543 Patienten in 21067 Fällen ein, die sich mit bei einer Geschlechterverteilung von 2,1:1 (M:W) auf einen Altersdurchschnitt von 25,8 Jahren (SD \pm 19,9) verteilen. Es wurde folgende ätiologische Verteilung ermittelt: 38% der Unfälle geschahen bei Aktivitäten des alltäglichen Lebens, 31% Sportverletzungen, 12% Verkehrsunfälle, weitere 12% durch Gewalt, 5% definieren sich als Arbeitsunfälle und 2% entsprangen einer anderen Genese. Auch hier zeigen sich Geschlechts- und Altersspezifische Unterschiede. So zeigt das Risiko einer Mittelgesichtsfraktur für Männer im Alter von im Mittel 35,4 Jahren (SD 19,9) seinen Gipfel. Weichteilverletzungen weisen bei einem Alter von im Mittel 28,7 Jahren (SD 20,5) hingegen keine geschlechtsspezifischen Differenzen auf. Dentoalveoläre Traumata betreffen im Gegenzug vermehrt Frauen im Alter von im Durchschnitt 18 Jahren (SD 15,6) [72]. Die Universität Jena untersuchte über 4 Jahre 894 Patientenfälle mit anteilig 74,3% männlichen und 25,7% weiblichen Patienten. Das Durchschnittsalter betrug 41,8 Jahre [73]. Am Universitätsklinikum Erlangen stellten sich über einen Zeitraum von 10 Jahren 1500 Patienten vor. Unter ihnen 65,67% männliche Patienten und 34,33% weibliche Patienten mit Gesichtsfrakturen. Das Durchschnittsalter belief sich auf 54,55 Jahre [74]. Auch Arangio et al. zeichnet eine deutliche Frakturtenz zum männlichen Geschlecht, die er mit 5,4:1 (M:W) angibt. Er kommt zu der Schlussfolgerung, dass sich das häufigste, durch Verkehrsunfälle geschuldete, Vorkommen von Mittelgesichtsfrakturen bei Männern im Alter von unter 30 Jahren findet. Die häufigsten Frakturen unter ihnen seien Mandibulafrakturen, sowie Frakturen des Jochbeinkomplexes. Es folgen Mittelgesichtsfrakturen durch Gewalteinwirkungen bei Männern im Alter zwischen 40 und 59 Jahren [75]. Dies ist übereinstimmend mit der Studie von Ghosh. Seine Untersuchung von 1146 Patienten weist auf die Häufung von Mittelgesichtsfrakturen bei Männern (88,8%) im Alter von 18-25 Jahren hin. Häufigste Ursache sind Verkehrsunfälle mit resultierender Mandibulafraktur [76].

In den obigen angeführten Studien war, wie auch in der hiesigen Arbeit, die höchste Prävalenz in der Altersgruppe junger Männern zwischen 20-29 Jahren zu finden. Neben Verkehrsunfällen gehören, abhängig von der Altersgruppe und dem Geschlecht, ebenfalls Sportverletzungen, Stürze und Verletzungen nach Gewalteinwirkung zur gängigen Frakturgenese. Die Geschlechtsverteilung variiert, abhängig von Genese und

Alter. Im jungen Lebensalter sind die meisten Patienten männlich und erleiden ihre Verletzungen beim Sport, durch Unfälle oder gewalttätige Auseinandersetzungen. Im höheren Lebensalter erleidet vorwiegend das weibliche Geschlecht Gesichtsfrakturen, beispielsweise durch Stürze.

Nach den Datenerhebungen des Zentrums für Krebsregisterdaten aus dem Jahr 2019 zeigen sich Tumoren von Mundhöhle und Rachen im höheren Lebensalter. Frauen seien 2-3 Jahre später betroffen als Männer, die in Deutschland im Durchschnitt mit 64 Jahren erkranken, Frauen mit 66 Jahren [77] [78].

Hiesiges Patientenkollektiv weist eine leichte Verschiebung des Alters nach oben auf. Für die Neck Dissections ist die Abweichung des mittleren Alters nach oben noch ausgeprägter. Mit höherem Lebensalter wird die Indikation einer großräumigen Operation allerdings zunehmend fraglich, sodass ein zurückhaltendes symptomlinderndes Vorgehen im hohen Lebensalter bedeutsamer wird.

Es darf angenommen werden, dass in beiden Untersuchungsgruppen eine ähnliche Verteilung statistischer Parameter herrscht. Somit ist eine Verzerrung des Ergebnisses durch Confounder, wie durch einen höheren durchschnittlichen BMI in einer der Gruppen, reduziert. Ferner weist diese Studie repräsentative Stichproben für Patientenkollektive jeweiliger Operationsindikationen. Demnach dürften von den Arbeitshypothesen abweichende Ergebnisse auf andere, im Dunkeln verbliebene Faktoren, zu führen sein.

4.2 Material und Methodenkritik

Da es sich bei der Arbeit um eine prospektive statistische Arbeit handelt, gilt es mögliche Fehlerquellen bei der Betrachtung des Ergebnisses zu beachten.

Neben einer fehlerhaften oder lückenhaften Dokumentation des stationären und ambulanten Verlaufs, sollte ebenso die Klassifikation bei Datenerhebung kritisch hinterfragt werden. Durch die erfolgte Parametereinteilung für die statistische Auswertung in Nominalskalierung, fallen unterschiedlich starke Ausprägungen eines Krankheitsbildes, Symptomkomplexes oder einer Komplikation bei der Datenerhebung

gleichwertig zusammen. Eine explizite Differenzierung zwischen Abszessen und Dehiszenzen, sowie beispielsweise zwischen mechanischer und infektiöser Genese, könnte derweilen mehr Klarheit über die Schwere des Verlaufs verschaffen. Besonders Dehiszenzen können durch eine Vielzahl verschiedener Genesen verursacht sein und ihr Schweregrad und ihre Bedeutung für den Therapie- und Heilungsverlauf deutlich divergieren. Zudem ist eine Dehiszenz nicht unbedingt infektiöser Genese, eine insuffizient geknotete Naht kann ebenso die Ursache sein.

Im Rahmen der Nachkontrollen, zu denen sich Patienten im postoperativen Verlauf ambulant vorstellen, können durch eine lückenhafte Dokumentation oder dem Nicht-Erscheinen von Patienten mögliche entstandene Komplikationen verschleiert bleiben. Die Nachkontrolle beinhaltet das Erfassen postoperativer Wundinfektionen in definierten Zeiträumen: Eine postoperative oberflächliche Wundinfektion, also Haut und subkutanes Fettgewebe betreffend, identifiziert sich mit dem Auftreten innerhalb der ersten 30 Tage postoperativ, die tiefe Wundinfektion, unter Beteiligung von Faszien- und Muskelschicht, mit dem Auftreten von bis zu 90 Tagen postoperativ und die Infektion von Organen und Körperhöhlen kann in einem Zeitraum von 30 bis 90 Tagen nach Operation vakant werden [10, S. 11 ff.].

Ein beschwerdefreier, oder ein mit dem Ergebnis unzufriedener Patient kann eine geringere Compliance bei der Verlaufsbeobachtung zeigen und seine Termine weniger treu wahrnehmen. Hinzukommend berichten Studien von teils sehr spätem Aufkommen von Beschwerden, die in Zusammenhang mit einer Wundinfektion stehen. Diese Latenz beläuft sich auf mehrere Monate und darüber hinaus. Das wirft die Frage auf, ob es zu einer diskreten postoperativen Infektion kam, die persistierte und durch langsame kontinuierliche Besiedelung des Biofilms einen heranreifenden Entzündungsherd schuf [79]. Abhängig von der Compliance und Anreise des Patienten wird er die Nachkontrollen außerhalb des Universitätsklinikums Düsseldorf von einer anderen Instanz durchführen lassen.

Ein möglicher, in dieser Arbeit nicht betrachteter, Gesichtspunkt ist der tätige Operateur. Es lassen sich unterschiedliche Erfahrungswerte und Fertigkeiten, die verschiedene Outcomes zur Konsequenz haben können, bei der Prognose nicht ausschließen [80] [81]. Schon aus dem Wundverschluss können unterschiedliche Risiken

für eine postoperative Wunddehiszenz resultieren. Umgehen ließe sich dies durch ein in seiner Vergleichbarkeit verbessertes Studiendesign, bei dem alle Eingriffe durch denselben Operateur durchgeführt würden.

Da andere Studien jenen Einfluss des Operateurs auf das Outcome jedoch ausschlossen, ist mutmaßlich von einem zu vernachlässigenden Effekt die Rede [82].

Die Auswertung beschäftigt sich größtenteils mit den stark vertretenen Patientengruppen der Frakturen, Metallentfernungen und Dysgnathien. Da die dünne Datenbasis der weiteren Gruppen in einigen Fällen keine ausreichende statistische Aussagekraft zu liefern vermag.

Die Menge erhobener Daten bietet die Möglichkeit einer ausführlichen Aufarbeitung und Prüfung möglicher Kausalzusammenhänge, die potenziell mit den Komplikationen in Verbindung stehen. Dazu zählen exemplarisch die Dauer der Operation von Schnitt-Naht-Zeit. Auch die Risikofaktoren Alkoholkonsum und Rauchen sind von interessanter Bedeutung, die bei der patientenfernen Form der Datenerhebung indes nicht einzuarbeiten waren [83, 84].

Substanz, Dosis und die Darreichungsform der Antibiotika liefern weitere Indizien zur Ursachenfindung. Da eine Antibiotikarestriktion ein aussagekräftiges Ergebnis erbringt und mit ihr keine veränderte Inzidenz von Komplikationen einhergeht, ist die Hypothese somit beantwortet. Um genauere Erkenntnisse über das Effektmaß von Dosis und Darreichungsform, sowie der konkreten Wirkstärke einzelner Substanzen zu explorieren, ließe das Datenset eine ergänzende Ausarbeitung zu.

Die Single-Shot Gabe ist folglich eine legitime Prophylaxemethode, bei der das Antibiotikum 30-60 Minuten vor Operationsbeginn dem Patienten intravenös verabreicht wird [85]. Demnach darf davon ausgegangen werden, dass eine präoperative Prophylaxe mit Amoxicillin, 1 Stunde vor Operationsbeginn, zum Zeitpunkt des Eingriffs eine Plasmakonzentration auf einen Spiegel über der notwendigen inhibitorischen Mindestkonzentration erreicht [86].

Eine Schwachstelle der Arbeit ist die Auswertung von Kosten, Laborparametern und stationärer Verweildauer untergliedert in die Zeitpunkte vor-, verglichen mit nach der

Leitlinienimplementierung. Aussagekräftiger ist eine Prüfung, wie sich jene Daten in Bezug auf die Protokolladhärenz verhalten. Zudem beläuft sich die Angabe zu den Kosten auf die Erhebung Zweiter, somit sind Fehlangaben aufgrund einer dünnen Datenbasis nicht auszuschließen. Der Höchstwert der Entzündungsparameter hätte durch Vermerk des postoperativen Tages, an welchem diese bemessen wurden, an Aussagekraft gewonnen. Für das C-reaktive Protein wird von einem Peak am zweiten bis dritten postoperativen Tag ausgegangen. Fällt der CRP im Anschluss, ist nicht von einer Entzündungsreaktion auszugehen, steigt er hingegen, so könnte dies einen Anhalt für eine postoperative Komplikation bedeuten. Doch der CRP alleine ist kein valider Marker für den Nachweis einer Entzündung, da es sich lediglich um einen unspezifischen Entzündungsprotein. Es empfiehlt sich neben der Beachtung der klinischen Erscheinung des Patienten auch Labormesswerte über den gesamten stationären Verlauf, von präoperativ bis postoperativ, zu entnehmen, um ihn als Entzündungsmarker korrekt interpretieren zu können [Nunes, 2011 #216].

Um das herausstechende Ergebnis der Dysgnathiepatienten besser zu verstehen, bietet es sich an, einen genauen Blick auf das verwendete Material, die Genese der aufgetretenen Komplikationen sowie den bestehenden Mundhygienestatus zu werfen. Aufgrund einer sehr geringen Fallzahlmenge und der patientenfernen Datenerhebung ist es nicht möglich, eine Interpretation der Inzidenz nosokomialer Infektionen sowie multiresistenter Krankheitserreger vorzunehmen.

Schlussfolgernd stellen die Forschungsfragen den Untersucher vor eine Vielzahl von Problemen: Auf der einen Seite ist das Thema sehr facettenreich und multifaktoriell zu beleuchten, zum anderen variieren die zu berücksichtigenden Faktoren regional, abhängig von unter anderem medizinischen und ökonomischen Gesichtspunkten [87]. Es ist schwierig statistische Zusammenhänge frei von Confoundern zu bestimmen, beginnend mit der Hürde, diese Confounder in ihrem Umfang zu explorieren. Es gibt eine Vielzahl von benennbaren, sowie nicht eindeutig auszumachenden Variablen, die einen direkten und indirekten Einfluss ausüben. Besonders unter ökonomischen Gesichtspunkten ist es nur schwer möglich, eine verlässliche Aussage über die Nachhaltigkeit möglicher Kostenersparnisse zu tätigen. Obgleich für einen kurzen Zeitraum betrachtet, es zu einer Erhöhung der Ausgaben gekommen sein mag, so sind

langfristige Ersparnisse ein mit höherer Wahrscheinlichkeit zu erwartendes Outcome: Diese Einsparnisse lassen sich mit der Reduktion von Morbidität, Antibiotikaresistenzen, Infektionen mit multiresistenten Erregern, psychosozialer Belastung, monetarischen Ausgaben, Zeitumfang in der Patientenbetreuung, sowie der Reduktion nosokomialer Infektionen mit samt der daraus resultierenden Tragweite, begründen.

Es bedarf sehr umfangreicher, globaler und regionaler Vergleiche, abhängig von lokalen Gegebenheiten, den gesundheitlichen Zuständen und Erregerspektren, sowie vieler weiterer zum Teil noch unbekanntem Variablen.

4.3 Ergebniskritik

Die Ergebnisauswertung zeigt eine konsequentere Umsetzung der neu etablierten Leitlinie. Die Arbeitshypothese H1 gilt somit als bestätigt. Das Abweichen von der neu etablierten Leitlinie ließe sich in Ausnahmen durch komplexere Fälle bei nicht näher betitelten Risikofaktoren oder individueller ärztlicher Evaluation erklären. Auch eine nicht beschriebene Überleitung der Antibiotikaprophylaxe in eine Antibiotikatherapie ist eine denkbare Fehlerquelle. So wurden Daten die, Teil eines Therapieprozederes waren nicht in die Statistik aufgenommen. Dazugehörig Fälle mit dokumentierten Komplikationen wie klinischen Infektionszeichen und/ oder Abszessen die eine fortlaufende antibiotische Abdeckung erhielten.

Jedoch lassen sich durch die konsequente Leitlinienumsetzung signifikante Veränderungen bei Komplikationen, Kosten und stationärer Verweildauer ausmachen. Aus dem Anlass lässt sich die Nullhypothese H0 verwerfen. Mit Ausnahme der Dysgnathiepatienten wird H2 (mit ebendieser Einschränkung) angenommen und H3 verworfen. Außerdem lässt sich H4, bei ausgebliebenem Einfluss von Alter, BMI, Vorerkrankungen und Geschlecht auf die Komplikationen, verwerfen. Durch den Nachweis einer reduzierten stationären Verweildauer und einem signifikanten Anstieg laborchemischer Entzündungsparameter nach Leitlinienimplementierung offenbaren sich H5 und H6 als bestätigt. H7 ist bei zumindest kurzfristig absenter Kostenreduktion nach Leitlinienimplementierung abzulehnen. Unklar bleibt, ob sich die Hypothese bei einem verlängerten Beobachtungszeitraum oder umfangreicheren Patientenkollektiv durch eine schnellere Amortisation der Personalkosten akzeptieren ließe.

Bei Betrachtung des Effekts Beteiligung ABS-Team Beteiligung auf laborchemische Entzündungsparameter, stationäre Verweildauer, Kosten und dem Auftreten postoperativer Komplikationen lassen sich H8-11 ebenfalls annehmen. Ein Zusammenhang zwischen dem BMI und der Beteiligung des ABS-Teams ließ sich nicht darstellen, H12 wird also verworfen.

Die Ausgangslage beschreibt ein sich mit der Studienlage in Einklang befindliches Bild. In der Literatur finden sich bei Frakturen ähnliche Angaben zur Inzidenz postoperativer klinischer Infektionszeichen [88] [89].

Bei der Wahl der Substanz sind sich Studien einig, dass eine Prophylaxe mit Amoxicillin-Clavulansäure, sowie bei Penicillinallergie die Verwendung von Clindamycin das Mittel der Wahl ist [90-92]. Auch eine reduzierte Verabreichungsdauer von maximal 24 Stunden präsentiert sich als nachteilsfreier Schritt in Richtung restriktiverer Darreichung [93]. Esposito et al. unterteilt in seiner Untersuchung die Probanden nach erhaltener Antibiotikadosis. Die Studie zeigt einen besonderen präventiven Nutzen für eine präoperative Antibiotikadosis von 2-3g Amoxicillin p.o. [94].

Jedoch bekommt auch 1g Ceftriaxon eine bedeutende Rolle zugesprochen. Studien belegen einen hinreichenden Nutzen des langwirksamen Cephalosporins: Im Vergleich von Ceftriaxon mit anderen, zur Prophylaxe zur Verfügung stehenden Antibiotika, zeigte Ceftriaxon ein reduziertes Vorkommen von Wundinfektionen sowie systemischen Infektionszeichen, bei sowohl sauberen als auch sauber-kontaminierten Wundregionen [95]. Auch bei Gegenüberstellung der Einmalgabe eines 1g Ceftriaxon Präparates 30 Minuten präoperativ mit der Dreimalgabe von 1g Mezlocillin/ Oxacillin über 24 Stunden zeigt sich Ceftriaxon überlegen. Hotz et al. beleuchtet in seiner Schlussfolgerung mehrere Vorteile: Zum einen limitiert ein langwirksames Präparat die Entstehung und Kolonisation von Resistenzen, des Weiteren dürfen durch eine geringere Gesamtdosis weniger Nebenwirkungen zu erwarten sein. Überdies sind ökonomische und logistische Ersparnisse durch eine Einmalgabe zu erwarten. Nicht zuletzt wird die ambulante Versorgung bei nicht-stationär behandelten Patienten vereinfacht zugänglich [96].

Über die vergangenen Jahre wurden in zunehmender Zahl Studien zur Frage nach der Notwendigkeit einer Antibiotikaprophylaxe und ihrer Dauer bei MKG-chirurgischen Eingriffen durchgeführt. Gegenwärtig ließen sich keine Unterschiede zwischen einer kurzen (≤ 24 Stunden) und einer langen (≥ 72 Stunden) Prophylaxe verifizieren [22]. Auch im Vergleich einer 24-stündigen mit einer 5-tägigen Prophylaxedauer zeigt sich kein Vorteil auf Seiten der ausgiebigen Gabe. Eine Einmalgabe sei ausreichend zur prophylaktischen Abdeckung [97]. lji9mmkkj

In der Traumatologie profitieren Patienten mit Mandibulafrakturen, sowie Le-Fort 1 und 2 Frakturen von einer perioperativen bis 24 stündigen Prophylaxe. Auch in dieser Gruppe zeigt sich keine weitere Reduktion des Infektionsrisikos bei längerer Gabe [98]. Eine weitere Studie 2014 fand keinen Wundinfektionsanstieg von Patienten mit offenen Tibia- oder Femurfrakturen bei restriktiver Antibiotikagabe [99].

Garner et al. konnte für Antibiotikaprophylaxen bei offenen Frakturen keinen präventiven Nutzen über mehr als 24 Stunden postoperativ nachweisen. Zudem helfe eine präoperative Prophylaxe binnen 1 Stunde nach Vorstellung bei der Risikominimierung [15].

Auch der operative Zugang kann ausschlaggebend für die Prophylaxewahl sein. Würde bei einer Operation am Os Zygomaticum für einen transkutaner Zugang, anstelle eines intraoralen Zuganges gewählt, so böte sich ein sauberes, anstelle eines sauber-kontaminierten Operationsgebietes. Folglich würde sich, sofern keine anderen Kontraindikationen vorliegen, ohne antibiotische Abdeckung operieren lassen [100]. Diese Operation wäre jedoch nicht rein von extraoral ohne große Narben im Gesicht operabel. Eine solche Vorgehensweise entspricht daher nicht den ästhetischen, minimalinvasiven Grundsätzen der plastischen Gesichtschirurgie und würde nur in absoluten Ausnahmeindikationen durchgeführt werden. Greg berichtet ergänzend von Fällen, bei denen Patienten mit intraoralem Zugang, also einem sauber-kontaminiertem Operationsgebiet, trotz antibiotischer Prophylaxe eine Wundinfektion entwickelten. Im Gegensatz dazu fanden sich keinerlei Infektionszeichen bei einem intrakutanen Schnitt [101]. Im Rahmen der konservativen Frakturversorgung bedarf es hingegen keiner antibiotischen Abdeckung [102]. Dies gilt auch für Patienten mit Orbitafrakturen, bei ihnen besteht keine erwiesene Notwendigkeit einer Antibiotikaprophylaxe. Eine Studie

war durch das gänzliche Ausbleiben postoperativer Wundinfektionen dazu gezwungen, das Infektionsrisiko indirekt zu bestimmen [103]. Eine Zweite beschäftigte sich mit der Versorgung von Orbitafrakturen an einer Patientengruppe von 1225 Fällen. Es zeigte sich kein Anstieg der ohnehin geringen chirurgischen Wundinfektionsinzidenz bei Patienten, welche keine Antibiotikaphylaxe erhielten, verglichen mit denen, die eine Single-Shot Prophylaxe erhielten. 17 Patienten, die jedoch über eine Woche hinweg eine orale postoperative Antibiose verabreicht bekamen, erlitten in 12% der Fälle Antibiotikaassoziierte Nebenwirkungen [104]. Folglich stellte sich die Frage, ob sich eine unterlassene Antibiotikaphylaxe sogar als weniger gesundheitsgefährdend darstellt, als eine nicht indizierte. In der Literatur sind untergliedert in die Substanzklassen, ein Spektrum verschiedener Nebenwirkungen notiert. So beschreibt die Hexal AG für sein Produkt Amoclav (875+125) mögliche Nebenwirkungen wie Durchfälle, Pilzinfektionen, Übelkeit, Erbrechen, Ausschläge, Schwindel, Kopfschmerzen, bis hin zu erhöhten Leberenzymen und Leukopenie [105].

Allerdings sind Unterkieferfrakturen, insbesondere die offenen Frakturtypen, aufgrund ihres direkten Kontaktes zur Mundhöhle, gesondert zu betrachten. Als offene Unterkieferfraktur zählen jene, die im zahntragenden Bereich liegen. Diese gelten als zwingend bakteriell kontaminierte Frakturtypen. Bei diesen operativ zu versorgenden Frakturen wird abhängig vom Zahnstatus zahnerhaltend oder extrahierend gearbeitet. Faktoren die eine Zahnextraktion erforderlich machen sind unter anderem beschädigte und entzündete Zähne, frakturierte Zähne oder teilretinierte Weisheitszähne [106]. Des Weiteren sind patientenbezogene Variablen zu evaluieren, wodurch die Entscheidung über Extraktion oder Erhalt der Zähne im Bruchspalt individuelles Abwägen erfordert [107] [108]. Letztlich bedeutet eine der Klassifikation nach offene Unterkieferfraktur ein höheres Infektionsrisiko als bei einer geschlossenen Unterkieferfraktur [109].

Einige Studien zeigen die Überlegenheit einer antibiotischen Abdeckung bei offenen Mandibulafrakturen, gegenüber dem Auslassen einer antibiotischen Prophylaxe. Hierbei gilt es das individuelle Risiko für die Entstehung einer Endokarditis mit zu bedenken [110] [111]. Andere Untersuchungen können keinen Nutzen einer über 24 stündigen, beziehungsweise allgemein postoperativen antibiotischen Prophylaxe bei offenen und geschlossenen Frakturen feststellen [112] [113] [114].

Hidawi untersuchte 197 Patienten mit Unterkieferfrakturen auf den Zusammenhang von Prophylaxedauer und dem Entstehen postoperativer Infektionen. Weder Darreichungsform noch Darreichungsdauer zeigten signifikante Unterschiede im Outcome. Auch Lokalisation und Form der Fraktur schienen nicht ausschlaggebend. Als größter Risikofaktor präsentierte sich ein höheres Lebensalter [115].

Marquet et al. veranschaulicht in einer Meta-Analyse aus dem Jahr 2015 das Risiko einer rein empirischen Antibiotikagabe bei Patienten mit schwerwiegenden Infektionen, wie einer Sepsis und Pneumonie. Ein inadäquater Antibiotikaeinsatz erhöht die 30 Tage Mortalität sowie die Krankenhausmortalität solcher Patienten. Es gilt genau zu evaluieren, welcher Therapie ein Patient bedarf und möglicherweise computergestützte Assistenzsysteme zur Unterstützung zu entwickeln [116].

Auf der einen Seite zeigt sich der möglichst schnelle Einsatz von Antibiotika als vielversprechende Methode zur Absicherung vor Infektionen [117, 118].

Doch ein im Jahr 2021 veröffentlichtes Review von Chaundhry et al. untersucht die Infektionsraten bei Patienten mit je prä-, peri- und postoperativer Prophylaxe auf das postoperative Infektionsgeschehen. Das häufigste verabreichte Antibiotikum Penicillin wurde oral oder intravenös verabreicht. Bei einer Altersspanne von 14-77 Jahren und Fallgruppengrößen zwischen 30 und 642 Patienten zeigte sich kein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen dem Zeitpunkt der Antibiotikadarreichung und den Infektionsraten [119].

Es gibt allerdings auch einige limitierte Studien, die den Vorteil einer Antibiotikaprophylaxe suggerieren. Es liegen schwache Indizien vor, die Augmentationen mit Implantatsetzung unter Prophylaxe mit einer Senkung des Infektionsrisikos am Nahtspalt in Verbindung bringen [120]. Dawoud et al. steht dem Benefit einer Prophylaxe bei Mandibulafrakturen in seinem Review kritisch gegenüber. Die Aussagekraft sei „[schwach]“ [121] und Studien unterscheiden sich in ihren Antibiotikaregimen (bezüglich Darreichungszeitpunkt, Dosis und Dauer) deutlich.

Ogleich sich eine Vielzahl von Reviews darum bemühte, eine einheitliche Datenlage zu exponieren und zu einer konsensuellen Leitlinie zu gelangen, resultierten die Untersuchungen in verschiedensten Outcomes. Es bestehe eine sehr variable Datenlage

bei zunehmender Prävalenz Multiresistenter Erreger, die einer individuelle Evaluation und Entscheidung am jeweils einzelnen Patienten bedürfen [121-124].

Auch die Ergebnisse der hiesigen Arbeit zeigen in (nahezu) allen Komplikationskategorien ein unverändertes Komplikationsprofil bei elektiver Antibiotikagabe. Dies bedeutet das Ausbleiben einer Zunahme von Dehiszenzen, Fisteln, klinischer Infektionszeichen und mikrobiologischer oder pathologischer Befunde. Es kristallisiert sich bei Frakturen, Metallentfernungen, Augmentationen, Neck Dissections und Tumoren kein signifikanter Unterschied zwischen der ausgiebigeren und restriktiveren Antibiotikagabe heraus. Die einzige Ausnahme findet sich bei den Dysgnathiepatienten, die im Anschluss diskutiert werden.

In der Konsequenz lässt sich dieses Ergebnis mit der bestehenden Studienlage vereinbaren.

Andere Studien, die im Folgenden benannt werden, beschäftigen sich vertieft mit der Ausgangssituation. Vermutet wird ein erhöhtes Wundinfektionsrisiko, abhängig vom Kontaminationszustand der Wunde. Dieser gliedert sich in 4 Grade [125] [111]:

- Grad I = Sauber: Der Schnitt erfolgt nicht durch entzündliches Gewebe
- Grad II = Sauber-kontaminiert: Bei der Inzision werden Respirations-, Verdauungs- oder Urogenitaltrakt kontrolliert und ohne ungewöhnliche Kontamination eröffnet
- Grad III = Kontaminiert: Operation an kontaminiertem Gebiet oder an frischen Wunden, mit akuter, nicht eitriger Entzündung
- Grad IV = Infiziert: Inzision in eine bestehende Infektion oder in perforierte Eingeweide, zum Beispiel bei multiresistenten Keimen

Blatt et al. präsentierte in einem Review im Jahr 2019 den Nutzen einer perioperativen Antibiotikaprophylaxe. Dabei differenzierte er zwischen onkologischen Hals- und Nackenoperationen bei sauber-kontaminierten und kontaminierten Operationsgebieten. Dabei beschrieben ist ein Prophylaxenutzen für sauber-kontaminierte Wundregionen [98]. Dies ist deckungsgleich mit Ergebnissen einer Metastudie von Ariyan aus dem Jahr 2015 [126].

Bartella zeigt in einer Studie von 2017 eine Reduktion chirurgischer Wundinfektionen bei Tumorchirurgischen Eingriffen im Hals- und Nackenbereich unter postoperativer Antibiotikaprophylaxe über 5 Tage, verglichen mit einer rein perioperativen Prophylaxe sowie einer perioperativen Prophylaxe und postoperativen antiseptischen Maßnahmen. Folglich gilt es bei der Prophylaxeevaluation auch die Kontaminationsgrade der Wunden zu berücksichtigen, die insbesondere bei onkologischen Operationen des Hals- und Nackengebietes durch lange Operationsdauern und große offene Wundflächen ein erhöhtes Infektionsrisiko bedingen. Eine dem angepasste Prophylaxe, gepaart mit antiseptischen Maßnahmen, darf in der Konsequenz eine selektivere Versorgung versprechen.

Neben dem Kontaminationszustand der Wunde gibt es noch weitere Aspekte, die eine Keimabsiedelung begünstigen oder erschweren können. Es zeigt sich ein Anstieg der stationären Verweildauer bei chirurgischen Wundinfektionen. Demnach gilt es bereits präoperativ die dafür determinierenden Risikofaktoren zu identifizieren. Eine Studie aus dem Jahr 2022 deckt allgemeine Risikofaktoren für chirurgische Wundinfektionen und allgemeine postoperative Infektionsgeschehen bei Patienten mit Kopf- und Halschirurgischen Eingriffen auf:

Der Erhalt autologer Bluttransfusionen, ein verlängerter intensivmedizinischer Aufenthalt, sowie der intraoperative Erhalt von Clindamycin sind den Studienergebnissen zufolge allgemeine Risikofaktoren für ein lokales und peripheres Infektionsgeschehen.

Es gilt die klinische Wirksamkeit auf die Resistenzraten des Antibiotikums Clindamycin zu prüfen. Während Schmalspektrum Antibiotika gegenüber Breitspektrum Antibiotika in der Erstlinientherapie bei beispielsweise odontogenen Infektionen präferiert werden, unterscheiden sich jene Schmalspektrum Antibiotika in ihren Wirkstoffen. Während Clindamycin steigende Resistenzraten bei heterogener Wirksamkeit verzeichnet, findet Amoxicillin sowie Amoxicillin mit Clavulansäure die geringsten Resistenzen aufweist [127, 128]. Zu diesem Ergebnis kam auch ein systematisches Review aus dem Jahr 2020, welches die Resistenzlage von *Clostridium difficile* erörterte [129]. Demzufolge weist Clindamycin das höchste Risiko für eine Resistenzentstehung auf, wohingegen Amoxicillin-Clavulansäure als das risikoärmste Antibiotikum aus der Untersuchung

hervorging. Eine Exploration der bakteriellen Mundflora von 17 Patienten mit odontogenen Abszessen zeigte wiederum Amoxicillin-Clavulansäure als das wirksamste Präparat auf. Ihm folgten Clindamycin, Metronidazol und schlussendlich Amoxicillin [130]. Auch betonten Studien die fragliche Notwendigkeit einer antibiotischen Abdeckung, falls unter anderem eine Drainage gelegt werden könne [131].

Diese Variablen, sowie eine vorhergegangene Bestrahlung offenbarten sich als ebenfalls begünstigende Faktoren für eine chirurgische Wundinfektion.

Ein Risikofaktor für ein allgemeines Infektionsgeschehen erscheint bei einem ASA Score von >2, einem Score zur Einteilung von Patienten gemäß ihres körperlichen Zustandes, aufzukommen, so die Studie nach Schuderer et al. [132].

Studien zeigen einen Anstieg der stationären Verweildauer bei chirurgischen Wundinfektionen. Also gilt es bereits präoperativ die dafür determinierenden Risikofaktoren zu identifizieren. Als solche intrinsischen und extrinsischen Risikofaktoren werden: ein Zustand der Immunsuppression, Diabetes mellitus, eine unreine Wundsituation, Rauchen, Vorliegen einer präoperativen Wundinfektion, Temperatur des Patienten intraoperativ, eine Revisionsoperation, eine zu vorige Cephalosporintherapie, intensivmedizinische Versorgung, künstliche Beatmung sowie eine verlängerte Operationsdauer ausgemacht [133] [134]. Ein größeres Bewusstsein bezüglich begünstigender Faktoren für Krankenhausinfektionen kann bereits eine Verbesserung im Umgang, sowie der Prävention bedeuten. Es gilt diesem Thema mehr Beachtung zu schenken, um eine bessere Planung und Durchführung in der Patientenpflege zu erreichen.

Louis B. Rice arbeitete im Jahr 2018 die Bedeutung der restriktiven Antibiotikagabe vor dem Hintergrund der Resistenzentstehung heraus. Diese sei einer heterogenen Substanzverabreichung in ihrer Effektivität überlegen [135].

Das Resultat lässt sich als positiver Outcome interpretieren, mit dem folglich ein sowohl geringerer pflegerischer Aufwand als auch ein ökonomisches Ersparnis einhergeht.

Denn auch die stationäre Verweildauer verkürzt sich auf diese Weise signifikant; Besonders für Frakturen und Metallentfernungen. Dies bedeutet eine geringere Arbeitsbelastung in der stationären Patientenversorgung, eine Reduktion des Infektionsrisikos mit Krankenhauskeimen und die Senkung des Entstehungsrisikos

multiresistenter Erreger. Zu letztem gilt es anzumerken, dass sich im Rahmen der Studie keine explizite Veränderung der Inzidenz multiresistenter Erreger herausarbeiten ließ. Mit Blick auf eine größere Population jedoch eine Verbesserung dieses, zur Erregerentstehung beitragenden Aspektes zu erwarten ist.

In dieser Arbeit fallen die Dysgnathien durch einen signifikanten Anstieg der klinischen Infektionszeichen und der Dehiszenzen bei restriktiver Prophylaxe (Befolgung der Leitlinie), verglichen mit weniger Komplikationen bei ausgiebigerer Antibiotikagabe auf. Ergänzend zeigt die Beteiligung des ABS-Team bei Dysgnathiepatienten einen höheren Anteil von Fisteln, Dehiszenzen und klinischen Infektionszeichen, sowie einen Kostenanstieg unter Einflussnahme des ABS-Teams. Hinzukommend ist eine Zunahme der stationären Verweildauer dieser Patienten zu verzeichnen. Auch zeigen die hier vorliegenden Ergebnisse einen Gesamtanstieg der Kosten.

Folglich wirft sich die Frage auf, welchen medizinischen und ökonomischen Nutzen Antibiotic-Stewardships erbringen. Unterdessen gilt es zu erörtern, wie hiesiges Ergebnis zustande gekommen ist.

Ein Review im Jahr 2018 untersuchte den wirtschaftlichen Nutzen von ABS-Teams in Krankenhäusern. Die Ergebnisse zeigten bei Implementierung zunächst einen Kostenanstieg, der sich jedoch im Verlauf ausglich und zu einem Kostenersparnis führte. Daneben zeigten sich positive Auswirkungen auf krankenhäusliche Resistenzmuster, die Prävalenz von Infektionen sowie der stationären Verweildauer [136]. Ruiz-Ramos et al. stellten den Nutzen dagegen als kurzzeitig kosteneffizientes Programm dar, welches sich auf ein Jahr gerechnet nur gering profitabel gestaltet [137].

Eine weitere Studie exponierte die Schwachstellen dieser Untersuchungen. Eine nur mittelfristige Betrachtung von Kosten und Nutzen lässt langfristige Konsequenzen mitsamt ihren Kosten(ersparnissen) ungeachtet [138]. Im Überblick lautet der Tenor, dass es weiterer globaler systematischer Untersuchungen nach festgelegten Standards bedarf, um eine präzise Aussage über die Effizienz der sogenannten ABS-Teams zu fertigen. Problem dabei ist die Komplexität und der Umfang der Kausalzusammenhänge, die über einen langen Zeitraum erfasst und miteinander in Verbindung gebracht werden

müssen [139-141]. Silva et al. schlagen Faktoren wie die Antibiotikasubstanz, -dosierung, -therapiedauer, Zeitpunkt der Indikationsstellung sowie die Medikation des Patienten, seine Krankenhausaufenthaltsdauer, mögliche Wiedervorstellungen, Personalkosten und durchgeführte Diagnostische Verfahren vor [142]. Eine andere Studie aus dem Jahr 2018 betont hinzukommend die individuell verschiedenen Schwerpunkte der ABS-Teams, sowie der Keimherde an Krankenhäusern. Ein weiterer komplizierender Faktor [143]. In der hiesigen Studie ist es durch einen zu kurzen Beobachtungszeitraum nicht hinreichend möglich die präventiven Erfolge des ABS-Teams zu zeigen. Dies limitiert die Aussagekraft über ihre medizinische und ökonomische Wirksamkeit an Krankenhäusern.

Man darf mutmaßen, dass die gehäufte Beteiligung des ABS-Teams in der vorliegenden Arbeit aus Komplikationen resultierte, statt diese zu bedingen. Demnach wurde bei schweren, komplikationsträchtigen Verläufen das ABS-Team konsultiert und so beispielsweise die Prophylaxe verlängert oder entstandene Komplikationen diskutiert. Zum anderen bedeutet die Beteiligung einen zusätzlichen Einsatz von vergütetem Personal, was direkt die Kosten des Programms beeinflusst. Bei einem sich noch in den Startlöchern befindlichen Programm bedarf es einer gewissen Laufzeit, bis sich die Kosten aufwiegen, so ist es auch im hiesigen Fall erdenklich, dass der Beobachtungszeitraum der direkt am Zeitpunkt der Implementierung ansetzt, zu früh oder zu kurz gewählt ist, um die reellen ökonomischen Effekte nachzuvollziehen.

Welchen Nutzen die Implementierung eines ABS-Teams und seiner Inhalte bereithält, ließe sich bei langfristigen Kohortenstudien prüfen. Dabei zu beachten sind unter anderem Vorerkrankungen, Vormedikationen, Morbidität und Mortalität bei Patienten, die mutmaßlich von einer restriktiveren bzw. elektiveren Antibiotikadarreichung profitiert haben. Hier gilt es zunächst zu evaluieren, ob die bestmögliche Prävention und Therapie eingeleitet wurden. Schon bei dieser Gegenüberstellung von Fall- und Kontrollgruppe bleibt Raum für Spekulation.

Die allgemeine Studienlage beschreibt Dysgnathieoperationen als komplikationsarmen Eingriff. Mit ihr einher gehen eine gesteigerte Patientenzufriedenheit, wie Silva et al. in einer schwedischen Studie aus dem Jahr 2016 erhob [144].

Also aus welchem Grund weisen die Dysgnathien in hiesiger Studie eine Häufung von Komplikationen auf? Es ist zu berücksichtigen, dass ein Vergleich vorgenommen wurde, es also zu einem relativen Anstieg von Komplikationen, verglichen mit der Kontrollgruppe, gekommen ist. Dies bedeutet keineswegs, dass es sich insgesamt um einen risikoreichen Eingriff handelt. Vielmehr ist die Fokussuche von entscheidender Bedeutung zum Verstehen der Pathogenese.

Doch schon Mosbah et al. untersuchte Metfallentfernungen bei Fraktur- und Dysgnathiepatienten. Die häufigste Ursache für eine Entfernung des Osteosynthesematerials fand sich bei infektiösen Geschehen und Wunddehiszenzen [145]. Liegt also ein vakantes Risiko für dieses Patientenkontingent vor?

Dysgnathien sind per se geplante Eingriffe an im Vergleich (MW= 29,4) jungen Patienten mit nicht signifikant mehr oder weniger Vorerkrankungen. Auch die OP-Dauer beschreibt mit einer Dauer von 2-6 Stunden keinen für die MKG-Chirurgie unüblich langen Zeitraum [146]. Sie gliedert sich in die Vorbereitungszeit, die Schnitt-Naht-Zeit und die Nachbereitungszeit. Die Literaturangaben zur durchschnittlichen Dauer variieren: In Posnicks Untersuchung aus dem Jahr 2015 der Operationsdauer bei Frakturen und Dysgnathieoperationen beläuft sich diese im Durchschnitt auf 245 Minuten bei einer Schnitt-Naht-Zeit von 179 Minuten. Im Jahr 2021 erhoben Bowe et al. mittlere Operationsdauern von 139,3 Minuten für bimaxilläre Umstellungsosteotomien, sowie ein Mittel von 82,2 Minuten bei monomaxillären Umstellungsosteotomien und Le-Fort I Osteotomien. Bilaterale sagittale Split-Osteotomien (BSSO) beanspruchten einen Zeitraum von im Mittel 80,3 Minuten. Bei einer bimaxillären Umstellungsosteotomie mit hinzukommender Genioplastik (GP) verlängerte sich die Operationsdauer um weitere 31 Minuten, bei einer BSSO mit GP um 27 Minuten [147]. Salma et al. kam auf Durchschnittswerte von $2,43 \pm 0,73$ Stunden bei BSSO, $3,03 \pm 0,53$ Stunden bei einer BSSO mit GP, Le-Fort I Osteotomien dauerten durchschnittlich $2,67 \pm 0,61$ Stunden, Le-Fort I Osteotomien mit GP beliefen sich auf im Mittel $3,92 \pm 0,34$ Stunden, BSSO mit Le-Fort I Osteotomie auf $4,65 \pm 0,68$ Stunden sowie BSSO mit Le-Fort I Osteotomie und GP auf $5,21 \pm 0,63$ Stunden [148]. Eine 2009 veröffentlichte Studie zu chirurgischen Wundinfektionen beschreibt einen statistischen Zusammenhang von Operationsdauer sowie der verabreichten Antibiotikasubstanz und der Inzidenz

postoperativer Infektionen. Barrier zufolge empfiehlt sich Amoxicillin-Clavulansäure und eine kürzest mögliche Operationszeit [149].

Es darf, so Van Camp et al., von einem allgemein erhöhten Infektionsrisiko bei Patienten mit bilateraler sagittaler Split-Osteotomie (BSSO) ausgegangen werden [150].

Studien haben in umfangreicher Recherche mögliche Risikoquellen bei Umstellungsosteotomien eruiert. Sie alle betonen, dass bereits kleine Fehler in Planung und Durchführung einen deutlichen Effekt auf das Outcome haben können. Angefangen bei einer umfangreichen Planung, über die korrekte operative Ausführung bis hin zur passenden Nachsorge. Nicht immer ist allein das Risiko des Eingriffs ausschlaggebend, hinzu kommt die Erfahrung und Kompetenz des operierenden des Chirurgen. Doch folgert Frisca, dass Komplikationen dennoch eine Rarität blieben [151]. Bonanthaya dagegen betont, dass chirurgische Komplikationen keine Seltenheit sind. Vor dem Hintergrund spricht er der gründlichen Planung und Vorbereitung eine entscheidende Bedeutung für den Therapieerfolg zu [152]. Morris et al. und Patel et al. schließen übereinstimmend auf die Notwendigkeit einer sauberen operativen Durchführung zur Risikoreduktion postoperativer Komplikationen, inklusive Revisionsoperationen und -behandlungen [153] [154].

Es handelt sich bei Umstellungsosteotomien um einen schweren operativen Eingriff an jungen Patienten. Obgleich das Alter gegen die Schwere von Komplikationen spricht, besteht eine große freiliegende Knochenfläche unter aseptischen Verhältnissen der Mundhöhle. Auch der Splint im Operationsgebiet ist ein postoperatives Bakterienreservoir. Zusammen mit postoperativ verschmutzten Wundverhältnissen durch beispielsweise orale Nahrungsaufnahme begünstigt er ein infektiöses Geschehen.

Um das Kontaminationsrisiko durch Nahrung zu verringern, besteht die Option eine Magensonde zu legen. Als Nebeneffekt kann dies mit einer reduzierten Kontamination durch gastrointestinale Erreger, die durch Reflux in die Mundflora befördert werden können, einhergehen. Bei einer dünnen Studienlage zeigen Untersuchungen einen begünstigenden Effekt einer Magensonde bei MKG-chirurgischen Patienten [155] [156].

Als weitere Ursachen für hiesige erhöhte Inzidenz von Komplikationen kommen beispielweise eine mangelnde Compliance des Patienten bei der Wundpflege und oralen Prophylaxe in Frage. Die Primärprävention beginnt bei einer adäquaten Mundhygiene [157]. Eventuell könnte eine präoperative professionelle Zahnreinigung mit Beseitigung von Zahnstein und (bakteriellen) Belägen als Maßnahme dienen. Durch die Reduktion rauer Zahnoberflächen wird die Angriffs- und Haftfläche der Erreger minimiert und ihnen die Kontamination erschwert. Zusätzlich sorgt ein Fluoridlack für eine extra Glättung der Zahnoberfläche mit den Zahnschmelz stärkender Mineralisierung [158]. Auch die Lokalisation des Schnitts spielt ist prädisponierend für das Infektionsrisiko. Eine Studie aus dem Jahr 2018 fand bei Operationen im Mandibulabereich eine signifikant erhöhte Inzidenz postoperativer Wundinfektionen [159]. Auch Marimuthu greift dieses Argument in seiner Untersuchung vom Einfluss intraoperativer Molarextraktionen auf das Entstehen von Wundinfektionen auf [160]. Bedingt durch die Anatomie und die sich bildenden Speichelseen, so die Hypothese, wird das Entstehen von Keimzentren begünstigt.

Zusätzlich begünstigen die sich auf den Zähnen befindenden Biofilme die Ansiedelung eines differenzierten bakteriellen Milieus. Spielen sie also wie von Mosbah postuliert eine Rolle in der Fraktur- und Dysgnathieversorgung? [145] Auch Frieri kommt in seiner Studie zur Resistenzbildung zu der Schlussfolgerung, dass diese Biofilme ein komplizierender Faktor in der Entzündungseindämmung sind [161]. So kommt exemplarisch bei offenen Frakturen neben der systemischen antibiotischen Abdeckung das Wunddébridement hinzu [162].

Elsayed untersuchte 69 Patienten mit einer Mandibulafraktur: Trotz fehlender Risikofaktoren wie Rauchen, Alkoholkonsum oder dem Vorliegen anderer Komponenten wiesen 7 Patienten eine intraorale Wunddehiszenz postoperativ auf. In allen Fällen wurde mittels konservativer Therapie innerhalb von 14 Tagen postoperativ ein Wundverschluss erreicht [163]. Eine andere Studie fand eine statistische Beziehung zwischen der Anzahl von implantierten Osteosyntheseplatten und dem Auftreten von postoperativen Komplikationen wie Fisteln, Wunddehiszenzen und Beteiligung der Unterlippe. Daif folgert, dass 2 Mini-Osteosyntheseplatten für die Frakturpaltfixation suffizient sind und die meisten Komplikationen unterbinden [164].

Weitere Studien exponieren Rauchen als Risikofaktor für postoperative Infektionen bei Dysgnathiepatienten [165] [166]. Ein Rauchstopp von 4 Wochen kann bereits zu einer verbesserten Gewebedurchblutung und verringerten Inflammation führen. Zwar bleibt die Proliferation beeinträchtigt, ist dies jedoch zu vernachlässigen [167].

Betrachtet man den Pathomechanismus von Dehiszenzen, eröffnen sich weitere Einblicke. Dehiszenzen lassen sich in 3 Schweregrad einteilen: Grad 1 beschreibt eine Dehiszenz von Haut und Subcutis, Grad 2 eine inkomplette Wandruptur (das heißt Haut, und/ oder Peritoneum bleiben intakt) und Grad 3 eine komplette Wandruptur (vollständige Zerreißung aller Wundschichten mit einem Hervortreten von Gewebe [168, Seite 44ff.]. Bei der Entstehung von Wunddehiszenzen kommen verschiedene Risikofaktoren zum Tragen: Diese gliedern sich in patientenindividuelle Faktoren (Lebensalter, Immunstatus, allgemeiner Gesundheitszustand und weitere), postoperative Komplikationen (Stoffwechselentgleisungen, Thrombosen, Sepsis und weitere), operationsbedingte Faktoren (Dauer und Lokalisation der OP, Sterilität, Qualität der Wundnaht, Drainagetechnik und weitere) und den Zustand des Wundgebietes (Durchblutung, Sauerstoffversorgung, allgemeiner Zustand des Gewebes) [30, Seite 95, 169, 170].

Der Zeitpunkt des Auftretens einer Wunddehiszenz ist ein Indikator für die Genese.

Die genauen zeitlichen Angaben variieren in der Literatur. Die folgenden Angaben beziehen sich auf die Ergebnisse von Volkmann et al.. Man unterscheidet eine Frühruptur von einer Mittlere- und Spätruptur. Ersteres ist eine Dehiszenz, die in den ersten 2 Wochen postoperativ auftritt und meist technischen Fehlern, wie einem hohen Druck auf die Wundränder oder einer insuffizienten Wundnaht geschuldet ist. Mittlere Dehiszenzen finden sich zwischen der 2ten und 10ten Woche nach der Operation, Ursache ist eine mechanische Wundirritation oder ein Weichgeweberückgang. Eine Spätruptur, die nach dem 10ten postoperativen Woche entsteht aus einer inkompletten Primärruptur die im zeitlichen Verlauf manifest wird [171].

Darüber hinaus lassen sich eine septische und aseptische Ruptur differenzieren. Ihr Auftreten ist zwischen dem 5ten und 15ten postoperativen Tag am häufigsten gesehen. Einer septischen Ruptur liegen lokal infektiöse Geschehen, sowie eine systemische inflammatorische Reaktion zugrunde. Eine aseptische Ruptur bezeichnet eine

insuffiziente Wundheilung in der Übergangsphase von der Resorptions- in die Proliferationsphase [172]. Hierbei spielen Eiweißmangelzustände, Immunsuppression und systemische Grunderkrankungen eine entscheidende Rolle [173].

Die hiesige Dokumentation lässt die Ursache für die entstandenen Dehiszenzen offen, jedoch ist primär von einer statistisch gleichen Ursachenverteilung in der Kontroll- und Vergleichsgruppe auszugehen. Die Kombination aus dem Anstieg der Dehiszenzen und dem Anstieg der klinischen Infektionszeichen in der Versuchsgruppe legt jedoch einen kausalen Zusammenhang nahe. Folglich kann man auch hier eine reduzierte Antibiotikagabe als einen, die Dehiszenzentstehung begünstigenden, Faktor geltend machen. Erstaunlich bleibt, dass Frakturen trotz der oftmals latenten operativen Versorgung und unsauberer Wundfläche einen milderen Verlauf mit prognostisch günstigerem Infektionsrisiko innehalten.

Zudem besteht die Möglichkeit einer Implantierung von bakterieller Besiedelung begünstigendem Material, so den verwendeten Titanplatten zur Fixation des Knochens. Es wurde explantiertes Osteosynthesematerial, welches den Patienten aufgrund eines chronischen Entzündungsgeschehens entnommen wurde, auf bakterielle Besiedelung untersucht. Bei der Untersuchung im Elektronenmikroskop fanden sich auf den kontaminierten Implantaten Stämme von Kokken, polymikrobieller Besiedelung, Hefe und fadenförmige Erreger. Die Kontrollplatten zeigten eine saubere Oberfläche mit vereinzelt Zelltrümmern, die mutmaßlich durch den Verarbeitungsprozess hinaufgelangt sind [79]. Auch Vishal et al. beschreibt eine Häufung der Kokken bei Miniplatten-Entfernung nach Infektion. Besonders häufig zu finden war *Staphylococcus aureus*, zum Teil zusammen mit koagulase-negativem *Staphylococcus*, gefolgt von *Pseudomonas aeruginosa* [174].

Wie zuvor erörtert, begünstigen raue Oberflächen die Keimabsiedelung. Dies gilt auch für Implantate. Doch balanciert die Implantologie zwischen Vor- und Nachteilen einzelner Oberflächenstrukturen.

So besteht das Bestreben, über raue Oberflächen eine bessere Osseointegration zur Knochenheilung zu generieren, jedoch bietet diese poröse Oberflächenstruktur einen

Angriffspunkt für Bakterien und somit einen potenziellen Entzündungsherd. Um das Risiko einer Periimplantitis durch eine bakterielle Besiedelung zu reduzieren, werden die Titan-Osteosyntheseplatten mit einer antibakteriellen Oberfläche versehen. Auf diese Weise lässt sich nach López-Valverde zugleich die Osseointegration bessern [175]. Auch Saulacic fand in seiner Untersuchung keine Anhaltspunkte für ein signifikant erhöhtes Aufkommen von Periimplantitiden bei rauer Oberflächenbeschaffenheit des Osteosynthesematerials [176]. Dieser Aussage widerspricht Jahanmard: Er synthetisierte eine antibakterielle Titanimplantatbeschichtung für individuell gefertigte, poröse Implantatoberflächen mit gleichzeitigem Einfluss auf die Osteoblastenproliferation. Ein aus Chitosan und Gelatine zusammengesetzter und mit Antibiotika versehener Belag wurde auf 3D-gedruckte Implantate aufgetragen. Chitosan ist ein Cholesterinbinder und Fettblocker, Gelatine fungiert als stabilisierende Proteinschicht. Unabhängig von der Oberflächenbeschaffenheit sank die Zahl der adhärenierenden Bakterien innerhalb der ersten 24 Stunden deutlich [177]. Finden sich hier in der Wirkweise Parallelen zur intravenösen perioperativen Prophylaxedauer?

In vielen Fällen weicht die Menge der verschriebenen Prophylaxedosis von den Evidenzbasierten Empfehlungen für Implantologiepatienten ab [178]. Demnach ist die reine Oberflächenstruktur nicht von alleiniger Aussagekraft, vielmehr gilt es weitere Faktoren, wie das bakterielle Milieu und die antibiotische Abdeckung, zu beachten.

Im Jahr 2019 wies eine Studie die bakterielle Kontamination von endoprothetisch unsteril verpacktem Titanmaterial, quantitativ und qualitativ, nach. Die Erregerquantifizierung ergab eine Besiedelung mit Erregern, welche sich ebenfalls häufig bei endodontischen Entzündungen finden [179]. Somit trägt die **Sterilisation** des Materials eine ebenso große Bedeutung wie seine Verpackungsform. Sowohl eine falsche oder zu häufige Sterilisation als auch eine unsachgemäße Verarbeitung des Materials kann durch die Poren tragende Oberflächenbeschaffenheit und den individuellen Syntheseprozess zustande kommen. Auch bei der Synthese und Verarbeitung können personelle Fehler durch beispielsweise die Nichteinhaltung von Hygienemaßnahmen von Bedeutung sein. Mehrere Studien zeigen die höchste Effektivität bei der Dekontamination von *Staphylococcus aureus* mittels einer Kombination aus Photodynamischer Therapie und Titanbürste [180, 181] [182]. Auch Air-Polishing bekommt eine wachsende Bedeutung zugesprochen [183]. Bei der

Photodynamischen Therapie werden Bakterien mit einer lichtempfindlichen Flüssigkeit angereichert und im Anschluss mittels Laserbestrahlung durch die Freisetzung von Sauerstoff lysiert [184] [185]. Die Titanbürste ist eine zur Einmalverwendung geeignete Bürste mit Titan-legierten Borsten, die auch kleine Zwischenräume des Materials erreicht. Vor ihrer Verwendung ist eine Sterilisation notwendig. Andere Studien warnen vor der Verwendung von metallischem Sterilisationsmaterial, da dies zu einer Oberflächenschädigung mit folgender Kontamination führen könne [186, 187].

Shen empfiehlt solches Material nur einmalig zu verwenden, da durch die Verwendung die Materialoberfläche kleine Risse erleiden kann, die eine Kontamination unter folglich nur schwieriger Sterilisation möglich machen [188].

Betrachtet man die Gebrauchsempfehlungen von Herstellern solcher Titan-Fixateure, wie AS Medizintechnik GmbH, so begegnen dem Leser unter anderem folgende Hinweise bei ihrer Verwendung: Eine Dampfsterilisation wird nahegelegt, eine Blitzsterilisation oder eine Sterilisation mit chemischen Zusätzen ist unzulässig. Außerdem kann eine zu starke Materialverformung zur Beschädigung der Oberfläche führen [189] [190].

Darüber hinaus wurde der Einfluss verschiedener Medikamente auf die Osseointegration frischer Hydroxylapatit-beschichteter Titanimplantate untersucht. Es wurde der Effekt von Protonenpumpeninhibitoren (PPIs), Selektiven Serotonin Wiederaufnahme Inhibitoren (SSRIs), Antikoagulantien (wie niedermolekulares Heparin) und Antibiotika auf die Osseointegration untersucht. Bei den PPIs, SSRIs sowie den Heparinen fanden sich negative Einflüsse auf die Fixation des Titanimplantates. Die Antibiotika zeigten hingegen keinen Einfluss auf die Implantatstabilität.

PPIs beeinträchtigten durch eine verminderte Osteoklastenmenge die Fixation des Implantates. SSRIs führten durch eine Akkumulation von Serotonin am postsynaptischen Spalt zu einer mechanischen Belastung. Eine Ausnahme zeigten Fondaparinux und Warafin, die keinen negativen Einfluss auf die Fixierung der Titanimplantate zeigten [191]. Zu beantworten bleibt, welche Kausalzusammenhänge zu ziehen möglich ist. Die Ergebnisse liefern keine ausreichenden Hinweise aus dieser Fragestellung.

Überblicken wir abschließend die Ergebnisse der hiesigen Studie, zeigen sich aufschlussreiche Erkenntnisse über den Bedarf und das Ausmaß notwendiger antibiotischer Prophylaxen. Die Resultate untermauern neue Ansätze zu ihrer Handhabung: Das Ausbleiben zunehmender Komplikationen ermöglicht ökonomische Ersparnisse durch einen reduzierten Substanzverbrauch, eine verkürzte stationäre Verweildauer mit damit verbundenen krankenhäuslichen Aufenthaltskosten, sowie einen geringeren Personalaufwand beziehungsweise einen gesteigerten Patientenumsatz. Ergänzend minimiert sich das Entstehungs- und Verbreitungsrisiko multiresistenter Keime aufgrund einer inadäquaten oder überschießenden Antibiotikagabe. Eine solche Risikominimierung gepaart mit einer reduzierten Krankenhausaufenthaltsdauer resultiert in einem verringerten nosokomialen Infektionsrisiko. Damit einher gehen sinkende Morbidität und Mortalität, welche nicht zuletzt die gesamte epidemiologische Situation prägen.

Inwiefern sich das ABS-Team amortisiert lässt sich nicht abschließend beantworten. In dieser Studie, wie auch in der allgemeinen Datenlage, finden sich verschiedene Antworten auf diese Frage. Teils wird von kurzfristigen Ersparnissen gesprochen, in anderen Fällen ist von einer langfristigen Rentabilität die Rede.

Die hier vorliegenden Ergebnisse legen einen langfristigen Nutzen nahe. Überblickt man die Kosten, die aus den Zeitspannen jeweiliger Aufenthalte einzelner Patienten entstammen, findet sich eine Erhöhung der Ausgaben. Andererseits fehlt das allgemeine Verständnis vom Umfang nicht unmittelbarer Konsequenzen, sodass von einem nicht nur ökonomisch weit größerem Nutzen ausgegangen werden darf. Darüber hinaus ist der Zeitpunkt der Datenerhebung zu Etablierung des ABS Teams ein die Kosten bedingender Faktor. Zu Beginn steht ein erhöhter Arbeits- und Personalumfang im Raum, der bei weiterem Anlaufen des Projekts zunehmend mühelos funktioniert.

Der Zusammenhang von Antibiotic Stewardship und postoperativen Komplikationen signalisiert außerdem ein aktives Mitwirken des ABS-Teams. Ein wohl gezielter Einsatz dieser krankenhäuslichen Ressourcen ist ratsam und die zumindest anfänglichen Mehrkosten bei erfolgreichem Einsatz sicher lohnend.

4.4 Schlussfolgerung

Mit einem umfangreichen Patientenkollektiv, welches sich über verschiedene Operationsindikationen erstreckt und seinen Schwerpunkt bei den Frakturen und Metallentfernungen hat, beleuchtet die Studie fallübergreifend Kosten und Nutzen einer einmaligen perioperativen Antibiotikaphylaxe bei MKG-chirurgischen Patienten und stellt sie Patienten, die eine prolongierte, das heißt über mehrere Tage andauernde Prophylaxe erhielten, gegenüber. Über einen Zeitraum von 30 Monaten, bei den Dysgnathien 36 Monate, wurden die Patientendaten zusammengetragen.

Die Auswertung der erhobenen Daten zeigt bei Frakturen, Metallentfernungen Augmentationen, Neck Dissections und Tumoren keinen erweiterten Nutzen einer mehrfachen und mehrtägigen Antibiotikaphylaxe. Dies beweist die unveränderte Inzidenz der dazu verglichenen postoperativen Komplikationen. Lediglich die Beteiligung eines ABS-Teams geht mit einem Anstieg von Kosten, Komplikationen und steigender stationärer Verweildauer einher. Erklären lässt sich dies durch die Miteinbeziehung dieser Fachkräfte bei Konsultationen von komplikationsträchtigen Verläufen und Risikogruppen.

Aktuelle Fachliteratur und Studienberichte sprechen sich für eine antibiotische Prophylaxe, bei unter anderem Patienten mit Frakturen im Gesichtsbereich, auf < 24 Stunden postoperativ aus. Die hiesige Arbeit spiegelt dies deckungsgleich wider. Der fehlende Anstieg von Komplikationen und die Verkürzung der stationären Verweildauer bei restriktiver Prophylaxe zeugt von keinem Nutzen einer längeren Darreichung [192] [193] [194]. Die Substanzwahl variiert in den jeweiligen Studiendesigns. Vorrangig Cephalosporine der 1. und 2. Generation, wie auch Penicillinderivate werden empfohlen. Primär ausschlaggebend für die Effektivität des Antibiotikums ist die möglichst gezielte Abdeckung der oralen Mischflora, die sich anatomisch als sauber-kontaminiertes Operationsgebiet definiert.

Ergänzend resultiert die verkürzte stationäre Verweildauer in einer Reduktion der Gesamtkosten und dem Bereitstellen verfügbarer Bettenkapazitäten auf den Stationen. Vor dem mikrobiologischen Hintergrund gelingt es dieser Arbeit bei zu kleiner Fallzahl jedoch nicht, signifikante Veränderung der Inzidenz multiresistenter Erreger ausmachen.

Künftig sollte ein genaues Augenmerk auf die Betrachtung von Dysgnathieoperationen gelegt werden. Diese Gruppe zeigt als Ausnahme einen Anstieg von Dehiszenzen und

postoperativen Wundinfektionszeichen bei restriktiver Prophylaxe. Da die untersuchte Stichprobe repräsentativ für den Querschnitt der Population ist, finden sich auch im Patientenkollektiv keine Hinweise auf mögliche Confounder. Folglich ist die Operation von einem vergleichsweise höheren Risiko. Um solche möglichen Risikofaktoren zu eruieren, bedarf es gründlicher Untersuchungen aller Variablen, beginnend bei der präoperativen Vorbereitung, dem intraoperativen Vorgehen und verwendeten Operationsmaterial, bis hin zur postoperativen Nachbetreuung und Compliance des Patienten.

Zusammenfassend liefert die Studie Ergebnisse, die als angemessener Wegweiser für das zukünftige Prophylaxevorgehen fungieren. Die Leitlinie beweist ihre Effizienz und das Gelingen ihrer erfolgreichen Implementierung in den klinischen Alltag. Ob- und inwiefern sich ABS-Teams amortisieren, wird sich über einen langen Beobachtungszeitraum mit ausschweifendem Blick in die Weite der Konsequenzen abbilden.

4.5 Ausblick

Es zeigt sich ein medizinischer und ökonomischer Gewinn eines reduzierten Antibiotikaeinsatzes. Schon für einen kurzfristigen Effekt skizziert die Studie Erfolge. Die Reduktion der stationären Verweildauer führt zu einem Rückgang des hospitalen Infektionsrisikos bei geringeren Pflegerischen Ausgaben und gesteigertem Patientenumsatz. Diese Faktoren gehen einher mit dem Ausbleiben eines Anstiegs von Wundheilungskomplikationen, da sich eine mehr als perioperative Prophylaxe, mit Ausnahme der Dysgnathieoperationen, als obsolet erwies. Aus welchen Gründen dieses Patientenkollektiv ein höheres Risiko innehält, ließ sich nicht eindeutig ergründen.

Doch das Ergebnis eröffnet der weltweiten medizinischen Versorgung neue Perspektiven: Eine restriktivere Verwendung von Antibiotika erleichtert die stationäre und im Folgenden zunehmende ambulante Patientenversorgung. Ohne Einbußen in der Qualität der krankenhäuslichen Betreuung darf auf eine restringierte Resistenzzüchtung gehofft werden.

Diese, über die Klinikmauern hinausreichenden Vor- und Nachteile sind jedoch besonders in puncto Langfristigkeit schwer zu überschauen. Einbezogen werden sollten individuellen, beruflich-soziale Patientenfaktoren, sowie wirtschaftliche und medizinisch-mikrobiologische Gesichtspunkte [9]. Denn multiresistente Erreger, deren Entstehung durch reduzierten Substanzeinsatz entgegengewirkt werden kann, stellen ein globales Problem dar. Was dies für einzelne Populationen und Patienten bedeutet, wie beeinflussbar die Erregerausbreitung und voranschreitende Resistenzentstehung ist und inwiefern sich dies auf Mortalität und Morbidität einer lokalen oder globalen Population niederschlägt, wird das maßgebliche Thema von Morgen sein. Besonders die Taxierung von ökonomischen Konsequenzen ist ausschließlich durch umfangreiche globale Langzeitstudien zu porträtieren. Hochkomplex und bisweilen fragmentarisch erforscht, ist die Erfassung jeweiliger, den Gesundheitszustand modellierender Aspekte.

5 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: **Leitlinie zur Antibiotikaphylaxe**

13

Abbildung 2: **Fallgruppenverteilung**; Das Kreisdiagramm zeigt den Anteil der

Fallgruppen am Gesamtkollektiv 29

Abbildung 3: **Geschlechtsverteilung der Probanden**; y-Achse= Prozentualer Anteil der
jeweils auf der x-Achse beschriebenen Fallgruppe 31

Abbildung 4: **Altersverteilung der Probanden**: Boxplot zum Vergleich des Alters der auf
der x-Achse angegebenen behandelten Patientengruppen, y-Achse= Alter in Jahren 31

Abbildung 5: **Leitlinienadhärenz im Vergleich** 37

Abbildung 6: **Klinische Infektionszeichen im prozentualen Vergleich** 41

Abbildung 7: **Dehiszenzen im prozentualen Vergleich** 41

6 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: ICD-10-GM-2022 Codes	20
Tabelle 2: OPS-2022 Ziffern	20
Tabelle 3: Untergliederung	21
Tabelle 4: Skalierung der erhobenen Faktoren	25
Tabelle 5: Ein- und Ausschlusskriterien für Probanden	28
Tabelle 6: Vorerkrankungen in den Fallgruppen ; die Prozentangaben sind in Bezug auf die Fallgruppe errechnet	32
Tabelle 7: Fallgruppengrößen ; die Prozentangaben sind in Bezug auf die Fallgruppen errechnet	33
Tabelle 8: Umsetzung der Leitlinienadhärenz	34
Tabelle 9: Bestimmung der Signifikanz bei Leitlinienadhärenz	35
Tabelle 10: Bestimmung des Näherungswertes der Signifikanz bei Leitlinienadhärenz	36
Tabelle 11: Inzidenz von Dehiszenzen Vor- versus Nach Protokolländerung	37
Tabelle 12: Bestimmung der Signifikanz von Dehiszenzen Vor- versus Nach Protokolländerung	38
Tabelle 13: Inzidenz von Klinischen Infektionszeichen bei Leitlinienadhärenz versus Non-Adhärenz	40
Tabelle 14: Inzidenz von Dehiszenzen bei Leitlinienadhärenz versus Non-Adhärenz	40
Tabelle 15: Mittelwert und Standardabweichung von CRP und Leukozyten post-operativ Vor- versus Nach-Protokolländerung	42
Tabelle 16: Mittelwert von CRP und Leukozyten post-operativ Vor- versus Nach-Protokolländerung	42
Tabelle 17: Bestimmung der Signifikanz von CRP und Leukozyten post-operativ Vor- versus Nach-Protokolländerung	42
Tabelle 18: Mittelwert und Standardabweichung von CRP und Leukozyten post-operativ Vor- versus Nach-Protokolländerung in einzelnen Patientenkollektiven	43
Tabelle 19: Bestimmung der Signifikanz von CRP und Leukozyten post-operativ Vor- versus Nach-Protokolländerung nach Patientenkollektiven	44

Tabelle 20: Mittelwert und Standardabweichung der stationären Verweildauer von Vor- versus Nach-Protokolländerung	44
Tabelle 21: Bestimmung der Signifikanz der stationären Verweildauer von Vor- versus Nach-Protokolländerung	44
Tabelle 22: Mittelwert und Standardabweichung der stationären Verweildauer von Vor- versus Nach-Protokolländerung nach Patientenkollektiven	45
Tabelle 23: Bestimmung der Signifikanz der stationären Verweildauer von Vor- versus Nach-Protokolländerung nach Patientenkollektiven	46
Tabelle 24: Mittelwert und Standardabweichung der Kosten Vor- versus Nach-Protokolländerung	46
Tabelle 25: Bestimmung von Signifikanz der Kosten Vor- versus Nach-Protokolländerung	46
Tabelle 26: Mittelwert und Standardabweichung der Kosten Vor- versus Nach-Protokolländerung nach Patientenkollektiven	47
Tabelle 27: Bestimmung der Signifikanz der Kosten Vor- versus Nach-Protokolländerung nach Patientenkollektiven	47
Tabelle 28: Inzidenz Klinischer Infektionszeichen bei ABS-Beteiligung versus ohne ABS-Beteiligung nach Patientenkollektiven	48
Tabelle 29: Bestimmung der Signifikanz der Inzidenz Klinischer Infektionszeichen bei ABS-Beteiligung versus ohne ABS-Beteiligung nach Patientenkollektiven	49
Tabelle 30: Bestimmung von Cramer's V der Klinischen Infektionszeichen bei ABS-Beteiligung versus ohne ABS-Beteiligung nach Patientenkollektiven	49
Tabelle 31: Inzidenz von Fisteln bei ABS-Beteiligung versus ohne ABS-Beteiligung nach Patientenkollektiven	50
Tabelle 32: Bestimmung der Signifikanz von Fisteln bei ABS-Beteiligung versus ohne ABS-Beteiligung nach Patientenkollektiven	50
Tabelle 33: Bestimmung von Cramer's V von Fisteln bei ABS-Beteiligung versus ohne ABS-Beteiligung nach Patientenkollektiven	51
Tabelle 34: Inzidenz von Dehiszenzen bei ABS-Beteiligung versus ohne ABS-Beteiligung nach Patientenkollektiven	51
Tabelle 35: Bestimmung der Signifikanz von Dehiszenzen bei ABS-Beteiligung versus ohne ABS-Beteiligung nach Patientenkollektiven	52

Tabelle 36: Bestimmung von Cramer's V von Dehiszenzen bei ABS-Beteiligung versus ohne ABS-Beteiligung nach Patientenkollektiven	52
Tabelle 37: Mittelwert und Standardabweichung von stationärer Verweildauer, Kosten und BMI bei ABS-Beteiligung versus ohne ABS-Beteiligung	53
Tabelle 38: Bestimmung der Signifikanz von stationärer Verweildauer, Kosten und BMI bei ABS-Beteiligung versus ohne ABS-Beteiligung	53
Tabelle 39: Mittelwert und Standardabweichung von stationärer Verweildauer, Kosten und BMI bei ABS-Beteiligung versus ohne ABS-Beteiligung nach Patientenkollektiven	54
Tabelle 40: Bestimmung der Signifikanz von stationärer Verweildauer, Kosten und BMI bei ABS-Beteiligung versus ohne ABS-Beteiligung nach Patientenkollektiven	55

7 Literaturverzeichnis

1. Murray, C.J.L., Ikuta, Kevin Shunji, Bisignano, Catherine, Rao, Puja, Wool, Eve, McManigal, Barney, Lopez, Alan D, Hay, Simon I, Stergachis, Andy, Moore, Catrin E, Dolecek, Christiane, Naghavi, Mohsen, *Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis*. The Lancet, 2022. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)02724-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)02724-0).
2. Layer, F., Strommenger, Birgit, Cuny, Christiane, Werne, Guido, *Eigenschaften, Häufigkeit und Verbreitung von MRSA in Deutschland - Zur Situation 2019/2020*. Epidemiologisches Bulletin, 2021. **40**(3). DOI: 10.25646/9007.
3. Septimus, E.J., *Antimicrobial Resistance: An Antimicrobial/Diagnostic Stewardship and Infection Prevention Approach*. Med Clin North Am, 2018. **102**(5): p. 819-829. DOI: 10.1016/j.mcna.2018.04.005.
4. Centers for Disease Control and Prevention, C.D.C. *Antibiotic/ Antimicrobial Resistance (AR/ AMR)- How Antibiotic Resistance Happens*. 2021 9. November 2021; Available from: <https://www.cdc.gov/drugresistance/about/how-resistance-happens.html>.
5. Centers for Disease Control and Prevention, C.D.C. *Antibiotic/ Antimicrobial Resistance (AR/ AMR)- 5 Things To Know*. 2021 9. November 2021; Available from: <https://www.cdc.gov/drugresistance/about/5-things-to-know.html>.
6. World Health Organization, W.H.O. *Antibiotic resistance*. 2020 31 Juli 2020 [cited 2022 18. Januar]; Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/antibiotic-resistance>.
7. Neuwirth, M.M., Marche, B., Kugler, C., Bures, D., Sauerland, D., Herbrandt, S., Ligges, U., Mattner, F., Otchwemah, R., *Evidence of the medical and economic benefits of implementing hygiene measures by a prevention link physician in trauma surgery: Study protocol for a biphasic multicenter prospective interventional pre-post cohort study using a structured intervention bundle development and tools of behavior change management*. Contemp Clin Trials Commun, 2021. **23**: p. 100815. DOI: 10.1016/j.conctc.2021.100815.
8. Cunha, C.B., *The Pharmacoeconomic Aspects of Antibiotic Stewardship Programs*. Med Clin North Am, 2018. **102**(5): p. 937-946. DOI: 10.1016/j.mcna.2018.05.010.
9. Kapstein, I., *Nosokomiale Infektionen, Prävention - Labordiagnostik - Antimikrobielle Therapie*. 4 ed. Vol. 2009. 2009, Stuttgart: Georg Thieme Verlag KG.
10. Infektionen, N.R.f.S.v.n., *Definitionen nosokomialer Infektionen für die Surveillance im Krankenhaus-Infektions- Surveillance-System (KISS-Definitionen)*. 2017, Nordufer 20, Berlin: Robert Koch-Institut.
11. Mims, C., Dockrell, Hazel M., Goering, Richard V., Roitt, Ivan, Wakelin, Derek, Zuckermann, Mark, *Medizinische Mikrobiologie- Infektiologie: mit Virologie und Immunologie*. Vol. 2006. 2006, München: Urban & Fischer Verlag, Elsevier GmbH. 708.
12. Girou, E., Stephan, F., Novara, A., Safar, M., Fagon, J. Y. , *Risk factors and outcome of nosocomial infections: results of a matched case-control study of ICU patients*. Am J Respir Crit Care Med, 1998. **157**(4 Pt 1): p. 1151-8. DOI: 10.1164/ajrccm.157.4.9701129.
13. Kakupa, D.K., Muenze, P. K., Byl, B., Wilmet, M. D., *[Study of the prevalence of nosocomial infections and associated factors in the two university hospitals of Lubumbashi, Democratic Republic of Congo]*. Pan Afr Med J, 2016. **24**: p. 275. DOI: 10.11604/pamj.2016.24.275.7626.
14. Carvalho, R.L.R., Campos, C. C., Franco, L. M. C., Rocha, A. M., Ercole, F. F., *Incidence and risk factors for surgical site infection in general surgeries*. Rev Lat Am Enfermagem, 2017. **25**: p. e2848. DOI: 10.1590/1518-8345.1502.2848.

15. Garner, M.R., Sethuraman, S. A., Schade, M. A., Boateng, H., *Antibiotic Prophylaxis in Open Fractures: Evidence, Evolving Issues, and Recommendations*. J Am Acad Orthop Surg, 2020. **28**(8): p. 309-315. DOI: 10.5435/JAAOS-D-18-00193.
16. Bramkamp, M. and E. Schneider, *Prokaryontische Zellbiologie: Nosokomiale Infektionen*, in *Allgemeine Mikrobiologie*, G. Fuchs, Editor. 2021, Georg Thieme Verlag KG.
17. Hausmann, J.-E., Machtens, Egbert, Reuther, Jürgen, Eufinger, Harald, Kübler, Alexander, Schliephake, Henning, *Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie: Operationslehre und -atlas*. Vol. 4. 2012, Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag GmbH.
18. Ferri, J., Druelle, C., Schlund, M., Bricout, N., Nicot, R., *Complications in orthognathic surgery: A retrospective study of 5025 cases*. Int Orthod, 2019. **17**(4): p. 789-798. DOI: 10.1016/j.ortho.2019.08.016.
19. Loke, H.Y., et al., *Length of stay and odds of MRSA acquisition: a dose-response relationship?* Epidemiol Infect, 2019. **147**: p. e223. DOI: 10.1017/S0950268819001110.
20. Liu, J.Y. and J.K. Dickter, *Nosocomial Infections: A History of Hospital-Acquired Infections*. Gastrointest Endosc Clin N Am, 2020. **30**(4): p. 637-652. DOI: 10.1016/j.giec.2020.06.001.
21. Habib, A.M., et al., *Postoperative prophylactic antibiotics for facial fractures: A systematic review and meta-analysis*. Laryngoscope, 2019. **129**(1): p. 82-95. DOI: 10.1002/lary.27210.
22. Oppelaar, M.C., et al., *Evaluation of Prolonged vs Short Courses of Antibiotic Prophylaxis Following Ear, Nose, Throat, and Oral and Maxillofacial Surgery: A Systematic Review and Meta-analysis*. JAMA Otolaryngol Head Neck Surg, 2019. **145**(7): p. 610-616. DOI: 10.1001/jamaoto.2019.0879.
23. Majumder, M.A.A., et al., *Antimicrobial Stewardship: Fighting Antimicrobial Resistance and Protecting Global Public Health*. Infect Drug Resist, 2020. **13**: p. 4713-4738. DOI: 10.2147/IDR.S290835.
24. Unbekannt. *ANTIBIOTIKA 2.0: EINE WAFFE GEGEN MULTIRESENTENTE KEIME*. [cited 2022 19. Januar]; Available from: <https://www.merckgroup.com/de/research/science-space/envisioning-tomorrow/precision-medicine/multidrug-resistance.html>.
25. Iyer, J.K. *The fragile antibiotic market has reached a tipping point*. [cited 2022 19. Januar]; Available from: <https://accesstomedicinefoundation.org/amr-benchmark/the-fragile-antibiotic-market-has-reached-a-tipping-point>.
26. Reuters, *Antibiotika- Kaum Fortschritte im Kampf gegen resistente Keime*. 2020, Die Zeit: ZEIT ONLINE.
27. Beyer, P., Paulin, Sarah, *Marktversagen bei der Entwicklung von Antibiotika?* Die Volkswirtschaft, 2020(12).
28. Roche, M., et al., *Misuse of antibiotics reserved for hospital settings in outpatients: a prospective clinical audit in a university hospital in Southern France*. Int J Antimicrob Agents, 2016. **48**(1): p. 96-100. DOI: 10.1016/j.ijantimicag.2016.03.015.
29. Holtmann, H., Hackenberg, Berit, Wilhelm, Bastian, Handschel, Jörg, *BASICS- Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie*. Vol. 2. 2020, München: Elsevier GmbH Deutschland.
30. Kruse Gujer, A., Jacobsen, Christine, Grätz, Klaus W., *Facharztwissen Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie*. 2013, Berlin, Heidelberg: Springer Verlag.
31. Schwenger, N., Ehrenfeld, Michael, *Zahn-Mund-Kiefer-Heilkunde- Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie*. Vol. 4. 2011, Stuttgart: Georg Thieme Verlag.
32. Berlin, C.U. *Medikamenten-assoziierte Kiefernekrosen*. 2022 [cited 2022 12. Mai]; Available from: https://mkg.charite.de/leistungen/medikamenten_assozierte_kiefernekrosen/.

33. Bier, J., Burkhardt, A., Deppe, H. L., EMshoff, R., Frerich, B., Friedrich, R. E., Gundlach, K. K. H., Hemprich, A., Hoffmeister, B., Horch, H.-H., Jank, S., Joos, U., Jundt, G., Kaduk, W., Kärcher, H., Kleinheinz, J., Lazar, F., Lüth, T., von Lindern, J.-J., Machtens, E., Metelmann, H.-R., Mühling, J., Müller-Richter, U., Neff, A., Norer, B., Neugebauer, J., autke, C., Reich, R. H., Reinert, S., Schultes, G., Sppitzer, W. J., Wolff, K.-D., Zöller, J. E., *Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie*. Vol. 4. 2007, München: Horch, Hans-Henning, Urban & Fischer Verlag, Elsevier GmbH.
34. Al-Nawas, B., Karbach, Julia. *S3 Leitlinie- Odontogene Infektionen, Langversion*. 2016 September 2016 [cited 2022 20. April]; Available from: https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/007-006l_S3_Odontogene_Infektionen_2017-12-abgelaufen.pdf.
35. Herbst, F. *Fistel*. 2020 26.02.2022 [cited 2022 12. Mai]; Available from: <https://www.gesundheit.gv.at/krankheiten/haut-haare-naegel/fistel>.
36. Anesthesiologists, A.S.o. *ASA Physical Status Classification System*. 2020 13.12.2020 24.03.2022]; Available from: <https://www.asahq.org/standards-and-guidelines/asa-physical-status-classification-system>.
37. *Breakpoint tables for interpretation of MICs and zone diameters*. Version 12.0 2022 [cited 2022 21. April]; Available from: https://www.eucast.org/fileadmin/src/media/PDFs/EUCAST_files/Breakpoint_tables/v_12.0_Breakpoint_Tables.pdf.
38. *Resistenztestung und Antibiotika-Dosierung*. 11. April 2021 [cited 2022 21. April]; Available from: https://www.nak-deutschland.org/tl_files/nak-deutschland/NAK%202021/Dosierungen_NAK-20210105.pdf.
39. Gurusamy, K.S., et al., *Antibiotic prophylaxis for the prevention of methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA) related complications in surgical patients*. Cochrane Database Syst Rev, 2013(8): p. CD010268. DOI: 10.1002/14651858.CD010268.pub2.
40. Fuchs, G. and E. Schneider, *Die Prokaryonta und die prokaryontische Zelle: Die Prokaryontenzelle – Zellform, Größe und chemische Zusammensetzung, Prokaryonten versus Eukaryonten*, in *Allgemeine Mikrobiologie*, G. Fuchs, Editor. 2021, Georg Thieme Verlag KG.
41. Nethe-Jaenchen, R., *Systematik und Phylogenie: Das System der drei Urreiche*, in *Taschenlehrbuch Biologie: Mikrobiologie*, K. Munk, Editor. 2018, Georg Thieme Verlag.
42. Nethe-Jaenchen, R., *Die Welt der Mikroorganismen: Winzlinge mit großem Anpassungsvermögen, Mikroorganismen in der Natur*, in *Taschenlehrbuch Biologie: Mikrobiologie*, K. Munk, Editor. 2018, Georg Thieme Verlag.
43. Nethe-Jaenchen, R. and M. Eikmanns, *Struktur und Funktion der Zellen von Mikroorganismen: Die Zelle: Grundeinheit des Lebens, Zellstrukturen*, in *Taschenlehrbuch Biologie: Mikrobiologie*, K. Munk, Editor. 2018, Georg Thieme Verlag.
44. Bramkamp, M. and E. Schneider, *Prokaryontische Zellbiologie*, in *Allgemeine Mikrobiologie*, G. Fuchs, Editor. 2021, Georg Thieme Verlag KG.
45. Unbekannt, *Zellwandaufbau bei Prokaryoten*, in *Anfängerübung "Mikrobiologie" der Universität Mainz*. Universität Mainz.
46. Buselmaier, W., *Biologie für Mediziner*. Vol. 13. 2015, Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag GmbH.
47. Nethe-Jaenchen, R., *Einfluss von Mikroorganismen auf Natur und Mensch: Mikrobielle Besiedelung des Menschen*, in *Taschenlehrbuch Biologie: Mikrobiologie*, K. Munk, Editor. 2018, Georg Thieme Verlag.
48. *Alle reden von Antibiotika-Resistenzen ... Aber was ist das eigentlich?* [cited 2022 21. April]; Available from: https://www.bzga.de/fileadmin/user_upload/PDF/themenschwerpunkte/impfen/anbtibiotikaresistenz_merkblatt--b1b02c75134e918cd0db5966856d6ca0.pdf.

49. Freissmuth, M., Offermanns, Stefan, Böhm, Stefan, *Pharmakologie und Toxikologie- Von den molekularen Grundlagen zur Pharmakotherapie*. Vol. 2. 2016, Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag GmbH.
50. Eikmanns, B., M. Eikmanns, and R. Nethe-Jaenchen, *Mikrobielle Biotechnologie*, in *Taschenlehrbuch Biologie: Mikrobiologie*, K. Munk, Editor. 2018, Georg Thieme Verlag.
51. Beubler, E., *Kompendium der Pharmakologie- Gebräuchliche Arzneimittel in der Praxis*. Vol. 4. 2018, Berlin: Springer-Verlag GmbH.
52. Innsbruck, O. *Definition von Antibiotika*. 2021 [cited 2022 21. April]; Available from: <https://orthopaedie-innsbruck.at/antibiotic-resistance-434>.
53. Cunha, C.B., Opal, S. M., *Antibiotic Stewardship: Strategies to Minimize Antibiotic Resistance While Maximizing Antibiotic Effectiveness*. *Med Clin North Am*, 2018. **102**(5): p. 831-843. DOI: 10.1016/j.mcna.2018.04.006.
54. McManus, M.C., *Mechanisms of bacterial resistance to antimicrobial agents*. *American Journal of Health-System Pharmacy*, 1997. **54**(12): p. 1420-1433. DOI: 10.1093/ajhp/54.12.1420.
55. Christaki, E., Marcou, Markella, Tofarides, Andreas, *Antimicrobial Resistance in Bacteria: Mechanisms, Evolution, and Persistence*. *Journal of Molecular Evolution*, 2020. **88**(1): p. 26-40. DOI: 10.1007/s00239-019-09914-3.
56. Unbekannt. *Nosokomiale Infektionen, Multiresistente Erreger, Risikofaktoren einer Infektion mit MRE*. 2022 17. Mai 2022 [cited 2022 20. Mai]; Available from: <https://next.amboss.com/de/article/f05K2#Y726a987486bf2392f9998fb9ee99bbaa>.
57. Guo, Y., Song, G., Sun, M., Wang, J., Wang, Y., *Prevalence and Therapies of Antibiotic-Resistance in Staphylococcus aureus*. *Front Cell Infect Microbiol*, 2020. **10**: p. 107. DOI: 10.3389/fcimb.2020.00107.
58. Joost, I., Kempe, M., Rana, M., Singh, D., Schorn, L., *SOP, Perioperative Antibiotikaprophylaxe und kalkulierte antibiotische Therapie in der Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie am Universitätsklinikum Düsseldorf*. 2019, Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie des Universitätsklinikums Düsseldorf: Düsseldorf. p. 8.
59. Bassetti, M., et al., *Antimicrobial prophylaxis in minor and major surgery*. *Minerva Anestesiol*, 2015. **81**(1): p. 76-91.
60. Patel, P.N., et al., *Evidence-Based Use of Perioperative Antibiotics in Otolaryngology*. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2018. **158**(5): p. 783-800. DOI: 10.1177/0194599817753610.
61. Halawi, M.J. and M.P. Morwood, *Acute Management of Open Fractures: An Evidence-Based Review*. *Orthopedics*, 2015. **38**(11): p. e1025-33. DOI: 10.3928/01477447-20151020-12.
62. Unbekannt. *Ihr KIS für alle Fälle, MEDICO KIS: Die Software für Ihr Krankenhaus*. 2021 [cited 2021 26. November]; Available from: https://www.cgm.com/deu_de/produkte/krankenhaus/cgm-medico.html
63. Krollner, B., Krollner, Dirk. *ICD Code 2022*. 2022 [cited 2022 20. Februar]; Available from: <https://www.icd-code.de>.
64. Krollner, B., Krollner, Dirk. *ICD Code 2022*. 2022 [cited 2022 20. Februar]; Available from: <https://www.icd-code.de/ops-suche.html>.
65. Dobkowitz, M. *Body-Mass-Index (BMI), Die BMI Formel leicht erklärt*. 2020 [cited 2022 4. Mai]; Available from: <https://www.bmi-online.info>.
66. Faul, F., et al., *G*Power 3: a flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences*. *Behav Res Methods*, 2007. **39**(2): p. 175-91. DOI: 10.3758/bf03193146.
67. Kim, H.Y., *Statistical notes for clinical researchers: effect size*. *Restor Dent Endod*, 2015. **40**(4): p. 328-31. DOI: 10.5395/rde.2015.40.4.328.

68. Kim, H.Y., *Statistical notes for clinical researchers: Chi-squared test and Fisher's exact test*. Restor Dent Endod, 2017. **42**(2): p. 152-155. DOI: 10.5395/rde.2017.42.2.152.
69. Povolotskiy, R., et al., *Facial Fractures in Young Adults: A National Retrospective Study*. Ann Otol Rhinol Laryngol, 2019. **128**(6): p. 516-523. DOI: 10.1177/0003489419830114.
70. Voss, J.O., et al., *[Frequency and management of complex facial fractures-an oral and maxillofacial surgical assessment]*. Unfallchirurg, 2019. **122**(9): p. 711-718. DOI: 10.1007/s00113-019-0618-8.
71. Allareddy, V., V. Allareddy, and R.P. Nalliah, *Epidemiology of facial fracture injuries*. J Oral Maxillofac Surg, 2011. **69**(10): p. 2613-8. DOI: 10.1016/j.joms.2011.02.057.
72. Gassner R, T.T., Hächl O, Rudisch A, Ulmer *Cranio-maxillofacial trauma: a 10 year review of 9543 cases with 21067 injuries*. Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery, 2003. **31**(1): p. 51-61. DOI: 10.1016/s1010-5182(02)00168-3.
73. Busch, H.A.-R., *Analyse der Gesichtsschädelfrakturen am Jenaer Patientengut*. 2012.
74. Schäfer, C., *Häufigkeit und Verteilungsmuster von Frakturen im Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgischen Fachgebiet mit besonderem Hinblick auf Sport - eine retrospektive Studie*. 2021. DOI: urn:nbn:de:bvb:29-opus4-149425.
75. Arangio, P., et al., *Maxillofacial fractures in the province of Latina, Lazio, Italy: review of 400 injuries and 83 cases*. J Craniomaxillofac Surg, 2014. **42**(5): p. 583-7. DOI: 10.1016/j.jcms.2013.07.030.
76. Ghosh, R. and K. Gopalkrishnan, *Facial Fractures*. J Craniofac Surg, 2018. **29**(4): p. e334-e340. DOI: 10.1097/SCS.0000000000004269.
77. Wienecke, A., Kraywinkel, K., *Epidemiologie von Kopf-Hals-Tumoren in Deutschland*. Onkologe, 2019. **25**(März 2019): p. 190–200. DOI: 10.1007/s00761-019-0534-0
78. Unbekannt. *Krebs in Mundhöhle und Rachen*. 2021 29.11.2021 [cited 2022 9. Juni]; Available from: https://www.krebsdaten.de/Krebs/DE/Content/Krebsarten/Mundhoehle_Rachenkrebs/mundhoehle_rachen_node.html.
79. Jhass, A.K., et al., *A scanning electron microscope characterisation of biofilm on failed craniofacial osteosynthesis miniplates*. J Craniomaxillofac Surg, 2014. **42**(7): p. e372-8. DOI: 10.1016/j.jcms.2014.03.021.
80. Walming, S., et al., *Retrospective review of risk factors for surgical wound dehiscence and incisional hernia*. BMC Surg, 2017. **17**(1): p. 19. DOI: 10.1186/s12893-017-0207-0.
81. Peled, M., et al., *Complications of miniplate osteosynthesis in the treatment of mandibular fractures*. J Craniomaxillofac Trauma, 1997. **3**(2): p. 14-7.
82. Kenig, J., et al., *Risk factors for wound dehiscence after laparotomy - clinical control trial*. Pol Przegl Chir, 2012. **84**(11): p. 565-73. DOI: 10.2478/v10035-012-0094-0.
83. Sorensen, L.T., *Wound healing and infection in surgery. The clinical impact of smoking and smoking cessation: a systematic review and meta-analysis*. Arch Surg, 2012. **147**(4): p. 373-83. DOI: 10.1001/archsurg.2012.5.
84. Toyoda, Y., et al., *Smoking as an Independent Risk Factor for Postoperative Complications in Plastic Surgical Procedures: A Propensity Score-Matched Analysis of 36,454 Patients from the NSQIP Database from 2005 to 2014*. Plast Reconstr Surg, 2018. **141**(1): p. 226-236. DOI: 10.1097/PRS.0000000000003963.
85. Unbekannt. *Leitlinien zur Hygiene in Klinik und Praxis, Perioperative Antibiotikaphylaxe*. 2012 Januar 2012 [cited 2022 10. Juni]; 029/022:[Available from: <https://euprevent.eu/wp-content/uploads/2017/01/AWMF-Leitlinie-Perioperative-Antibiotikaphylaxe.pdf>].
86. Aravena, P.C., et al., *Single-Dose Bioavailability for Prophylactic Coverage in Patients Undergoing Dental Implant Surgery*. Int J Oral Maxillofac Implants, 2018. **33**(2): p. 419-424. DOI: 10.11607/jomi.5943.

87. Stig, W., *Prevention of antibiotic resistance – an epidemiological scoping review to identify research categories and knowledge gaps*. Global Health Action, 2019. **12**. DOI: 10.1080/16549716.2020.1756191.
88. Valentino, J., F.E. Levy, and L.J. Marentette, *Intraoral monocortical miniplating of mandible fractures*. Arch Otolaryngol Head Neck Surg, 1994. **120**(6): p. 605-12. DOI: 10.1001/archotol.1994.01880300021003.
89. Sandy-Hodgetts, K., K. Carville, and G.D. Leslie, *Determining risk factors for surgical wound dehiscence: a literature review*. Int Wound J, 2015. **12**(3): p. 265-75. DOI: 10.1111/iwj.12088.
90. Cousin, A.S., et al., *Severity and long-term complications of surgical site infections after orthognathic surgery: a retrospective study*. Sci Rep, 2020. **10**(1): p. 12015. DOI: 10.1038/s41598-020-68968-2.
91. Spaey, Y.J., et al., *A prospective study on infectious complications in orthognathic surgery*. J Craniomaxillofac Surg, 2005. **33**(1): p. 24-9. DOI: 10.1016/j.jcms.2004.06.008.
92. Cervino, G., et al., *Antibiotic Prophylaxis on Third Molar Extraction: Systematic Review of Recent Data*. Antibiotics (Basel), 2019. **8**(2). DOI: 10.3390/antibiotics8020053.
93. Bartella, A.K., et al., *Influence of a strictly perioperative antibiotic prophylaxis vs a prolonged postoperative prophylaxis on surgical site infections in maxillofacial surgery*. Infection, 2018. **46**(2): p. 225-230. DOI: 10.1007/s15010-017-1110-4.
94. Esposito, M., M.G. Grusovin, and H.V. Worthington, *Interventions for replacing missing teeth: antibiotics at dental implant placement to prevent complications*. Cochrane Database Syst Rev, 2013(7): p. CD004152. DOI: 10.1002/14651858.CD004152.pub4.
95. Esposito, S., et al., *Ceftriaxone versus Other Antibiotics for Surgical Prophylaxis : A Meta-Analysis*. Clin Drug Investig, 2004. **24**(1): p. 29-39. DOI: 10.2165/00044011-200424010-00004.
96. Hotz, G., et al., *Single-dose antibiotic prophylaxis in maxillofacial surgery*. Chemotherapy, 1994. **40**(1): p. 65-9. DOI: 10.1159/000239173.
97. Andreasen, J.O., et al., *A systematic review of prophylactic antibiotics in the surgical treatment of maxillofacial fractures*. J Oral Maxillofac Surg, 2006. **64**(11): p. 1664-8. DOI: 10.1016/j.joms.2006.02.032.
98. Blatt, S., Al-Nawas, Bilal, *A systematic review of latest evidence for antibiotic prophylaxis and therapy in oral and maxillofacial surgery*. Infection. Springer Verlag GmbH, 2019. DOI: 10.1007/s15010-019-01303-8
99. Rodriguez, L., et al., *Evidence-based protocol for prophylactic antibiotics in open fractures: improved antibiotic stewardship with no increase in infection rates*. J Trauma Acute Care Surg, 2014. **77**(3): p. 400-7; discussion 407-8; quiz 524. DOI: 10.1097/TA.0000000000000398.
100. Bianchi, T., et al., *Recommendations for the management of biofilm: a consensus document*. J Wound Care, 2016. **25**(6): p. 305-17. DOI: 10.12968/jowc.2016.25.6.305.
101. Kneipil, G.J. and R.A. Loukota, *Outcomes of prophylactic antibiotics following surgery for zygomatic bone fractures*. J Craniomaxillofac Surg, 2010. **38**(2): p. 131-3. DOI: 10.1016/j.jcms.2009.03.015.
102. Goormans, F., et al., *Systemic Antibiotic Prophylaxis in Maxillofacial Trauma: A Scoping Review and Critical Appraisal*. Antibiotics (Basel), 2022. **11**(4). DOI: 10.3390/antibiotics11040483.
103. Reiss, B., et al., *Antibiotic Prophylaxis in Orbital Fractures*. Open Ophthalmol J, 2017. **11**: p. 11-16. DOI: 10.2174/1874364101711010011.
104. Fay, A., et al., *Perioperative Prophylactic Antibiotics in 1,250 Orbital Surgeries*. Ophthalmic Plast Reconstr Surg, 2020. **36**(4): p. 385-389. DOI: 10.1097/IOP.0000000000001565.
105. Unbekannt. *Gebrauchsinformation: Information für Anwender*

Amoclav® 875 mg + 125 mg Filmtabletten. [Gebrauchsinformation] 2020 September 2020 [cited 2022 10. Juni]; Available from: https://www.hexal.biz/praeparate/dokumente/gi/gi-46281901_amoclav_875mg125mg_ftb_lf-1615459387.pdf.

106. Chrcanovic, B.R., *Teeth in the line of mandibular fractures*. Oral Maxillofac Surg, 2014. **18**(1): p. 7-24. DOI: 10.1007/s10006-012-0369-y.
107. Sipahi Calis, A., C. Efeoglu, and H. Koca, *The effect of teeth in mandibular fracture lines*. Dent Traumatol, 2017. **33**(3): p. 194-198. DOI: 10.1111/edt.12322.
108. Vladimirov, B.S. and B. Petrov, *A retrospective study on the approach to the tooth in the fracture line of the mandible*. Folia Med (Plovdiv), 2005. **47**(2): p. 58-64.
109. Domingo, F., et al., *A single-center retrospective review of postoperative infectious complications in the surgical management of mandibular fractures: Postoperative antibiotics add no benefit*. J Trauma Acute Care Surg, 2016. **81**(6): p. 1109-1114. DOI: 10.1097/TA.0000000000001232.
110. Milic, T., P. Raidoo, and D. Gebauer, *Antibiotic prophylaxis in oral and maxillofacial surgery: a systematic review*. Br J Oral Maxillofac Surg, 2021. **59**(6): p. 633-642. DOI: 10.1016/j.bjoms.2020.09.020.
111. Dammling, C., S. Abramowicz, and B. Kinard, *Current Concepts in Prophylactic Antibiotics in Oral and Maxillofacial Surgery*. Oral Maxillofac Surg Clin North Am, 2022. **34**(1): p. 157-167. DOI: 10.1016/j.coms.2021.08.015.
112. Shridharani, S.M., et al., *The Role of Postoperative Antibiotics in Mandible Fractures: A Systematic Review of the Literature*. Ann Plast Surg, 2015. **75**(3): p. 353-7. DOI: 10.1097/SAP.000000000000135.
113. Zein Eddine, S.B., et al., *Antibiotic Duration and Outcome Complications for Surgical Site Infection Prevention in Traumatic Mandible Fracture*. J Surg Res, 2020. **247**: p. 524-529. DOI: 10.1016/j.jss.2019.09.050.
114. Lovato, C. and J.D. Wagner, *Infection rates following perioperative prophylactic antibiotics versus postoperative extended regimen prophylactic antibiotics in surgical management of mandibular fractures*. J Oral Maxillofac Surg, 2009. **67**(4): p. 827-32. DOI: 10.1016/j.joms.2008.06.093.
115. Hindawi, Y.H., et al., *Antibiotic duration and postoperative infection rates in mandibular fractures*. J Craniofac Surg, 2011. **22**(4): p. 1375-7. DOI: 10.1097/SCS.0b013e31821c9498.
116. Marquet, K., et al., *Incidence and outcome of inappropriate in-hospital empiric antibiotics for severe infection: a systematic review and meta-analysis*. Crit Care, 2015. **19**: p. 63. DOI: 10.1186/s13054-015-0795-y.
117. Samai, K. and A. Vilella, *Update in Therapeutics: Prophylactic Antibiotics in Open Fractures*. J Trauma Nurs, 2018. **25**(2): p. 83-86. DOI: 10.1097/JTN.0000000000000348.
118. Hauser, C.J., et al., *Surgical Infection Society guideline: prophylactic antibiotic use in open fractures: an evidence-based guideline*. Surg Infect (Larchmt), 2006. **7**(4): p. 379-405. DOI: 10.1089/sur.2006.7.379.
119. Chaudhry, H., A. Henedige, and M. Patel, *Review of prophylactic prescribing of antibiotics during the management of fractured mandibles*. Surgeon, 2021. **19**(6): p. e519-e525. DOI: 10.1016/j.surge.2020.12.009.
120. Klinge, A., et al., *Prophylactic antibiotics for staged bone augmentation in implant dentistry*. Acta Odontol Scand, 2020. **78**(1): p. 64-73. DOI: 10.1080/00016357.2019.1656819.
121. Dawoud, B.E.S., et al., *Use of antibiotics in traumatic mandibular fractures: a systematic review and meta-analysis*. Br J Oral Maxillofac Surg, 2021. DOI: 10.1016/j.bjoms.2021.01.018.

122. Caruso, D.P., V.M. Aquino, and R.J. Tannyhill, 3rd, *Algorithmic Approach to Antibiotic Prophylaxis for Traumatic Craniomaxillofacial Injuries*. J Craniofac Surg, 2021. DOI: 10.1097/SCS.00000000000008432.
123. Lodi, G., et al., *Antibiotics to prevent complications following tooth extractions*. Cochrane Database Syst Rev, 2021. **2**: p. CD003811. DOI: 10.1002/14651858.CD003811.pub3.
124. Fuglestad, M.A., E.L. Tracey, and J.A. Leinicke, *Evidence-based Prevention of Surgical Site Infection*. Surg Clin North Am, 2021. **101**(6): p. 951-966. DOI: 10.1016/j.suc.2021.05.027.
125. *Definition der Kontaminationsgrade von Operationswunden: sauber, sauber-kontaminiert, kontaminiert, infiziert*. 2018 01.10.2018 [cited 2022 20. April]; Available from: https://www.swissnoso.ch/fileadmin/module/ssi_surveillance/Dokumente_D/2_Formulare/D_4_V_01.10.2018_Definition_der_Kontaminationsgrade_von_Operationswunden.pdf.
126. Ariyan, S.M., Janet; Lal, Avtar; Cheng, Davy; Borah, Gregory L.; Chung, Kevin C.; Conly, John; Havlik, Robert; Lee, W. P. Andrew; McGrath, Mary H.; Pribaz, Julian; Young, V. Leroy, *Antibiotic Prophylaxis for Preventing Surgical-Site Infection in Plastic Surgery*. Plastic and Reconstructive Surgery Journal, 2015. **135**(6): p. 1723–1739. DOI: 10.1097/prs.0000000000001265.
127. White, B.P. and E.A. Siegrist, *Increasing clindamycin resistance in group A streptococcus*. Lancet Infect Dis, 2021. **21**(9): p. 1208-1209. DOI: 10.1016/S1473-3099(21)00456-4.
128. Lang, P.M., et al., *Resistance profiles to antimicrobial agents in bacteria isolated from acute endodontic infections: systematic review and meta-analysis*. Int J Antimicrob Agents, 2016. **48**(5): p. 467-474. DOI: 10.1016/j.ijantimicag.2016.08.018.
129. Sholeh, M., et al., *Antimicrobial resistance in Clostridioides (Clostridium) difficile derived from humans: a systematic review and meta-analysis*. Antimicrob Resist Infect Control, 2020. **9**(1): p. 158. DOI: 10.1186/s13756-020-00815-5.
130. Khemaleelakul, S., J.C. Baumgartner, and S. Pruksakorn, *Identification of bacteria in acute endodontic infections and their antimicrobial susceptibility*. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, 2002. **94**(6): p. 746-55. DOI: 10.1067/moe.2002.129535.
131. Teoh, L., et al., *Oral Antibiotic for Empirical Management of Acute Dentoalveolar Infections-A Systematic Review*. Antibiotics (Basel), 2021. **10**(3). DOI: 10.3390/antibiotics10030240.
132. Schuderer JG, S.S., Spanier G, Gottsauner M, Gessner A, Hitzenbichler F, Meier JK, Reichert TE, Ettl T. , *Surgical and remote site infections after reconstructive surgery of the head and neck: A risk factor analysis*. J. Craniomaxillofac. Surg., 2022. **50**(2): p. 178-187. DOI: 10.1016/j.jcms.2021.11.002.
133. Lebo, N.L., et al., *Surgical Site Infection Affects Length of Stay After Complex Head and Neck Procedures*. Laryngoscope, 2020. **130**(12): p. E837-E842. DOI: 10.1002/lary.28512.
134. Rodriguez-Acelas, A.L., et al., *Risk factors for health care-associated infection in hospitalized adults: Systematic review and meta-analysis*. Am J Infect Control, 2017. **45**(12): p. e149-e156. DOI: 10.1016/j.ajic.2017.08.016.
135. Rice, L.B., *Antimicrobial Stewardship and Antimicrobial Resistance*. Med Clin North Am, 2018. **102**(5): p. 805-818. DOI: 10.1016/j.mcna.2018.04.004.
136. Nathwani, D., et al., *Value of hospital antimicrobial stewardship programs [ASPs]: a systematic review*. Antimicrob Resist Infect Control, 2019. **8**: p. 35. DOI: 10.1186/s13756-019-0471-0.

137. Ruiz-Ramos, J., et al., *Cost-effectiveness analysis of implementing an antimicrobial stewardship program in critical care units*. J Med Econ, 2017. **20**(6): p. 652-659. DOI: 10.1080/13696998.2017.1311903.
138. Ibrahim, N.H., et al., *Economic Evaluations on Antimicrobial Stewardship Programme: A Systematic Review*. J Pharm Pharm Sci, 2017. **20**(1): p. 397-406. DOI: 10.18433/J3NW7G.
139. Huebner, C., S. Flessa, and N.O. Huebner, *The economic impact of antimicrobial stewardship programmes in hospitals: a systematic literature review*. J Hosp Infect, 2019. **102**(4): p. 369-376. DOI: 10.1016/j.jhin.2019.03.002.
140. Naylor, N.R., et al., *Is antimicrobial stewardship cost-effective? A narrative review of the evidence*. Clin Microbiol Infect, 2017. **23**(11): p. 806-811. DOI: 10.1016/j.cmi.2017.06.011.
141. Altunsoy, A., et al., *The impact of a nationwide antibiotic restriction program on antibiotic usage and resistance against nosocomial pathogens in Turkey*. Int J Med Sci, 2011. **8**(4): p. 339-44. DOI: 10.7150/ijms.8.339.
142. Silva, M.L., et al., *Antibiotic misuse: How to evaluate the costs?* Med Mal Infect, 2019. **49**(7): p. 485-494. DOI: 10.1016/j.medmal.2019.03.012.
143. Cunha, C.B., *Antimicrobial Stewardship Programs: Principles and Practice*. Medical Clinics of North America, Elsevier, 2018. DOI: 10.1016/j.mcna.2018.04.003
144. Silva, I., Cardemil, C., Kashani, H., Bazargani, F., Tarnow, P., Rasmusson, L., Suska, F. , *Quality of life in patients undergoing orthognathic surgery – A two-centered Swedish study*. Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery, 2016. DOI: 10.1016/j.medmal.2019.03.012.
145. Mosbah, M.R., et al., *Miniplate removal in trauma and orthognathic surgery--a retrospective study*. Int J Oral Maxillofac Surg, 2003. **32**(2): p. 148-51. DOI: 10.1054/ijom.2002.0344.
146. Posnick, J.C., E. Choi, and A. Chavda, *Operative Time, Airway Management, Need for Blood Transfusions, and In-Hospital Stay for Bimaxillary, Intranasal, and Osseous Genioplasty Surgery: Current Clinical Practices*. J Oral Maxillofac Surg, 2016. **74**(3): p. 590-600. DOI: 10.1016/j.joms.2015.07.026.
147. Bowe, C.M., et al., *Operative time, length of stay and reoperation rates for orthognathic surgery*. Br J Oral Maxillofac Surg, 2021. **59**(2): p. 163-167. DOI: 10.1016/j.bjoms.2020.08.124.
148. Salma, R.G., et al., *Operative time, blood loss, hemoglobin drop, blood transfusion, and hospital stay in orthognathic surgery*. Oral Maxillofac Surg, 2017. **21**(2): p. 259-266. DOI: 10.1007/s10006-017-0626-1.
149. Barrier, A., et al., *[Surgical site infections in orthognathic surgery and risk factors associated]*. Rev Stomatol Chir Maxillofac, 2009. **110**(3): p. 127-34. DOI: 10.1016/j.stomax.2009.02.003.
150. Van Camp, P., et al., *Antibiotics in orthognathic surgery: a retrospective analysis and identification of risk factors for postoperative infection*. Int J Oral Maxillofac Surg, 2021. **50**(5): p. 643-648. DOI: 10.1016/j.ijom.2020.09.024.
151. Friscia, M., et al., *Complications after orthognathic surgery: our experience on 423 cases*. Oral Maxillofac Surg, 2017. **21**(2): p. 171-177. DOI: 10.1007/s10006-017-0614-5.
152. Bonanthaya, K. and P. Anantanarayanan, *Unfavourable outcomes in orthognathic surgery*. Indian J Plast Surg, 2013. **46**(2): p. 183-93. DOI: 10.4103/0970-0358.118592.
153. Morris, D.E., L.J. Lo, and A. Margulis, *Pitfalls in orthognathic surgery: avoidance and management of complications*. Clin Plast Surg, 2007. **34**(3): p. e17-29. DOI: 10.1016/j.cps.2007.05.011.
154. Patel, P.K., D.E. Morris, and A. Gassman, *Complications of orthognathic surgery*. J Craniofac Surg, 2007. **18**(4): p. 975-85; Quiz 986-8. DOI: 10.1097/scs.0b013e318068442c.

155. Swift, A.C., C.A. Bartzokas, and J.E. Corkill, *The clinical significance of the gastro-oral pathway of intestinal bacteria after head and neck cancer surgery*. Clin Otolaryngol Allied Sci, 1987. **12**(6): p. 455-9. DOI: 10.1111/j.1365-2273.1987.tb00232.x.
156. Tam, S., et al., *Risk-adjustment models in patients undergoing head and neck surgery with reconstruction*. Oral Oncol, 2020. **111**: p. 104917. DOI: 10.1016/j.oraloncology.2020.104917.
157. Haque, M., M. Sartelli, and S.Z. Haque, *Dental Infection and Resistance-Global Health Consequences*. Dent J (Basel), 2019. **7**(1). DOI: 10.3390/dj7010022.
158. Unbekannt. *Professionelle Zahnreinigung- Vorsorge bei Erwachsenen*. [cited 2022 11. Juni]; Available from: <https://www.kzbv.de/professionelle-zahnreinigung.709.de.html#>.
159. Olate, S., Sigua, Eder, Asprino, Luciana, de Moraes, Márcio, *Complications in Orthognathic Surgery*. Journal of Craniofacial Surgery, 2018. DOI: 10.1097/SCS.0000000000004238.
160. Marimuthu M, W.P., Mathew N, Abhinav RP., *Intraoperative removal of third molars does not affect the postoperative infections after BSSO - Randomized controlled trial*. J Craniomaxillofac Surg., 2021. **50**(2): p. 103-106. DOI: 10.1016/j.jcms.2021.11.001.
161. Frieri, M., K. Kumar, and A. Boutin, *Antibiotic resistance*. J Infect Public Health, 2017. **10**(4): p. 369-378. DOI: 10.1016/j.jiph.2016.08.007.
162. Zalavras, C.G., *Prevention of Infection in Open Fractures*. Infect Dis Clin North Am, 2017. **31**(2): p. 339-352. DOI: 10.1016/j.idc.2017.01.005.
163. Elsayed, S.A., et al., *Intraoral Wound Dehiscence After Open Reduction Internal Fixation of Mandibular Fractures: A Retrospective Cohort Study*. Wounds, 2021. **33**(3): p. 60-64.
164. Daif, E.T., *Correlation of plates' number with complications of osteosynthesis in mandibular fractures*. J Craniofac Surg, 2014. **25**(6): p. e526-9. DOI: 10.1097/SCS.0000000000001038.
165. Kuhlefeld, M., et al., *Smoking as a significant risk factor for infections after orthognathic surgery*. J Oral Maxillofac Surg, 2012. **70**(7): p. 1643-7. DOI: 10.1016/j.joms.2011.06.224.
166. Abdul Wahab, P.U., et al., *Risk Factors for Post-operative Infection Following Single Piece Osteotomy*. J Maxillofac Oral Surg, 2017. **16**(3): p. 328-332. DOI: 10.1007/s12663-016-0983-6.
167. Sorensen, L.T., *Wound healing and infection in surgery: the pathophysiological impact of smoking, smoking cessation, and nicotine replacement therapy: a systematic review*. Ann Surg, 2012. **255**(6): p. 1069-79. DOI: 10.1097/SLA.0b013e31824f632d.
168. Lippert, H., *Wundatlas- Kompendium der komplexen Wundbehandlung*. 2006, Georg Thieme Verlag: Stuttgart.
169. Ryan D., R., Biagio. Manna, *Wound Dehiscence*. 2021, StatPearls: StatPearls Publishing.
170. Young, P.Y. and R.G. Khadaroo, *Surgical site infections*. Surg Clin North Am, 2014. **94**(6): p. 1245-64. DOI: 10.1016/j.suc.2014.08.008.
171. Volkman, A., Hildebrandt, Helmut, Große, Hartmann, Stephan, Sagheb, Amely Keyvan, Al-Nawas, and Bilal, *Klassifikation von Dehizensdefekten bei Augmentation mit individuellen Titangittern Eine Fallserie mit Behandlungsoptionen*. Implantologie, 2020. **28**(1): p. 79-86.
172. Schumpelick V, B.N., Mommsen P, *Kurzlehrbuch Chirurgie*. 2010, Georg Thieme Verlag: Stuttgart.
173. Aksamija, G., et al., *Evaluation of Risk Factors of Surgical Wound Dehiscence in Adults After Laparotomy*. Med Arch, 2016. **70**(5): p. 369-372. DOI: 10.5455/medarh.2016.70.369-372.
174. Vishal, et al., *Significance of Microbial Analysis during Removal of Miniplates at Infected Sites in the Craniomaxillofacial Region - An Evaluative Study*. Ann Maxillofac Surg, 2020. **10**(2): p. 330-334. DOI: 10.4103/ams.ams_239_19.

175. Lopez-Valverde, N., et al., *Effectiveness of Antibacterial Surfaces in Osseointegration of Titanium Dental Implants: A Systematic Review*. *Antibiotics (Basel)*, 2021. **10**(4). DOI: 10.3390/antibiotics10040360.
176. Saulacic, N. and B. Schaller, *Prevalence of Peri-Implantitis in Implants with Turned and Rough Surfaces: a Systematic Review*. *J Oral Maxillofac Res*, 2019. **10**(1): p. e1. DOI: 10.5037/jomr.2019.10101.
177. Jahanmard, F., et al., *Toward Antibacterial Coatings for Personalized Implants*. *ACS Biomater Sci Eng*, 2020. **6**(10): p. 5486-5492. DOI: 10.1021/acsbiomaterials.0c00683.
178. Rodriguez Sanchez, F., et al., *Antibiotic dosage prescribed in oral implant surgery: A meta-analysis of cross-sectional surveys*. *PLoS One*, 2020. **15**(8): p. e0236981. DOI: 10.1371/journal.pone.0236981.
179. Passariello, C., et al., *Microbial contamination of brand new nickel-titanium endodontic instruments*. *Clin Ter*, 2019. **170**(4): p. e258-e261. DOI: 10.7417/CT.2019.2144.
180. Otsuki, M., et al., *Evaluation of decontamination methods of oral biofilms formed on screw-shaped, rough and machined surface implants: an ex vivo study*. *Int J Implant Dent*, 2020. **6**(1): p. 18. DOI: 10.1186/s40729-020-00212-y.
181. Karimi, M.R., et al., *Efficacy of titanium brush, 915 nm diode laser, citric acid for eradication of Staphylococcus aureus from implant surfaces*. *BMC Oral Health*, 2021. **21**(1): p. 631. DOI: 10.1186/s12903-021-01997-z.
182. Widodo, A., et al., *An in vitro study on disinfection of titanium surfaces*. *Clin Oral Implants Res*, 2016. **27**(10): p. 1227-1232. DOI: 10.1111/clr.12733.
183. Ichioka, Y., et al., *Mechanical removal of biofilm on titanium discs: An in vitro study*. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater*, 2022. **110**(5): p. 1044-1055. DOI: 10.1002/jbm.b.34978.
184. Pfitzner, A., et al., *Killing of periodontopathogenic bacteria by photodynamic therapy*. *J Periodontol*, 2004. **75**(10): p. 1343-9. DOI: 10.1902/jop.2004.75.10.1343.
185. Wilson, M., J. Dobson, and S. Sarkar, *Sensitization of periodontopathogenic bacteria to killing by light from a low-power laser*. *Oral Microbiol Immunol*, 1993. **8**(3): p. 182-7. DOI: 10.1111/j.1399-302x.1993.tb00663.x.
186. Louropoulou, A., D.E. Slot, and F.A. Van der Weijden, *Titanium surface alterations following the use of different mechanical instruments: a systematic review*. *Clin Oral Implants Res*, 2012. **23**(6): p. 643-658. DOI: 10.1111/j.1600-0501.2011.02208.x.
187. Kotsakis, G.A., et al., *Effect of implant cleaning on titanium particle dissolution and cytocompatibility*. *J Periodontol*, 2021. **92**(4): p. 580-591. DOI: 10.1002/JPER.20-0186.
188. Shen, Y., et al., *Defects in nickel-titanium instruments after clinical use. Part 5: single use from endodontic specialty practices*. *J Endod*, 2009. **35**(10): p. 1363-7. DOI: 10.1016/j.joen.2009.07.004.
189. Unbekannt, *Gebrauchsanweisung Implantate I Titan-Fixateure*, jw, Editor. 2001: AS Medizintechnik GmbH, Sattlerstrasse 15, 78532 Tuttlingen, Deutschland. p. 2.
190. Unbekannt, *Gebrauchsanweisung- Fixateurs Externes*. 2019, Synthes GmbH: Eimattstraße 3, 4436 Obersdorf, Schweiz.
191. Apostu, D., et al., *Systemic drugs that influence titanium implant osseointegration*. *Drug Metab Rev*, 2017. **49**(1): p. 92-104. DOI: 10.1080/03602532.2016.1277737.
192. Forrester, J.D., et al., *Surgical Infection Society Guidelines for Antibiotic Use in Patients with Traumatic Facial Fractures*. *Surg Infect (Larchmt)*, 2021. **22**(3): p. 274-282. DOI: 10.1089/sur.2020.107.
193. Zosa, B.M., et al., *Facing the facts on prophylactic antibiotics for facial fractures: 1 day or less*. *J Trauma Acute Care Surg*, 2018. **85**(3): p. 444-450. DOI: 10.1097/TA.0000000000002009.
194. Erstad, B.L., B.J. Kopp, and A.L. Tang, *Antibiotic prophylaxis for traumatic facial fractures*. *J Clin Pharm Ther*, 2022. **47**(3): p. 386-395. DOI: 10.1111/jcpt.13530.

8 Abkürzungsverzeichnis

ABS-Team = *Antibiotic-Stewardship Team*

Auspr. = Merkmalsausprägung

BMI = *Body-Mass-Index*

CRP = C-reaktives Protein (mg/dl)

d = Tage

df = Statistischer Freiheitsgrad

et al. = und andere

g = Gramm

ICD-10-GM = Internationale statistische Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme, 10. Revision, *German Modification*

i.v. = intravenös

JB = Jochbogen

JOB = Jochbein-Orbitaboden

KH = Kieferhöhle

ME = Metallentfernung

mg = Milligramm

MKG = Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie

MRGN = Multiresistente gramnegative (Erreger)

MRSA = Methicillin-resistenter *Staphylococcus aureus*

MW = Mittelwert

n = Anzahl

ND = *Neck Dissection*

OB = Orbitaboden

OK = Oberkiefer

OP = Operation

OPS = Operationen- und Prozedurenschlüssel

PEC = Plattenepithelkarzinom

peri = Während

post = Nach

p.o. = per os/ oral

P

prä = Vor

PTT = Partielle Thromboplastinzeit

SD = Standardabweichung

SOP-Leitlinie = *Standard Operating Procedure* (Standardvorgehensweise)

TNM =

T = Tumor

N = Nodus

M = Metastasen

UK = Unterkiefer

VE = Vorerkrankungen

WHO = *World Health Organisation*

9 Danksagungen

Ich danke Herrn Universitätsprofessor Dr. med. Dr. med. dent. Norbert Kübler, ärztlicher Direktor der Klinik für Mund-, Kiefer- und plastische Gesichtschirurgie des Universitätsklinikum Düsseldorf, für die Möglichkeit des wissenschaftlichen Arbeitens an einem Thema aus dem Fachbereich meiner Präferenz.

Ein großer Dank gilt Herrn Prof. Dr. med. Dr. med. dent. Majeed Rana, leitender Oberarzt und stellvertretender Klinikdirektor der Klinik für Mund-, Kiefer- und plastische Gesichtschirurgie des Universitätsklinikum Düsseldorf, der mit außerordentlicher Leidenschaft und höchster fachlicher Expertise den bestmöglichen Beitrag zum Gelingen dieser Dissertation geleistet hat. Sie haben mir neue Blickwinkel eröffnet und damit eine tiefe Auseinandersetzung mit dem Thema und seiner kritischen Bearbeitung ermöglicht. Zudem gelang mir durch Ihr beispielloses Engagement die erfolgreiche Niederschrift der Dissertation noch während meines Studiums. Ich hoffe, mit Abschluss dieser Arbeit, meinem Dank an Sie und der gesamten Klinik für Mund-, Kiefer- und plastische Gesichtschirurgie des Universitätsklinikum Düsseldorf gebührenden Ausdruck zu verleihen.

Ebenfalls bedanke ich mich bei Herrn Priv.-Doz. Dr. med. Sajjad Muhammad, Leiter der Neurovaskulären Forschung der Klinik für Neurochirurgie des Universitätsklinikum. der mir bei der Verknüpfung der klinischen Praxis und wissenschaftlichen Theorie bedeutende Hilfestellungen zur Bearbeitung des Themas geliefert hat.

Besonders bedanke ich mich bei Frau Dr. med. Dr. med. dent. Lara Schorn aus der Abteilung der Mund-, Kiefer- und plastischen Gesichtschirurgie des Universitätsklinikum Düsseldorf, die mich von Anbeginn und unermüdlich durch die Arbeit begleitet und für mich eingesetzt hat. Mit viel Zeit und Energie, von der Einarbeitung bis hin zum Korrekturlesen, hat sie mich jederzeit und mit jedem Anliegen gezielt unterstützt und beraten, sodass ohne Sie ein derartiges Gelingen der Arbeit nicht möglich gewesen wäre.

Darüber hinaus danke ich Herrn Sebastian Ullrich und dem gesamten Team der .05 Statistikberatung, die mir in entscheidenden statistischen Fragen wegweisende Hilfestellungen geliefert haben, um die bestmögliche Datenauswertung zu erzielen.

Schlussendlich gilt mein Dank meinem privaten Umfeld, das mir zwischen Studium und Dissertation immer einen wohltuenden Ausgleich ermöglicht hat.

Danke.

10 Anhang

10.1 ICD-10-GM Version 2022

ICD-10-GM-2022 > S00-T98 > S00-S09 > S02.-

S00-S09 Verletzungen des Kopfes

- Inkl.:** Verletzungen: Auge
Verletzungen: behaarte Kopfhaut
Verletzungen: Gaumen
Verletzungen: Gesicht [jeder Teil]
Verletzungen: Kiefer
Verletzungen: Kiefergelenkregion
Verletzungen: Mundhöhle
Verletzungen: Ohr
Verletzungen: Periokularregion
Verletzungen: Zahn
Verletzungen: Zahnfleisch
Verletzungen: Zunge
- Exkl.:** Auswirkungen eines Fremdkörpers auf das äußere Auge ([T15.-](#))
Auswirkungen eines Fremdkörpers in: Kehlkopf ([T17.3](#))
Auswirkungen eines Fremdkörpers in: Mund ([T18.0](#))
Auswirkungen eines Fremdkörpers in: Nase ([T17.0-T17.1](#))
Auswirkungen eines Fremdkörpers in: Ohr ([T16](#))
Auswirkungen eines Fremdkörpers in: Rachen ([T17.2](#))
Erfrierungen ([T33-T35](#))
Insektenbiss oder -stich, giftig ([T63.4](#))
Verbrennungen und Verätzungen ([T20-T32](#))

S02.- Fraktur des Schädels und der Gesichtsschädelknochen

- Info:** Benutze eine zusätzliche Schlüsselnummer aus [S01.84!](#)-[S01.89!](#) zusammen mit [S02.-](#), um den Schweregrad des Weichteilschadens bei einer Fraktur zu verschlüsseln. Dies gilt nicht, wenn die Fraktur mit einer intrakraniellen Verletzung einhergeht. In diesem Fall ist [S01.83!](#) zu verwenden.
Ein Bewusstseinsverlust bei einer Schädelfraktur ist mit einer zusätzlichen Schlüsselnummer aus [S06.7-!](#) zu verschlüsseln.

S02.0 Schädeldachfraktur

- Inkl.:** Os frontale
Os parietale
Os temporale, Pars squamosa

S02.1 Schädelbasisfraktur

- Inkl.:** Orbitadach
Os occipitale
Os sphenoidale
Os temporale mit Ausnahme der Pars squamosa
Schädelgrube: hintere
Schädelgrube: mittlere
Schädelgrube: vordere
Sinus: ethmoidalis
Sinus: frontalis
- Exkl.:** Orbita o.n.A. ([S02.8](#))
Orbitaboden ([S02.3](#))
Os temporale, Pars squamosa ([S02.0](#))

S02.2 Nasenbeinfraktur

S02.3 Fraktur des Orbitabodens

- Inkl.:** Blow-out-Fraktur

- Exkl.:** Orbita o.n.A. ([S02.8](#))
Orbitadach ([S02.1](#))
- S02.4** Fraktur des Jochbeins und des Oberkiefers
Inkl.: Maxilla
Oberkiefer (-Knochen)
Os zygomaticum
- S02.5** Zahnfraktur
Inkl.: Gebrochener Zahn
Exkl.: Pathologische Zahnfraktur ([K08.81](#))
- S02.6- Unterkieferfraktur**
Inkl.: Mandibula
Unterkiefer (-Knochen)
- S02.60** Teil nicht näher bezeichnet
- S02.61** Processus condylaris
- S02.62** Subkondylär
- S02.63** Processus coronoideus
- S02.64** Ramus mandibulae, nicht näher bezeichnet
- S02.65** Angulus mandibulae
- S02.66** Symphysis mandibulae
- S02.67** Pars alveolaris
- S02.68** Corpus mandibulae, sonstige und nicht näher bezeichnete Teile
- S02.69** Mehrere Teile
- S02.7** Multiple Frakturen der Schädel- und Gesichtsschädelknochen
- S02.8** Frakturen sonstiger Schädel- und Gesichtsschädelknochen
Inkl.: Alveolarfortsatz
Gaumen
Orbita o.n.A.
Exkl.: Orbitaboden ([S02.3](#))
Orbitadach ([S02.1](#))
- S02.9** Fraktur des Schädels und der Gesichtsschädelknochen, Teil nicht näher bezeichnet
Inkl.: Gesicht o.n.A.
-

Z40-Z54 Personen, die das Gesundheitswesen zum Zwecke spezifischer Maßnahmen und zur medizinischen Betreuung in Anspruch nehmen

Info:

Die Kategorien [Z40-Z54](#) dienen der Angabe eines Betreuungsgrundes. Sie können bei Patienten benutzt werden, die bereits wegen einer Krankheit oder Verletzung behandelt wurden, aber nachsorgende oder prophylaktische Betreuung, Betreuung während der Rekonvaleszenz oder zur Konsolidierung des Behandlungsergebnisses, zur Behandlung von Restzuständen, zur Absicherung, dass kein Rezidiv aufgetreten ist oder zur Verhütung eines Rezidivs erhalten.

Exkl.: Nachuntersuchung zur medizinischen Überwachung nach einer Behandlung ([Z08-Z09](#))

Z46.- Versorgen mit und Anpassen von anderen medizinischen Geräten oder Hilfsmitteln

Exkl.: Funktionsstörung oder andere Komplikationen eines medizinischen Gerätes oder Hilfsmittels - siehe Alphabetisches Verzeichnis
Lediglich Ausstellung wiederholter Verordnung ([Z76.0](#))
Vorhandensein von Prothesen und anderen medizinischen Geräten oder Hilfsmitteln ([Z95-Z97](#))

Z46.0 Versorgen mit und Anpassen von Brillen oder Kontaktlinsen

Z46.1 Versorgen mit und Anpassen eines Hörgerätes

Z46.2 Versorgen mit und Anpassen von anderen medizinischen Geräten oder Hilfsmitteln für das Nervensystem oder für spezielle Sinnesorgane

Z46.3 Versorgen mit und Anpassen einer Zahnprothese

Z46.4 Versorgen mit und Anpassen von kieferorthopädischen Geräten

Z46.5 Versorgen mit und Anpassen eines Ileostomas oder von sonstigen Vorrichtungen im Magen-Darm-Trakt

Inkl.: Gastrostoma

Z46.6 Versorgen mit und Anpassen eines Gerätes im Harntrakt

Z46.7 Versorgen mit und Anpassen eines orthopädischen Hilfsmittels

Inkl.: Orthopädisch: Gipsverband
Orthopädisch: Korsett
Orthopädisch: Schuhe
Orthopädisch: Stützapparat

Z46.8 Versorgen mit und Anpassen von sonstigen näher bezeichneten medizinischen Geräten oder Hilfsmitteln

Inkl.: Rollstuhl

Z46.9 Versorgen mit und Anpassen eines nicht näher bezeichneten medizinischen Gerätes oder Hilfsmittels

K00-K14 Krankheiten der Mundhöhle, der Speicheldrüsen und der Kiefer

K07.- Dentofaziale Anomalien [einschließlich fehlerhafter Okklusion]

Exkl.: Hemifaziale Atrophie oder Hypertrophie ([Q67.4](#))
Unilaterale Hyperplasie oder Hypoplasie des Processus condylaris mandibulae ([K10.8](#))

K07.0 Stärkere Anomalien der Kiefergröße

Inkl.: Hyperplasie, Hypoplasie: mandibulär
Hyperplasie, Hypoplasie: maxillär
Makrognathie (mandibulär) (maxillär)
Mikrognathie (mandibulär) (maxillär)

Exkl.: Akromegalie ([E22.0](#))
(Pierre-) Robin-Syndrom ([Q87.0](#))

K07.1 Anomalien des Kiefer-Schädelbasis-Verhältnisses

Inkl.: Asymmetrie des Kiefers
Prognathie (mandibulär) (maxillär)
Retrognathie (mandibulär) (maxillär)

K07.2 Anomalien des Zahnbogenverhältnisses

Inkl.: Distalbiss
Kreuzbiss (vorderer) (hinterer)
Mesialbiss
Offener Biss (anterior) (posterior)
Posteriore linguale Okklusion der Unterkieferzähne
Sagittale Frontzahnstufe
Überbiss (übermäßig): horizontal
Überbiss (übermäßig): tief
Überbiss (übermäßig): vertikal
Verschiebung der Mittellinie des Zahnbogens

K07.3 Zahnstellungsanomalien

Inkl.: Diastema Zahn oder Zähne
Engstand Zahn oder Zähne
Lückenbildung, abnorm Zahn oder Zähne
Rotation Zahn oder Zähne
Transposition Zahn oder Zähne
Verlagerung Zahn oder Zähne
Impaktierte oder retinierte Zähne mit abnormer Stellung derselben oder der benachbarten Zähne

Exkl.: Retinierte und impaktierte Zähne ohne abnorme Stellung ([K01.-](#))

K07.4 Fehlerhafte Okklusion, nicht näher bezeichnet

K07.5 Funktionelle dentofaziale Anomalien

Inkl.: Abnormer Kieferschluss
Fehlerhafte Okklusion durch: abnormen Schluckakt
Fehlerhafte Okklusion durch: Mundatmung
Fehlerhafte Okklusion durch: Zungen-, Lippen- oder Fingerlutschgewohnheiten

Exkl.: Bruxismus ([F45.8](#))
Zähneknirschen o.n.A. ([F45.8](#))

K07.6 Krankheiten des Kiefergelenkes

Inkl.: Costen-Syndrom
Funktionsstörung des Kiefergelenkes
Gelenknacken des Kiefers

Kiefergelenkarthralgie

Exkl.: Akute Kieferluxation ([S03.0](#))
Akute Kieferzerrung ([S03.4](#))

K07.8 Sonstige dentofaziale Anomalien

K07.9 Dentofaziale Anomalie, nicht näher bezeichnet

5-40 Operationen am Lymphgewebe

5-401 Exzision einzelner Lymphknoten und Lymphgefäße

Inkl.: Entfernung mehrerer Sentinel-Lymphknoten

Info: Eine durchgeführte regionale oder radikale Lymphadenektomie in Folge einer Sentinel-Lymphonodektomie ist gesondert zu kodieren ([5-402](#) ff.) ([5-404](#) ff.) ([5-406](#) ff.) ([5-407](#) ff.)

5-401.0 Zervikal

5-401.00 Ohne Markierung

5-401.01 Mit Radionuklidmarkierung (Sentinel-Lymphonodektomie)

5-401.02 Mit Farbmarkierung (Sentinel-Lymphonodektomie)

5-401.03 Mit Radionuklid- und Farbmarkierung, kombiniert (Sentinel-Lymphonodektomie)

5-401.0x Sonstige

5-401.1 Axillär

5-401.10 Ohne Markierung

5-401.11 Mit Radionuklidmarkierung (Sentinel-Lymphonodektomie)

5-401.12 Mit Farbmarkierung (Sentinel-Lymphonodektomie)

5-401.13 Mit Radionuklid- und Farbmarkierung, kombiniert (Sentinel-Lymphonodektomie)

5-401.1x Sonstige

5-401.2 Mediastinal, offen chirurgisch

Info: Zu den mediastinalen Lymphknoten gehören die tracheobronchialen, subkarinalen, paratrachealen, paraösophagealen Lymphknoten sowie Lymphknoten im Lig. pulmonale

5-401.20 Ohne Markierung

5-401.21 Mit Radionuklidmarkierung (Sentinel-Lymphonodektomie)

5-401.22 Mit Farbmarkierung (Sentinel-Lymphonodektomie)

5-401.23 Mit Radionuklid- und Farbmarkierung, kombiniert (Sentinel-Lymphonodektomie)

5-401.2x Sonstige

5-401.3 Paraaortal, offen chirurgisch

5-401.30 Ohne Markierung

5-401.31 Mit Radionuklidmarkierung (Sentinel-Lymphonodektomie)

5-401.32 Mit Farbmarkierung (Sentinel-Lymphonodektomie)

5-401.33 Mit Radionuklid- und Farbmarkierung, kombiniert (Sentinel-Lymphonodektomie)

5-401.3x Sonstige

5-401.4 Iliakal, offen chirurgisch

5-401.40 Ohne Markierung

5-401.41 Mit Radionuklidmarkierung (Sentinel-Lymphonodektomie)

5-401.42 Mit Farbmarkierung (Sentinel-Lymphonodektomie)

5-401.43 Mit Radionuklid- und Farbmarkierung, kombiniert (Sentinel-Lymphonodektomie)

5-401.4x Sonstige

5-401.5 Inguinal, offen chirurgisch

5-401.50 Ohne Markierung

5-401.51 Mit Radionuklidmarkierung (Sentinel-Lymphonodektomie)

5-401.52 Mit Farbmarkierung (Sentinel-Lymphonodektomie)

5-401.53 Mit Radionuklid- und Farbmarkierung, kombiniert (Sentinel-Lymphonodektomie)

- 5-401.73 Mit Radionuklid- und Farbmarkierung, kombiniert (Sentinel-Lymphonodektomie)
5-401.7x Sonstige
- 5-401.8 Paraaortal, laparoskopisch**
5-401.80 Ohne Markierung
5-401.81 Mit Radionuklidmarkierung (Sentinel-Lymphonodektomie)
5-401.82 Mit Farbmarkierung (Sentinel-Lymphonodektomie)
5-401.83 Mit Radionuklid- und Farbmarkierung, kombiniert (Sentinel-Lymphonodektomie)
5-401.8x Sonstige
- 5-401.9 Iliakal, laparoskopisch**
5-401.90 Ohne Markierung
5-401.91 Mit Radionuklidmarkierung (Sentinel-Lymphonodektomie)
5-401.92 Mit Farbmarkierung (Sentinel-Lymphonodektomie)
5-401.93 Mit Radionuklid- und Farbmarkierung, kombiniert (Sentinel-Lymphonodektomie)
5-401.9x Sonstige
- 5-401.a Inguinal, laparoskopisch**
5-401.a0 Ohne Markierung
5-401.a1 Mit Radionuklidmarkierung (Sentinel-Lymphonodektomie)
5-401.a2 Mit Farbmarkierung (Sentinel-Lymphonodektomie)
5-401.a3 Mit Radionuklid- und Farbmarkierung, kombiniert (Sentinel-Lymphonodektomie)
5-401.ax Sonstige
- 5-401.b Mehrere abdominale Lymphknotenstationen mit Leberbiopsie, laparoskopisch [Staging-Laparoskopie]
Info: Zur Diagnostik lymphatischer Systemerkrankungen
- 5-401.c Lymphangiom oder Hygroma cysticum
- 5-401.d Peribronchial, offen chirurgisch
Info: Zu den peribronchialen Lymphknoten gehören die intersegmentalen, intralobären, interlobären und hilären Lymphknoten
- 5-401.e Peribronchial, thorakoskopisch
Info: Zu den peribronchialen Lymphknoten gehören die intersegmentalen, intralobären, interlobären und hilären Lymphknoten
- 5-401.f Entnahme von Lymphgefäßen zur Transplantation**
Inkl.: Mikrochirurgische Technik
- 5-401.f0 Oberschenkel
- 5-401.fx Sonstige
- 5-401.g Parasternal, offen chirurgisch**
Info: Zu den parasternalen Lymphknoten gehören Lymphknoten im Stromgebiet der A. thoracica interna
- 5-401.g0 Ohne Markierung
5-401.g1 Mit Radionuklidmarkierung (Sentinel-Lymphonodektomie)
5-401.g2 Mit Farbmarkierung (Sentinel-Lymphonodektomie)
5-401.g3 Mit Radionuklid- und Farbmarkierung, kombiniert (Sentinel-Lymphonodektomie)
5-401.gx Sonstige
- 5-401.h Abdominal, offen chirurgisch
Info: Zu den abdominalen Lymphknoten gehören die Lymphknoten entlang der A. gastrica, A. hepatica, A. gastroduodenalis, A. lienalis, A. coeliaca, A. mesenterica superior und inferior sowie perigastrische, periportale, kolische und rektosigmoidale Lymphknoten
- 5-401.j Abdominal, laparoskopisch
Info: Zu den abdominalen Lymphknoten gehören die Lymphknoten entlang der A. gastrica, A. hepatica, A. gastroduodenalis, A. lienalis, A. coeliaca, A. mesenterica superior und inferior sowie perigastrische, periportale, kolische und rektosigmoidale Lymphknoten
- 5-401.x Sonstige
5-401.y N.n.bez.

5-77 Andere Operationen an Gesichtsschädelknochen

Info: Die Entnahme eines Transplantates zur mikrovaskulären Anastomosierung ist gesondert zu kodieren ([5-858](#) ff.)

5-77b Knochentransplantation und -transposition an Kiefer- und Gesichtsschädelknochen

Inkl.: Planung und Zurichtung

Info: Die Entnahme eines Knochentransplantates ist gesondert zu kodieren ([5-783](#) ff.)

5-77b.0 Transplantation von Spongiosa, autogen

5-77b.1 Transplantation eines kortikospongiösen Spanes, autogen

5-77b.2 Transplantation eines kortikospongiösen Spanes, autogen, ausgedehnt

Info: Eine ausgedehnte Transplantation eines kortikospongiösen Spanes entspricht einer Auffüllung ab 4 cm Länge

5-77b.3 Knochentransplantation, nicht gefäßgestielt

5-77b.4 Knochentransplantation, gefäßgestielt mit mikrovaskulärer Anastomose

5-77b.5 Knorpel-Knochen-Transplantation, autogen

5-77b.6 Knochentransposition, gefäßgestielt

5-77b.7 Transplantation von Spongiosa, allogen

5-77b.8 Transplantation eines kortikospongiösen Spanes, allogen

5-77b.9 Transplantation von humaner demineralisierter Knochenmatrix

5-77b.x Sonstige

5-77b.y N.n.bez.

10.3 SOP Antiinfektiva Leitlinie MKG

SOP

Perioperative Antibiotikaprophylaxe und kalkulierte antibiotische Therapie in der Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie am Universitätsklinikum Düsseldorf

Inhalt

1)	Ziel und Zweck	2
2)	Diagnostik und Präanalytik	2
3)	Perioperative Antibiotikaprophylaxe (PAP) - allgemeines	2
4)	Spezifische Antibiotikaprophylaxe nach Eingriff	4
5)	Kalkulierte antibiotische Therapie	5
6)	Vorgehen bei Penicillinallergie	6
7)	Endokarditis Prophylaxe	6
8)	Literatur/Quellen (inklusive zusätzlich geltender SOPs)	7
9)	Impressum	8

Disclaimer:

Alle Angaben zu den in dieser SOP aufgeführten Medikamenten bzgl. Indikation und Dosierung sind nach sorgfältiger Prüfung und nach bestem Wissen und Gewissen zusammengestellt worden. Für eine absolute Richtigkeit kann dennoch keine Gewähr übernommen werden. Es obliegt jedem Anwender, bei seinen Patienten eine strenge Prüfung der Indikation sowie die sachgerechte Anwendung der aufgeführten Medikamente unter Berücksichtigung etwaiger Kontraindikationen, Allergien etc. durchzuführen.

1) Ziel und Zweck

Evidenzbasierte Empfehlungen zur perioperativen Antibiotikaprophylaxe und zur antibiotischen Therapie der häufigsten Krankheitsbilder in der MKG.

Durch eine verstärkte interdisziplinäre Zusammenarbeit von Chirurgen/Chirurginnen, Mikrobiologen/Mikrobiologinnen, Infektiologen/Infektiologinnen, Hygieniker/Hygienikerinnen, Apothekern/Apothekerinnen und HFKs lässt sich die Prävention, die Diagnostik und die Therapie von Infektionen optimieren.

2) Diagnostik und Präanalytik

Mikrobiologische Diagnostik

- Mikrobiologische Untersuchungsmaterialentnahme möglichst vor Therapiebeginn oder bei Therapieversagen
- bei V.a. Osteomyelitis, wenn immer möglich Knochenbiopsie entnehmen
- bei V.a. Bakteriämie Abnahme von zwei Pärchen Blutkulturen (2x aerob und 2x anaerob.) aus peripherer Vene, ggf. mehrfach und unabhängig von Körpertemperatur, bei V.a. ZVK-assoziiertes Infektion Abnahme aus ZVK und zeitgleich aus peripherer Vene

Präanalytik

- ausreichend Material einsenden (Sekrete oder Gewebe bevorzugt vor Abstrichen, da diagnostische Qualität besser ist)
- Gewebe in sterilem Gefäß ggf. mit 0,5ml NaCl, kein Formalin, einsenden
- Materialgefäß dicht verschließen, eindeutig beschriften, Begleitschein eindeutig beschriften, klinische Angaben machen
- Versand von Notfallproben mittels Transportdienst außerhalb der Dienstzeit nur nach telefonischer Rücksprache mit Dienstarzt/ärztin der Med. Mikrobiologie

Infektionsprävention

- periphere Venenverweilkanülen und ZVKs tgl. auf Indikation und Infektzeichen prüfen
- ZVK bei Tumorpatienten in der MKG 48h postoperativ entfernen, sofern ein anderer, sicherer i.v. Zugang liegt und keine weitere Indikation für einen ZVK besteht
- Basishygiene beachten, aseptische Wundversorgung durchführen

3) Perioperative Antibiotikaprophylaxe (PAP) - allgemeines

Kontaminationsklasse	Beispiele	Indikation für PAP
Saubere (aseptische) Eingriffe	primär sterile Eingriffe, keine Eröffnung eines kontaminierten Hohlraumsystems (Respirations-, Gastrointestinal- und Urogenitaltrakt), aseptisches Operationsgebiet, atraumatische Operationstechnik, Verschluss der Wunde durch Primärnaht.	Keine Indikation
sauber-kontaminierte Eingriffe (bedingt septisch)	Eingriffe mit Eröffnung des Gastrointestinal-, Respirations- und Urogenitaltrakts ohne signifikante Kontamination	PAP
kontaminierte Eingriffe	Eröffnung des infizierten Respirations- oder Urogenitaltrakts, Darmeröffnung, traumatische Wunden	PAP
verschmutzte (infizierte) Eingriffe	Eingriffe mit akuten bakteriellen Infektionen, traumatische Wunden mit devitalisiertem Gewebe, purulente Entzündung im Operationsgebiet, Fremdkörperentfernungen, Eröffnung von Abszessen, Eingriffe nach Darmperforation	Therapie

- PAP- Gabe sollte 30 - 60 min vor Schnitt beendet sein, höheres Risiko für Wundinfektionen wenn Prophylaxe a) >120 min vor Schnitt oder b) nach Schnitt¹ gegeben wird
- wiederholte Gabe, wenn
 - OP länger als 3h
 - Blutverlust >1,5l
- Eine Fortführung der antibiotischen Therapie über die OP hinaus zeigt in zahlreichen Studien keinen Vorteil bei der Reduktion von post-operativen Infektionen und sollte bis auf wenige Ausnahmen vermieden werden, da sie zu Kollateralschäden führt (zunehmende Antibiotikaresistenz, Selektion resistenter Erreger, *C. difficile* Infektionen, UAW wie zB Nierenschäden etc.)^{1,2}
- Empfehlung zur Änderung der allgemeinen Antibiotikaphylaxe
 - MRSA-Besiedlung oder Infektionsrisiko: Vancomycin
 - MRGN-Besiedlung oder Infektionsrisiko: Anpassung nach Antibiogramm
- Bei Vorliegen einer klinisch manifesten Infektion außerhalb als auch innerhalb des OP-Gebietes sollte diese adäquat vor elektiven Eingriffen behandelt werden.
- In begründeten Einzelfällen kann eine perioperative Prophylaxe aufgrund patienteneigener Faktoren abweichend von den allgemeinen Empfehlungen indiziert sein, hierfür gibt es aber keine allgemeingültigen Empfehlungen. Ggf. Rücksprache mit dem ABS Team

5) Kalkulierte antibiotische Therapie

Krankheitsbild	Erreger	Empirische Therapie	Penicillin-Allergie	Dauer	Lit
Odontogene Infektion mit Ausbreitungs-Tendenz / lokaler / systemischer Komplikation	Mischinfektionen der oralen Flora	Ampicillin/Subactam	Clindamycin 600 mg i.v.	5-7d	21, 18
Wundinfektionen chirurgische Therapie vorrangig Sekret, Gewebe, Blutkulturen etc. vor Therapiebeginn asservieren	<i>S. aureus</i> , Streptokokken, Enterobakterien, Anaerobier	Ampicillin/Subactam <i>Hospitalisation >5d, MRE Risiko#:</i> Piperacillin/Tazobactam	3x3g 4x4,5g	Abhängig von Klinik	21
Mediastinitis	<i>S. aureus</i> , Streptokokken, Enterobakterien, Anaerobier	Piperacillin/Tazobactam ggf. Carbapenem	4x4,5g	Abhängig von Klinik	21
Osteomyelitis (per continuitatem) Erregernachweis aus Knochenbiopsie anstreben	Staphylokokken, Streptokokken, Anaerobier	Empirisch: Ampicillin/Subactam Im Verlauf Oralisierung prüfen	3x3g	*	21
Kieferchirurgie bei ARONJ	Staphylokokken, Streptokokken, Anaerobier	Amoxicillin/Clavulansäure Ampicillin/Subactam	2x 1g p.o. 3x 3g i.v.	Ab Diagnose- stellung bis 5d ggstopp	11
Sialadenitis (ABT nur bei klin. Infektionszeichen: Fieber, Leukozytose, CRP ↑, starker Schwellung, Entleerung von Pus)	Staphylokokken, Streptokokken, Anaerobier	Amoxicillin/Clavulansäure Ampicillin/Subactam	3x 875/125mg p.o. 3x 3 g i.v.	5d, dann Re- Evaluation	21
Bissverletzungen					22, 21
Hund (5% Infektionen Th. nur bei größeren Verletzungen oder Pt signifikant Komorbide; cave: bei dehies hohes Risiko für Sepsis mit Campylobacter parvum)	<i>Pasteurella canis</i> , <i>S. aureus</i> , Bacteroides , Fusobacterium, Coprococcus calophaga	Amoxicillin/Clavulansäure	2x 875/125 mg p.o.	5d	
Katze (80% Infektionen, immer Therapie)	<i>Pasteurella multocida</i> , <i>S. aureus</i>	Amoxicillin/Clavulansäure	2x 875/125 mg p.o.	s. Hund	
Mensch	Vibrio , Streptococcus , KNS , Corynebakterien , <i>S. aureus</i> , <i>Escherichia</i> spp., Anaerobier	Früh Prophylaxe: Amoxicillin/Clavulansäure, spät, V.a. Infektion: Ampicillin/Subactam	2x 875/125 mg p.o. 3x 3g i.v.	s. Hund 5d	

ABT antibiotische Therapie; # multiresistente Erreger; *die Therapiedauer ist individuell festzulegen nach ABS ~~Kosten~~ ~~idR~~ mind. 4-8 Wochen, Therapiebeendigung nach klinischer Kontrolle und Blidgebung

allgemeine Therapiegrundsätze

- Strenge Indikation für eine antibiotische Therapie stellen
- Behandlungsdauer festlegen
- Allergien beachten, zum Vorgehen bei V.a. Penicillin-Allergie s. 6.
- Empfohlene Dosierungen nicht unterschreiten, dabei Nieren- und/oder Leberinsuffizienz beachten
- Orale Antibiotika primär oder im Verlauf (Sequenztherapie) erwägen
- Bei bekanntem Erreger Deeskalation auf Antibiotikum mit schmalem Spektrum
- Monitoring von Antibiotikaspiegel, wo angebracht (z.B. Vancomycin, Aminoglykoside)

6) Vorgehen bei Penicillinallergie

Penicilline sind die wirksamsten Antibiotika bei einer großen Zahl von Infektionen. Alternative Antibiotika sind oft schlechter wirksam, haben mehr Nebenwirkungen, sind teuer und verstärken die Resistenzproblematik.

Daher sollte eine Penicillinallergie immer kritisch hinterfragt werden!

Hat der/die Patient/in dokumentiert ein Penicillinderivat erhalten und vertragen?

Allgemeines:

- ~10 % aller Krankenhauspatienten geben eine Penicillinallergie an
 - bei ca. 85-90% dieser Patienten besteht keine Penicillinallergie
 - Gründe hierfür:
 - falsche Erinnerung (andere Substanz, UAW wie Durchfall wurde als Allergie interpretiert)
 - Reaktion war verursacht durch eine andere Zusatzsubstanz, häufig z.B. Procain
 - Arzneimittelreaktion während viraler Infektion (z.B. EBV)
 - Allergie verliert sich häufig über die Zeit
- Kreuzreaktionen mit Cephalosporinen bei nachgewiesener Penicillin-Allergie ca. 2%
- Kreuzreaktion mit Carbapenemen bei nachgewiesener Penicillin Allergie <1%

→ in den meisten Fällen ist eine Applikation von Cephalosporinen oder Carbapenemen ohne erhöhtes Risiko möglich, insbesondere wenn

- Reaktion auf Penicilline >10 Jahre zurückliegt und/oder
- keine IgE vermittelten Symptome (Urtikaria, Angioödem, Asthma, Tachykardie, Hypotonie, Übelkeit, Erbrechen) bestanden
- es sollte immer eine Penicillin - Allergietestung (auch für zukünftige Therapien) in der Dermatologie empfohlen werden

7) Endokarditis Prophylaxe

Folgende Patientengruppen sollten eine EK Prophylaxe vor dem Eingriff erhalten:

- Patienten mit künstlichen / aus Fremdmaterial rekonstruierten Klappen
- Patienten nach stattgehabter Endokarditis
- Patienten mit jeder Form von angeborenen, zyanotischen Herzfehlern
- Patienten mit angeborenen Herzfehlern, welche operativ versorgt wurden
 - a) mit Fremdmaterial (erste 6 Monate post-Op) oder
 - b) bei weiterhin bestehendem Rest-Shunt oder Klappeninsuffizienz (lebenslang)
- Patienten nach Herztransplantation mit Valvulopathie

Präparat	Penicillin-Allergie
Amoxicillin 2g p.o. oder Ampicillin 2g i.v.	Clindamycin 600 mg p.o/ i.v.

8) Literatur/Quellen (inklusive zusätzlich geltender SOPs)

1. de Jonge SW, Gans SL, Ateman JJ, Solomkin JS, Dellinger PE, Boermeester MA. Timing of preoperative antibiotic prophylaxis in 54,552 patients and the risk of surgical site infection: A systematic review and meta-analysis. *Medicine* 2017; **96**(29): e6903.
2. Bratzler DW, Dellinger EP, Olsen KM, et al. Clinical practice guidelines for antimicrobial prophylaxis in surgery. *Surgical infections* 2013; **14**(1): 73-156.
3. Baliga SD, Bose A, Jain S. The evaluation of efficacy of post-operative antibiotics in the open reduction of the zygomatic and mandibular fracture: a prospective trial. *Journal of maxillofacial and oral surgery* 2014; **13**(2): 165-75.
4. Gaal A, Bailey B, Patel Y, et al. Limiting Antibiotics When Managing Mandible Fractures May Not Increase Infection Risk. *Journal of oral and maxillofacial surgery : official journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons* 2016; **74**(10): 2008-18.
5. Habib AM, Wong AD, Schreiner GC, et al. Postoperative prophylactic antibiotics for facial fractures: A systematic review and meta-analysis. *The Laryngoscope* 2019; **129**(1): 82-95.
6. Linkugel AD, Odom EB, Bavolek RA, Snyder-Warwick AK, Patel KB. Systemic Preoperative Antibiotics with Mandible Fractures: Are They Indicated at the Time of Injury? *Craniomaxillofacial trauma & reconstruction* 2018; **11**(1): 35-40.
7. Miles BA, Potter JK, Ellis E, 3rd. The efficacy of postoperative antibiotic regimens in the open treatment of mandibular fractures: a prospective randomized trial. *Journal of oral and maxillofacial surgery : official journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons* 2006; **64**(4): 576-82.
8. Montefusco V, Gay F, Spina F, et al. Antibiotic prophylaxis before dental procedures may reduce the incidence of osteonecrosis of the jaw in patients with multiple myeloma treated with bisphosphonates. *Leukemia & lymphoma* 2008; **49**(11): 2156-62.
9. Heufelder MJ, Hendricks J, Remmerbach T, Frerich B, Hemprich A, Wilde F. Principles of oral surgery for prevention of bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology and oral radiology* 2014; **117**(6): e429-35.
10. Poxleitner P, Engelhardt M, Schmelzeisen R, Voss P. The Prevention of Medication-related Osteonecrosis of the Jaw. *Deutsches Arzteblatt international* 2017; **114**(5): 63-9.
11. AWMF. Antiresorptiva-assoziierte Kiefernekrosen. 2018.
12. Dort JC, Farwell DG, Findlay M, et al. Optimal Perioperative Care in Major Head and Neck Cancer Surgery With Free Flap Reconstruction: A Consensus Review and Recommendations From the Enhanced Recovery After Surgery Society. *JAMA otolaryngology-- head & neck surgery* 2017; **143**(3): 292-303.
13. Liu SA, Tung KC, Shiao JY, Chiu YT. Preliminary report of associated factors in wound infection after major head and neck neoplasm operations--does the duration of prophylactic antibiotic matter? *The Journal of laryngology and otology* 2008; **122**(4): 403-8.
14. Veve MP, Davis SL, Williams AM, McKinnon JE, Ghanem TA. Considerations for antibiotic prophylaxis in head and neck cancer surgery. *Oral oncology* 2017; **74**: 181-7.
15. Haidar YM, Tripathi PB, Tjoa T, et al. Antibiotic prophylaxis in clean-contaminated head and neck cases with microvascular free flap reconstruction: A systematic review and meta-analysis. *Head & neck* 2018; **40**(2): 417-27.
16. Vila PM, Zenga J, Jackson RS. Antibiotic Prophylaxis in Clean-Contaminated Head and Neck Surgery: A Systematic Review and Meta-analysis. *Otolaryngology--head and neck surgery : official journal of American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery* 2017; **157**(4): 580-8.
17. Olbrecht. Perioperative Antibiotikaprophylaxe. 2015.
18. Leipzig LAU. Antiinfektiva- Leitfaden für die empirische antiinfektive Therapie und Prophylaxe; 2014.
19. DGZMK. Stellungnahme: Systemische Antibiotikaprophylaxe bei Patienten ohne Systemerkrankungen zur Vermeidung postoperativer Wundinfektionen. 2008.
20. Cervino G, Cicciu M, Biondi A, et al. Antibiotic Prophylaxis on Third Molar Extraction: Systematic Review of Recent Data. *Antibiotics (Basel, Switzerland)* 2019; **8**(2).
21. AWMF. S2k Leitlinie: Kalkulierte parenterale Initialtherapie bakterieller Erkrankungen bei Erwachsenen - Update 2018 Registernummer 082 - 006.
22. Sanford Guide to antimicrobial therapy. 2019.

10.4 Statistische Auswertung

01x Besonderheiten					
Hinweis					
Bei manchen Datensätzen sollten noch weitere Faktoren/Unterteilungen berücksichtigt werden. Da die aktuellen Ergebnisse bereits selten Unterschiede aufzeigten, möchte ich hier erst einmal auflisten, wie oft die weiteren Faktoren überhaupt vorkommen. Gegebenenfalls sind dann weitere Unterteilungen hinfällig.					
01x Besonderheiten					
Datensatz: Frakturen					
Frequencies					
Frequency Table					
<i>Art der Fraktur</i>					
		N	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	MG Le Fort-1	10	1,9%	1,9%	1,9%
	MG Le Fort-2	20	3,8%	3,8%	5,6%
	MG Le Fort-3	7	1,3%	1,3%	7,0%
	UK	174	32,8%	32,8%	39,7%
	OB	87	16,4%	16,4%	56,1%
	JOB	148	27,9%	27,9%	84,0%
	JB	82	15,4%	15,4%	99,4%
	OK	1	0,2%	0,2%	99,6%
	KH	2	0,4%	0,4%	100,0%
	Total	531	100,0%	100,0%	
<i>Art der Fraktur (zusammengefasst)</i>					
		N	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	UK	174	32,8%	32,8%	32,8%
	Mittelgesicht (MG Le Fort,...)	357	67,2%	67,2%	100,0%
	Total	531	100,0%	100,0%	

UK Frakturen

		N	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	offen	82	15,4%	27,6%	27,6%
	geschlossen	215	40,5%	72,4%	100,0%
	Total	297	55,9%	100,0%	
Missing	—	234	44,1%		
Total		531	100,0%		

01x Besonderheiten

Datensatz: ME

Frequencies

Frequency Table

Art der Fraktur

		N	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	MG Le Fort-3	1	0,5%	0,5%	0,5%
	UK	86	40,0%	40,0%	40,5%
	OB	3	1,4%	1,4%	41,9%
	JOB	63	29,3%	29,3%	71,2%
	JB	21	9,8%	9,8%	80,9%
	Nasenbein	3	1,4%	1,4%	82,3%
	OK	8	3,7%	3,7%	86,0%
	KH	4	1,9%	1,9%	87,9%
	OK+UK	26	12,1%	12,1%	100,0%
	Total	215	100,0%	100,0%	

<i>Art der Fraktur (zusammengefasst)</i>					
		N	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	UK	86	40,0%	40,0%	40,0%
	Nasenbein	3	1,4%	1,4%	41,4%
	Mittelgesicht (MG Le Fort,...)	126	58,6%	58,6%	100,0%
	Total	215	100,0%	100,0%	
01x Besonderheiten					
Datensatz: Dysgnathie					
Frequencies					
<i>Art der Umstellung</i>					
		N	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Monomax	18	21,7%	21,7%	21,7%
	Bimax	65	78,3%	78,3%	100,0%
	Total	83	100,0%	100,0%	

01 Protokolländerung

Hinweis zur Fallzahl

Jeder Patient wird pro OP-Datum nur einmal einbezogen. Wie viele einzelne Fälle einbezogen werden (=“Primary Case”) und wie viele mehrfache Fälle es gibt (=“Duplicate Case”), wird in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

Frequencies

Indicator of each first matching case as Primary

		N	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Duplicate Case	22	2,5%	2,5%	2,5%
	Primary Case	851	97,5%	97,5%	100,0%
	Total	873	100,0%	100,0%	

Frequencies

Indicator of each first matching case as Primary

Datensatz			N	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Frakturen	Valid	Duplicate Case	14	2,6%	2,6%	2,6%
		Primary Case	531	97,4%	97,4%	100,0%
		Total	545	100,0%	100,0%	
ME	Valid	Duplicate Case	4	1,8%	1,8%	1,8%
		Primary Case	215	98,2%	98,2%	100,0%
		Total	219	100,0%	100,0%	
Dysgnathie	Valid	Primary Case	83	100,0%	100,0%	100,0%
Neck dissection	Valid	Duplicate Case	3	50,0%	50,0%	50,0%
		Primary Case	3	50,0%	50,0%	100,0%
		Total	6	100,0%	100,0%	
Augmentation	Valid	Duplicate Case	1	12,5%	12,5%	12,5%
		Primary Case	7	87,5%	87,5%	100,0%
		Total	8	100,0%	100,0%	
Tumor	Valid	Primary Case	12	100,0%	100,0%	100,0%

01 Protokolländerung					
Protokolländerung und Durchführung					
Frequencies					
Frequency Table					
<i>Protokolländerung (vor/nach)</i>					
		N	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	vor Protokolländerung	487	57,2%	57,3%	57,3%
	nach Protokolländerung	363	42,7%	42,7%	100,0%
	Total	850	99,9%	100,0%	
Missing	—	1	0,1%		
Total		851	100,0%		
<i>Gemäß Protokoll (0-2)</i>					
		N	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	nein	482	56,6%	56,6%	56,6%
	ja	316	37,1%	37,1%	93,8%
	besser	53	6,2%	6,2%	100,0%
	Total	851	100,0%	100,0%	

Chi-Square Tests

Datensatz		Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)
Frakturen	Pearson Chi-Square	114,54 ^b	2,00	0,000	
	N of Valid Cases	530			
ME	Pearson Chi-Square	33,14 ^c	2,00	0,000	
	N of Valid Cases	215			
Dysgnathie	Pearson Chi-Square	8,10 ^d	1,00	0,004	
	N of Valid Cases	83			
Neck dissection	Pearson Chi-Square	.			
	N of Valid Cases	3			
Augmentation	Pearson Chi-Square	3,94 ^g	1,00	0,047	
	N of Valid Cases	7			
Tumor	Pearson Chi-Square	1,19 ^h	1,00	0,276	
	N of Valid Cases	12			
Total	Pearson Chi-Square	159,19 ^a	2,00	0,000	
	N of Valid Cases	850			

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 22,63.

b. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 11,46.

c. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 10,85.

d. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 9,61.

e. Computed only for a 2x2 table

f. No statistics are computed because Gemäß Protokoll (0-2) is a constant.

g. 4 cells (100,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1,29.

h. 4 cells (100,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 2,08.

Symmetric Measures

Datensatz			Value	Approximate Significance
Frakturen	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,46	0,000
	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,39	0,000
ME	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,31	0,004
	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,75	0,047
Dysgnathie	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,31	0,276
	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,43	0,000
Augmentation	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,31	0,276
	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,43	0,000
Tumor	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,31	0,276
	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,43	0,000
Total	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,43	0,000
	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,43	0,000

c. No statistics are computed because Gemäß Protokoll (0-2) is a constant.

02 Protokolländerung & Outcome								
02 Protokolländerung & Outcome								
Klinische Parameter I								
Crosstabs								
Klinische Anzeichen auf Infektion (j/n) * Protokolländerung (vor/nach) * Datensatz								
Crosstab								
			Protokolländerung (vor/nach)				Total	
			vor Protokolländerung		nach Protokolländerung			
Datensatz			N	%	N	%	N	%
Frakturen	Klinische Anzeichen auf Infektion (j/n)	nein	313	94,0%	179	91,8%	492	93,2%
		ja	20	6,0%	16	8,2%	36	6,8%
	Total		333	100,0%	195	100,0%	528	100,0%
ME	Klinische Anzeichen auf Infektion (j/n)	nein	93	88,6%	101	92,7%	194	90,7%
		ja	12	11,4%	8	7,3%	20	9,3%
	Total		105	100,0%	109	100,0%	214	100,0%
Dysgnathie	Klinische Anzeichen auf Infektion (j/n)	nein	35	92,1%	36	80,0%	71	85,5%
		ja	3	7,9%	9	20,0%	12	14,5%
	Total		38	100,0%	45	100,0%	83	100,0%
Neck dissection	Klinische Anzeichen auf Infektion (j/n)	nein	1	100,0%	1	50,0%	2	66,7%
		ja	0	0,0%	1	50,0%	1	33,3%
	Total		1	100,0%	2	100,0%	3	100,0%
Augmentation	Klinische Anzeichen auf Infektion (j/n)	nein	2	66,7%	4	100,0%	6	85,7%
		ja	1	33,3%	0	0,0%	1	14,3%
	Total		3	100,0%	4	100,0%	7	100,0%
Tumor	Klinische Anzeichen auf Infektion (j/n)	nein	4	80,0%	5	71,4%	9	75,0%
		ja	1	20,0%	2	28,6%	3	25,0%
	Total		5	100,0%	7	100,0%	12	100,0%
Total	Klinische Anzeichen auf Infektion (j/n)	nein	448	92,4%	326	90,1%	774	91,4%
		ja	37	7,6%	36	9,9%	73	8,6%
	Total		485	100,0%	362	100,0%	847	100,0%

Chi-Square Tests

Datensatz		Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)
Frakturen	Pearson Chi-Square	0,94 ^c	1,00	0,333	
	N of Valid Cases	528			
ME	Pearson Chi-Square	1,06 ^d	1,00	0,304	
	N of Valid Cases	214			
Dysgnathie	Pearson Chi-Square	2,44 ^e	1,00	0,118	
	N of Valid Cases	83			
Neck dissection	Pearson Chi-Square	0,75 ^f	1,00	0,386	
	N of Valid Cases	3			
Augmentation	Pearson Chi-Square	1,56 ^g	1,00	0,212	
	N of Valid Cases	7			
Tumor	Pearson Chi-Square	0,11 ^h	1,00	0,735	
	N of Valid Cases	12			
Total	Pearson Chi-Square	1,41 ^a	1,00	0,235	
	N of Valid Cases	847			

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 31,20.

b. Computed only for a 2x2 table

c. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 13,30.

d. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 9,81.

e. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 5,49.

f. 4 cells (100,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 0,33.

g. 4 cells (100,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 0,43.

h. 3 cells (75,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1,25.

Symmetric Measures

Datensatz			Value	Approximate Significance
Frakturen	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,04	0,333
	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,07	0,304
ME	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,17	0,118
	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,50	0,386
Dysgnathie	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,47	0,212
	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,10	0,735
Neck dissection	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,10	0,735
	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,04	0,235
Augmentation	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,10	0,735
	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,04	0,235
Tumor	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,10	0,735
	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,04	0,235
Total	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,04	0,235
	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,04	0,235

Patho (j/n) * Protokolländerung (vor/nach) * Datensatz								
Crosstab								
			Protokolländerung (vor/nach)				Total	
			vor Protokolländerung		nach Protokolländerung			
Datensatz	Patho (j/n)		N	%	N	%	N	%
Frakturen	Total	nein	334	100,0%	196	100,0%	530	100,0%
		ja	2	1,9%	0	0,0%	2	0,9%
ME	Total	nein	104	98,1%	108	100,0%	212	99,1%
		ja	2	1,9%	0	0,0%	2	0,9%
Dysgnathie	Total	nein	38	100,0%	45	100,0%	83	100,0%
		ja	38	100,0%	45	100,0%	83	100,0%
Neck dissection	Total	nein	1	100,0%	0	0,0%	1	33,3%
		ja	0	0,0%	2	100,0%	2	66,7%
Augmentation	Total	nein	3	100,0%	4	100,0%	7	100,0%
		ja	3	100,0%	4	100,0%	7	100,0%
Tumor	Total	nein	1	20,0%	1	16,7%	2	18,2%
		ja	4	80,0%	5	83,3%	9	81,8%
Total	Total	nein	481	98,8%	354	98,1%	835	98,5%
		ja	6	1,2%	7	1,9%	13	1,5%
			487	100,0%	361	100,0%	848	100,0%

Chi-Square Tests								
			Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)		
Frakturen	Pearson Chi-Square		^c					
	N of Valid Cases		530					
ME	Pearson Chi-Square		2,06 ^d	1,00	0,152			
	N of Valid Cases		214					
Dysgnathie	Pearson Chi-Square		^c					
	N of Valid Cases		83					
Neck dissection	Pearson Chi-Square		3,00 ^e	1,00	0,083			
	N of Valid Cases		3					
Augmentation	Pearson Chi-Square		^c					
	N of Valid Cases		7					
Tumor	Pearson Chi-Square		0,02 ^f	1,00	0,887			
	N of Valid Cases		11					
Total	Pearson Chi-Square		0,69 ^a	1,00	0,407			
	N of Valid Cases		848					

- a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 5,53.
b. Computed only for a 2x2 table
c. No statistics are computed because Patho (j/n) is a constant.
d. 2 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 0,99.
e. 4 cells (100,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 0,33.
f. 4 cells (100,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 0,91.

Symmetric Measures								
			Value	Approximate Significance				
Datensatz	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,10	0,152				
ME	Nominal by Nominal	Cramer's V	1,00	0,083				
Neck dissection	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,04	0,887				
Tumor	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,03	0,407				
c. No statistics are computed because Patho (j/n) is a constant.								
Mibi (MRSA, MRGN) (j/n) * Protokolländerung (vor/nach) * Datensatz								
Crossstab								
			Protokolländerung (vor/nach)				Total	
			vor Protokolländerung		nach Protokolländerung			
Datensatz			N	%	N	%	N	%
Frakturen	Mibi (MRSA, MRGN) (j/n)	nein	328	98,2%	193	98,5%	521	98,3%
		ja	6	1,8%	3	1,5%	9	1,7%
	Total		334	100,0%	196	100,0%	530	100,0%
ME	Mibi (MRSA, MRGN) (j/n)	nein	104	98,1%	107	99,1%	211	98,6%
		ja	2	1,9%	1	0,9%	3	1,4%
	Total		106	100,0%	108	100,0%	214	100,0%
Dysgnathie	Mibi (MRSA, MRGN) (j/n)	nein	37	97,4%	45	100,0%	82	98,8%
		ja	1	2,6%	0	0,0%	1	1,2%
	Total		38	100,0%	45	100,0%	83	100,0%
Neck dissection	Mibi (MRSA, MRGN) (j/n)	nein	1	100,0%	2	100,0%	3	100,0%
	Total		1	100,0%	2	100,0%	3	100,0%
Augmentation	Mibi (MRSA, MRGN) (j/n)	nein	3	100,0%	4	100,0%	7	100,0%
	Total		3	100,0%	4	100,0%	7	100,0%
Tumor	Mibi (MRSA, MRGN) (j/n)	nein	4	80,0%	6	85,7%	10	83,3%
		ja	1	20,0%	1	14,3%	2	16,7%
	Total		5	100,0%	7	100,0%	12	100,0%
Total	Mibi (MRSA, MRGN) (j/n)	nein	477	97,9%	357	98,6%	834	98,2%
		ja	10	2,1%	5	1,4%	15	1,8%
	Total		487	100,0%	362	100,0%	849	100,0%

Chi-Square Tests

Datensatz		Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)
Frakturen	Pearson Chi-Square	0,05 ^c	1,00	0,819	
	N of Valid Cases	530			
ME	Pearson Chi-Square	0,36 ^d	1,00	0,550	
	N of Valid Cases	214			
Dysgnathie	Pearson Chi-Square	1,20 ^e	1,00	0,274	
	N of Valid Cases	83			
Neck dissection	Pearson Chi-Square	!			
	N of Valid Cases	3			
Augmentation	Pearson Chi-Square	!			
	N of Valid Cases	7			
Tumor	Pearson Chi-Square	0,07 ^d	1,00	0,793	
	N of Valid Cases	12			
Total	Pearson Chi-Square	0,54 ^a	1,00	0,462	
	N of Valid Cases	849			

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 6,40.

b. Computed only for a 2x2 table

c. 1 cells (25,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 3,33.

d. 2 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1,49.

e. 2 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 0,46.

f. No statistics are computed because Mibi (MRSA, MRGN) (j/n) is a constant.

g. 3 cells (75,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 0,83.

Symmetric Measures

Datensatz			Value	Approximate Significance
Frakturen	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,01	0,819
	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,04	0,550
ME	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,12	0,274
	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,08	0,793
Dysgnathie	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,03	0,462
	Nominal by Nominal	Cramer's V		

c. No statistics are computed because Mibi (MRSA, MRGN) (j/n) is a constant.

Fistel (j/n) * Protokolländerung (vor/nach) * Datensatz								
Crosstab								
			Protokolländerung (vor/nach)					
			vor Protokolländerung		nach Protokolländerung		Total	
Datensatz	Fistel (j/n)		N	%	N	%	N	%
Frakturen	Fistel (j/n)	nein	329	98,5%	193	98,5%	522	98,5%
		ja	5	1,5%	3	1,5%	8	1,5%
	Total		334	100,0%	196	100,0%	530	100,0%
ME	Fistel (j/n)	nein	104	98,1%	108	100,0%	212	99,1%
		ja	2	1,9%	0	0,0%	2	0,9%
	Total		106	100,0%	108	100,0%	214	100,0%
Dysgnathie	Fistel (j/n)	nein	37	97,4%	42	93,3%	79	95,2%
		ja	1	2,6%	3	6,7%	4	4,8%
	Total		38	100,0%	45	100,0%	83	100,0%
Neck dissection	Fistel (j/n)	nein	1	100,0%	1	50,0%	2	66,7%
		ja	0	0,0%	1	50,0%	1	33,3%
	Total		1	100,0%	2	100,0%	3	100,0%
Augmentation	Fistel (j/n)	nein	3	100,0%	4	100,0%	7	100,0%
		ja	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	Total		3	100,0%	4	100,0%	7	100,0%
Tumor	Fistel (j/n)	nein	4	80,0%	5	71,4%	9	75,0%
		ja	1	20,0%	2	28,6%	3	25,0%
	Total		5	100,0%	7	100,0%	12	100,0%
Total	Fistel (j/n)	nein	478	98,2%	353	97,5%	831	97,9%
		ja	9	1,8%	9	2,5%	18	2,1%
	Total		487	100,0%	362	100,0%	849	100,0%

Chi-Square Tests

		Value	df	Asymptotic Significance (2- sided)	Exact Sig. (2- sided)
Datensatz	Pearson Chi-Square	0,00 ^c	1,00	0,976	
	N of Valid Cases	530			
ME	Pearson Chi-Square	2,06 ^d	1,00	0,152	
	N of Valid Cases	214			
Dysgnathie	Pearson Chi-Square	0,73 ^e	1,00	0,392	
	N of Valid Cases	83			
Neck dissection	Pearson Chi-Square	0,75 ^f	1,00	0,386	
	N of Valid Cases	3			
Augmentation	Pearson Chi-Square	. ^g			
	N of Valid Cases	7			
Tumor	Pearson Chi-Square	0,11 ^h	1,00	0,735	
	N of Valid Cases	12			
Total	Pearson Chi-Square	0,41 ^a	1,00	0,523	
	N of Valid Cases	849			

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 7,67.

b. Computed only for a 2x2 table

c. 1 cells (25,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 2,96.

d. 2 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 0,99.

e. 2 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1,83.

f. 4 cells (100,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 0,33.

g. No statistics are computed because Fistel (j/n) is a constant.

h. 3 cells (75,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1,25.

Symmetric Measures

			Value	Approximate Significance
Datensatz				
Frakturen	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,00	0,976
ME	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,10	0,152
Dysgnathie	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,09	0,392
Neck dissection	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,50	0,386
Tumor	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,10	0,735
Total	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,02	0,523

c. No statistics are computed because Fistel (j/n) is a constant.

Dehiszenz (j/n) * Protokolländerung (vor/nach) * Datensatz

Crosstab

			Protokolländerung (vor/nach)				Total	
			vor Protokolländerung		nach Protokolländerung			
Datensatz	Dehiszenz (j/n)		N	%	N	%	N	%
Frakturen	Dehiszenz (j/n)	nein	298	89,2%	164	83,7%	462	87,2%
		ja	36	10,8%	32	16,3%	68	12,8%
	Total		334	100,0%	196	100,0%	530	100,0%
ME	Dehiszenz (j/n)	nein	91	85,8%	97	89,8%	188	87,9%
		ja	15	14,2%	11	10,2%	26	12,1%
	Total		106	100,0%	108	100,0%	214	100,0%
Dysgnathie	Dehiszenz (j/n)	nein	36	94,7%	34	75,6%	70	84,3%
		ja	2	5,3%	11	24,4%	13	15,7%
	Total		38	100,0%	45	100,0%	83	100,0%
Neck dissection	Dehiszenz (j/n)	nein	1	100,0%	1	50,0%	2	66,7%
		ja	0	0,0%	1	50,0%	1	33,3%
	Total		1	100,0%	2	100,0%	3	100,0%
Augmentation	Dehiszenz (j/n)	nein	2	66,7%	4	100,0%	6	85,7%
		ja	1	33,3%	0	0,0%	1	14,3%
	Total		3	100,0%	4	100,0%	7	100,0%
Tumor	Dehiszenz (j/n)	nein	3	60,0%	3	42,9%	6	50,0%
		ja	2	40,0%	4	57,1%	6	50,0%
	Total		5	100,0%	7	100,0%	12	100,0%
Total	Dehiszenz (j/n)	nein	431	88,5%	303	83,7%	734	86,5%
		ja	56	11,5%	59	16,3%	115	13,5%
	Total		487	100,0%	362	100,0%	849	100,0%

Chi-Square Tests

Datensatz		Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)
Frakturen	Pearson Chi-Square	3,40 ^c	1,00	0,065	
	N of Valid Cases	530			
ME	Pearson Chi-Square	0,79 ^d	1,00	0,375	
	N of Valid Cases	214			
Dysgnathie	Pearson Chi-Square	5,74 ^e	1,00	0,017	
	N of Valid Cases	83			
Neck dissection	Pearson Chi-Square	0,75 ^f	1,00	0,386	
	N of Valid Cases	3			
Augmentation	Pearson Chi-Square	1,56 ^g	1,00	0,212	
	N of Valid Cases	7			
Tumor	Pearson Chi-Square	0,34 ^h	1,00	0,558	
	N of Valid Cases	12			
Total	Pearson Chi-Square	4,08 ^a	1,00	0,043	
	N of Valid Cases	849			

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 49,03.

b. Computed only for a 2x2 table

c. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 25,15.

d. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 12,88.

e. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 5,95.

f. 4 cells (100,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 0,33.

g. 4 cells (100,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 0,43.

h. 4 cells (100,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 2,50.

Symmetric Measures

Datensatz			Value	Approximate Significance
Frakturen	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,08	0,065
ME	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,06	0,375
Dysgnathie	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,26	0,017
Neck dissection	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,50	0,386
Augmentation	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,47	0,212
Tumor	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,17	0,558
Total	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,07	0,043

02 Protokolländerung & Outcome										
Klinische Parameter II										
Crosstabs										
Klinische Anzeichen auf Infektion (j/n) * Gemäß Protokoll (0-2) * Datensatz										
Crossstab										
Datensatz			Gemäß Protokoll (0-2)						Total	
			nein		ja		besser		N	%
			N	%	N	%	N	%		
Frakturen	Klinische Anzeichen auf Infektion (j/n)	nein	317	93,2%	148	93,7%	28	90,3%	493	93,2%
		ja	23	6,8%	10	6,3%	3	9,7%	36	6,8%
		Total	340	100,0%	158	100,0%	31	100,0%	529	100,0%
ME	Klinische Anzeichen auf Infektion (j/n)	nein	61	88,4%	113	91,9%	20	90,9%	194	90,7%
		ja	8	11,6%	10	8,1%	2	9,1%	20	9,3%
		Total	69	100,0%	123	100,0%	22	100,0%	214	100,0%
Dysgnathie	Klinische Anzeichen auf Infektion (j/n)	nein	58	93,5%	13	61,9%			71	85,5%
		ja	4	6,5%	8	38,1%			12	14,5%
		Total	62	100,0%	21	100,0%			83	100,0%
Neck dissection	Klinische Anzeichen auf Infektion (j/n)	nein			2	66,7%			2	66,7%
		ja			1	33,3%			1	33,3%
		Total			3	100,0%			3	100,0%
Augmentation	Klinische Anzeichen auf Infektion (j/n)	nein	3	75,0%	3	100,0%			6	85,7%
		ja	1	25,0%	0	0,0%			1	14,3%
		Total	4	100,0%	3	100,0%			7	100,0%
Tumor	Klinische Anzeichen auf Infektion (j/n)	nein	3	60,0%	6	85,7%			9	75,0%
		ja	2	40,0%	1	14,3%			3	25,0%
		Total	5	100,0%	7	100,0%			12	100,0%
Total	Klinische Anzeichen auf Infektion (j/n)	nein	442	92,1%	285	90,5%	48	90,6%	775	91,4%
		ja	38	7,9%	30	9,5%	5	9,4%	73	8,6%
		Total	480	100,0%	315	100,0%	53	100,0%	848	100,0%

Chi-Square Tests

Datensatz		Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)
Frakturen	Pearson Chi-Square	0,46 ^b	2,00	0,794	
	N of Valid Cases	529			
ME	Pearson Chi-Square	0,63 ^c	2,00	0,731	
	N of Valid Cases	214			
Dysgnathie	Pearson Chi-Square	12,70 ^d	1,00	0,000	
	N of Valid Cases	83			
Neck dissection	Pearson Chi-Square	. ^f			
	N of Valid Cases	3			
Augmentation	Pearson Chi-Square	0,88 ^g	1,00	0,350	
	N of Valid Cases	7			
Tumor	Pearson Chi-Square	1,03 ^h	1,00	0,310	
	N of Valid Cases	12			
Total	Pearson Chi-Square	0,67 ^a	2,00	0,714	
	N of Valid Cases	848			

a. 1 cells (16,7%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 4,56.

b. 1 cells (16,7%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 2,11.

c. 1 cells (16,7%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 2,06.

d. 1 cells (25,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 3,04.

e. Computed only for a 2x2 table

f. No statistics are computed because Gemäß Protokoll (0-2) is a constant.

g. 4 cells (100,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 0,43.

h. 3 cells (75,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1,25.

Symmetric Measures

Datensatz			Value	Approximate Significance
Frakturen	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,03	0,794
	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,05	0,731
ME	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,39	0,000
	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,35	0,350
Augmentation	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,29	0,310
	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,03	0,714
Tumor	Nominal by Nominal	Cramer's V		
	Nominal by Nominal	Cramer's V		
Total	Nominal by Nominal	Cramer's V		
	Nominal by Nominal	Cramer's V		

c. No statistics are computed because Gemäß Protokoll (0-2) is a constant.

Patho (j/n) * Gemäß Protokoll (0-2) * Datensatz										
Crossstab										
			Gemäß Protokoll (0-2)						Total	
			nein		ja		besser			
Datensatz	Patho (j/n)		N	%	N	%	N	%	N	%
Frakturen	Patho (j/n)	nein	341	100,0%	159	100,0%	31	100,0%	531	100,0%
	Total		341	100,0%	159	100,0%	31	100,0%	531	100,0%
ME	Patho (j/n)	nein	67	97,1%	123	100,0%	22	100,0%	212	99,1%
		ja	2	2,9%	0	0,0%	0	0,0%	2	0,9%
	Total		69	100,0%	123	100,0%	22	100,0%	214	100,0%
Dysgnathie	Patho (j/n)	nein	62	100,0%	21	100,0%			83	100,0%
	Total		62	100,0%	21	100,0%			83	100,0%
Neck dissection	Patho (j/n)	nein			1	33,3%			1	33,3%
		ja			2	66,7%			2	66,7%
	Total				3	100,0%			3	100,0%
Augmentation	Patho (j/n)	nein	4	100,0%	3	100,0%			7	100,0%
	Total		4	100,0%	3	100,0%			7	100,0%
Tumor	Patho (j/n)	nein	0	0,0%	2	33,3%			2	18,2%
		ja	5	100,0%	4	66,7%			9	81,8%
	Total		5	100,0%	6	100,0%			11	100,0%
Total	Patho (j/n)	nein	474	98,5%	309	98,1%	53	100,0%	836	98,5%
		ja	7	1,5%	6	1,9%	0	0,0%	13	1,5%
	Total		481	100,0%	315	100,0%	53	100,0%	849	100,0%

Chi-Square Tests

Datensatz		Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)
Frakturen	Pearson Chi-Square	. ^b			
	N of Valid Cases	531			
ME	Pearson Chi-Square	4,24 ^c	2,00	0,120	
	N of Valid Cases	214			
Dysgnathie	Pearson Chi-Square	. ^b			
	N of Valid Cases	83			
Neck dissection	Pearson Chi-Square	. ^d			
	N of Valid Cases	3			
Augmentation	Pearson Chi-Square	. ^b			
	N of Valid Cases	7			
Tumor	Pearson Chi-Square	2,04 ^e	1,00	0,154	
	N of Valid Cases	11			
Total	Pearson Chi-Square	1,13 ^a	2,00	0,567	
	N of Valid Cases	849			

- a. 2 cells (33,3%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 0,81.
b. No statistics are computed because Patho (j/n) is a constant.
c. 3 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 0,21.
d. No statistics are computed because Gemäß Protokoll (0-2) is a constant.
e. 4 cells (100,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 0,91.
f. Computed only for a 2x2 table

Symmetric Measures

Datensatz		Value	Approximate Significance
ME	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,14
			0,120
Tumor	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,43
			0,154
Total	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,04
			0,567

- c. No statistics are computed because Patho (j/n) is a constant.
d. No statistics are computed because Gemäß Protokoll (0-2) is a constant.

Mibi (MRSA, MRGN) (j/n) * Gemäß Protokoll (0-2) * Datensatz

Crossstab										
			Gemäß Protokoll (0-2)						Total	
			nein		ja		besser			
Datensatz	Mibi (MRSA, MRGN) (j/n)		N	%	N	%	N	%	N	%
Frakturen	Mibi (MRSA, MRGN) (j/n)	nein	336	98,5%	156	98,1%	30	96,8%	522	98,3%
		ja	5	1,5%	3	1,9%	1	3,2%	9	1,7%
	Total		341	100,0%	159	100,0%	31	100,0%	531	100,0%
ME	Mibi (MRSA, MRGN) (j/n)	nein	67	97,1%	122	99,2%	22	100,0%	211	98,6%
		ja	2	2,9%	1	0,8%	0	0,0%	3	1,4%
	Total		69	100,0%	123	100,0%	22	100,0%	214	100,0%
Dysgnathie	Mibi (MRSA, MRGN) (j/n)	nein	61	98,4%	21	100,0%			82	98,8%
		ja	1	1,6%	0	0,0%			1	1,2%
	Total		62	100,0%	21	100,0%			83	100,0%
Neck dissection	Mibi (MRSA, MRGN) (j/n)	nein			3	100,0%			3	100,0%
	Total				3	100,0%			3	100,0%
Augmentation	Mibi (MRSA, MRGN) (j/n)	nein	4	100,0%	3	100,0%			7	100,0%
	Total		4	100,0%	3	100,0%			7	100,0%
Tumor	Mibi (MRSA, MRGN) (j/n)	nein	4	80,0%	6	85,7%			10	83,3%
		ja	1	20,0%	1	14,3%			2	16,7%
	Total		5	100,0%	7	100,0%			12	100,0%
Total	Mibi (MRSA, MRGN) (j/n)	nein	472	98,1%	311	98,4%	52	98,1%	835	98,2%
		ja	9	1,9%	5	1,6%	1	1,9%	15	1,8%
	Total		481	100,0%	316	100,0%	53	100,0%	850	100,0%

Chi-Square Tests

Datensatz		Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)
Frakturen	Pearson Chi-Square	0,58 ^b	2,00	0,749	
	N of Valid Cases	531			
ME	Pearson Chi-Square	1,74 ^c	2,00	0,419	
	N of Valid Cases	214			
Dysgnathie	Pearson Chi-Square	0,34 ^d	1,00	0,558	
	N of Valid Cases	83			
Neck dissection	Pearson Chi-Square	. ^f			
	N of Valid Cases	3			
Augmentation	Pearson Chi-Square	. ^g			
	N of Valid Cases	7			
Tumor	Pearson Chi-Square	0,07 ^h	1,00	0,793	
	N of Valid Cases	12			
Total	Pearson Chi-Square	0,10 ^a	2,00	0,953	
	N of Valid Cases	850			

a. 1 cells (16,7%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 0,94.

b. 2 cells (33,3%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 0,53.

c. 3 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 0,31.

d. 2 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 0,25.

e. Computed only for a 2x2 table

f. No statistics are computed because Mibi (MRSA, MRGN) (j/n) and Gemäß Protokoll (0–2) are constants.

g. No statistics are computed because Mibi (MRSA, MRGN) (j/n) is a constant.

h. 3 cells (75,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 0,83.

Symmetric Measures

Datensatz			Value	Approximate Significance
Frakturen	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,03	0,749
	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,09	0,419
ME	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,06	0,558
	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,08	0,793
Tumor	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,01	0,953
	Nominal by Nominal	Cramer's V		

c. No statistics are computed because Mibi (MRSA, MRGN) (j/n) and Gemäß Protokoll (0–2) are constants.

d. No statistics are computed because Mibi (MRSA, MRGN) (j/n) is a constant.

Fistel (j/n) * Gemäß Protokoll (0-2) * Datensatz										
Crosstab										
			Gemäß Protokoll (0-2)						Total	
			nein		ja		besser			
Datensatz	Fistel (j/n)		N	%	N	%	N	%	N	%
Frakturen	Fistel (j/n)	nein	333	97,7%	159	100,0%	31	100,0%	523	98,5%
		ja	8	2,3%	0	0,0%	0	0,0%	8	1,5%
	Total		341	100,0%	159	100,0%	31	100,0%	531	100,0%
ME	Fistel (j/n)	nein	67	97,1%	123	100,0%	22	100,0%	212	99,1%
		ja	2	2,9%	0	0,0%	0	0,0%	2	0,9%
	Total		69	100,0%	123	100,0%	22	100,0%	214	100,0%
Dysgnathie	Fistel (j/n)	nein	60	96,8%	19	90,5%			79	95,2%
		ja	2	3,2%	2	9,5%			4	4,8%
	Total		62	100,0%	21	100,0%			83	100,0%
Neck dissection	Fistel (j/n)	nein			2	66,7%			2	66,7%
		ja			1	33,3%			1	33,3%
	Total				3	100,0%			3	100,0%
Augmentation	Fistel (j/n)	nein	4	100,0%	3	100,0%			7	100,0%
		ja								
	Total		4	100,0%	3	100,0%			7	100,0%
Tumor	Fistel (j/n)	nein	3	60,0%	6	85,7%			9	75,0%
		ja	2	40,0%	1	14,3%			3	25,0%
	Total		5	100,0%	7	100,0%			12	100,0%
Total	Fistel (j/n)	nein	467	97,1%	312	98,7%	53	100,0%	832	97,9%
		ja	14	2,9%	4	1,3%	0	0,0%	18	2,1%
	Total		481	100,0%	316	100,0%	53	100,0%	850	100,0%

Chi-Square Tests

Datensatz		Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)
Frakturen	Pearson Chi-Square	4,53 ^b	2,00	0,104	
	N of Valid Cases	531			
ME	Pearson Chi-Square	4,24 ^c	2,00	0,120	
	N of Valid Cases	214			
Dysgnathie	Pearson Chi-Square	1,36 ^d	1,00	0,244	
	N of Valid Cases	83			
Neck dissection	Pearson Chi-Square	.			
	N of Valid Cases	3			
Augmentation	Pearson Chi-Square	.			
	N of Valid Cases	7			
Tumor	Pearson Chi-Square	1,03 ^h	1,00	0,310	
	N of Valid Cases	12			
Total	Pearson Chi-Square	3,71 ^a	2,00	0,156	
	N of Valid Cases	850			

- a. 1 cells (16,7%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1,12.
b. 2 cells (33,3%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 0,47.
c. 3 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 0,21.
d. 2 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1,01.
e. Computed only for a 2x2 table
f. No statistics are computed because Gemäß Protokoll (0-2) is a constant.
g. No statistics are computed because Fistel (j/n) is a constant.
h. 3 cells (75,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1,25.

Symmetric Measures

Datensatz			Value	Approximate Significance
Frakturen	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,09	0,104
ME	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,14	0,120
Dysgnathie	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,13	0,244
Tumor	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,29	0,310
Total	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,07	0,156

c. No statistics are computed because Gemäß Protokoll (0-2) is a constant.

d. No statistics are computed because Fistel (j/n) is a constant.

Dehiszenz (j/n) * Gemäß Protokoll (0-2) * Datensatz

Crosstab

Datensatz			Gemäß Protokoll (0-2)						Total	
			nein		ja		besser		N	%
			N	%	N	%	N	%		
Frakturen	Dehiszenz (j/n)	nein	295	86,5%	140	88,1%	27	87,1%	462	87,0%
		ja	46	13,5%	19	11,9%	4	12,9%	69	13,0%
	Total		341	100,0%	159	100,0%	31	100,0%	531	100,0%
ME	Dehiszenz (j/n)	nein	58	84,1%	110	89,4%	20	90,9%	188	87,9%
		ja	11	15,9%	13	10,6%	2	9,1%	26	12,1%
	Total		69	100,0%	123	100,0%	22	100,0%	214	100,0%
Dysgnathie	Dehiszenz (j/n)	nein	59	95,2%	11	52,4%			70	84,3%
		ja	3	4,8%	10	47,6%			13	15,7%
	Total		62	100,0%	21	100,0%			83	100,0%
Neck dissection	Dehiszenz (j/n)	nein			2	66,7%			2	66,7%
		ja			1	33,3%			1	33,3%
	Total				3	100,0%			3	100,0%
Augmentation	Dehiszenz (j/n)	nein	3	75,0%	3	100,0%			6	85,7%
		ja	1	25,0%	0	0,0%			1	14,3%
	Total		4	100,0%	3	100,0%			7	100,0%
Tumor	Dehiszenz (j/n)	nein	3	60,0%	3	42,9%			6	50,0%
		ja	2	40,0%	4	57,1%			6	50,0%
	Total		5	100,0%	7	100,0%			12	100,0%
Total	Dehiszenz (j/n)	nein	418	86,9%	269	85,1%	47	88,7%	734	86,4%
		ja	63	13,1%	47	14,9%	6	11,3%	116	13,6%
	Total		481	100,0%	316	100,0%	53	100,0%	850	100,0%

Chi-Square Tests

Datensatz		Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)
Frakturen	Pearson Chi-Square	0,23 ^b	2,00	0,892	
	N of Valid Cases	531			
ME	Pearson Chi-Square	1,41 ^c	2,00	0,494	
	N of Valid Cases	214			
Dysgnathie	Pearson Chi-Square	21,73 ^d	1,00	0,000	
	N of Valid Cases	83			
Neck dissection	Pearson Chi-Square	. ^f			
	N of Valid Cases	3			
Augmentation	Pearson Chi-Square	0,88 ^g	1,00	0,350	
	N of Valid Cases	7			
Tumor	Pearson Chi-Square	0,34 ^h	1,00	0,558	
	N of Valid Cases	12			
Total	Pearson Chi-Square	0,77 ^a	2,00	0,681	
	N of Valid Cases	850			

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 7,23.

b. 1 cells (16,7%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 4,03.

c. 1 cells (16,7%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 2,67.

d. 1 cells (25,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 3,29.

e. Computed only for a 2x2 table

f. No statistics are computed because Gemäß Protokoll (0–2) is a constant.

g. 4 cells (100,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 0,43.

h. 4 cells (100,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 2,50.

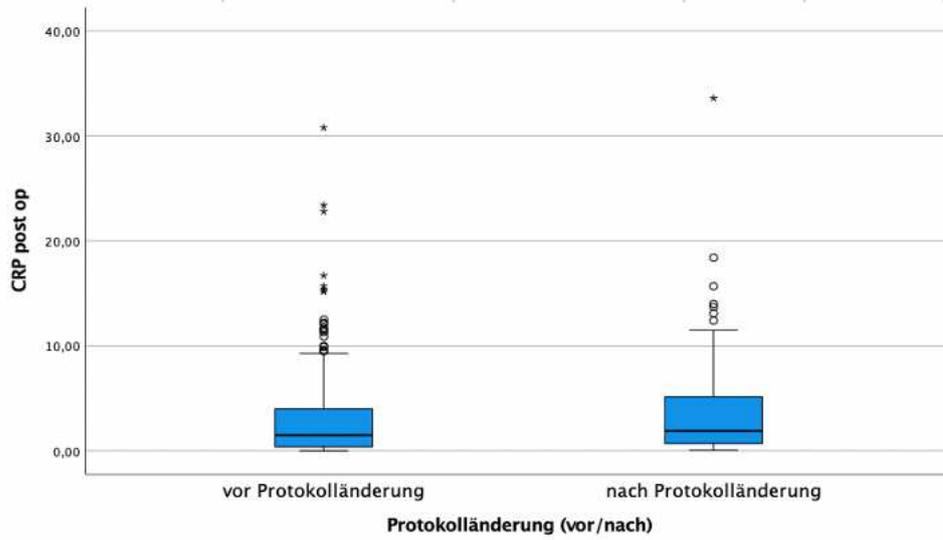
Symmetric Measures

Datensatz			Value	Approximate Significance
Frakturen	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,02	0,892
	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,08	0,494
ME	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,51	0,000
	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,35	0,350
Dysgnathie	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,17	0,558
	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,03	0,681
Augmentation	Nominal by Nominal	Cramer's V		
	Nominal by Nominal	Cramer's V		
Tumor	Nominal by Nominal	Cramer's V		
	Nominal by Nominal	Cramer's V		
Total	Nominal by Nominal	Cramer's V		
	Nominal by Nominal	Cramer's V		

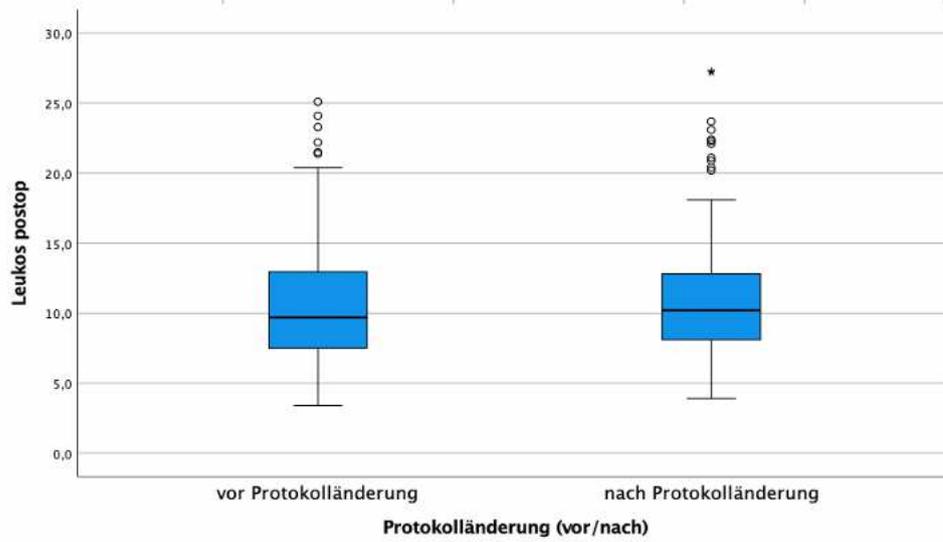
c. No statistics are computed because Gemäß Protokoll (0–2) is a constant.

02 Protokolländerung & Outcome										
Laborwerte										
Frequencies										
Statistics										
Protokolländerung (vor/nach)		N		Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum	Percentiles		
		Valid	Missing					25	50	75
CRP post op	vor Protokolländerung	302	185	3,00	4,01	0,00	30,80	0,40	1,50	4,03
	nach Protokolländerung	228	135	3,44	3,99	0,05	33,60	0,70	1,90	5,18
Leukos postop	vor Protokolländerung	304	183	10,56	4,05	3,40	25,10	7,50	9,70	12,98
	nach Protokolländerung	225	138	10,86	4,08	3,90	27,30	8,05	10,20	12,85
NPar Tests										
Mann-Whitney Test										
Ranks										
Protokolländerung (vor/nach)		N	Mean Rank	Sum of Ranks						
CRP post op	vor Protokolländerung	302	253,32	76504,00						
	nach Protokolländerung	228	281,63	64211,00						
	Total	530								
Leukos postop	vor Protokolländerung	304	259,51	78891,00						
	nach Protokolländerung	225	272,42	61294,00						
	Total	529								
Test Statistics ^a										
		Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)					
CRP post op		30751,00	76504,00	-2,11	0,035					
Leukos postop		32531,00	78891,00	-0,96	0,337					
a. Grouping Variable: Protokolländerung (vor/nach)										

Explore				
Protokolländerung (vor/nach)				
CRP post op				



Explore				
Protokolländerung (vor/nach)				
Leukos postop				



Frequencies											
Statistics											
Datensatz	Protokolländerung (vor/nach)	N		Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum	Percentiles			
		Valid	Missing					25	50	75	
Frakturen	CRP post op	vor Protokolländerung	218	116	2,83	4,08	0,05	30,80	0,40	1,30	3,83
		nach Protokolländerung	144	52	2,83	3,29	0,05	18,40	0,60	1,50	3,78
	Leukos postop	vor Protokolländerung	220	114	10,23	3,95	3,40	25,10	7,40	9,30	12,48
		nach Protokolländerung	145	51	10,36	3,94	4,60	27,30	7,75	9,30	12,45
ME	CRP post op	vor Protokolländerung	49	57	1,74	2,50	0,00	12,50	0,30	0,80	2,35
		nach Protokolländerung	43	66	2,69	3,14	0,10	13,70	0,60	1,30	4,50
	Leukos postop	vor Protokolländerung	49	57	10,48	3,82	3,40	20,40	7,55	10,20	13,35
		nach Protokolländerung	41	68	11,10	3,86	3,90	22,30	8,25	11,10	13,00
Dysgnathie	CRP post op	vor Protokolländerung	35	3	5,83	4,06	0,30	16,70	3,40	4,60	8,00
		nach Protokolländerung	41	4	6,37	5,53	0,05	33,60	3,60	5,70	7,85
	Leukos postop	vor Protokolländerung	35	3	12,73	4,41	6,40	23,30	9,00	12,50	15,40
		nach Protokolländerung	39	6	12,48	4,50	4,40	23,10	9,10	11,80	15,40
Neck dissection	CRP post op	vor Protokolländerung	0	1							
		nach Protokolländerung	0	2							
	Leukos postop	vor Protokolländerung	0	1							
		nach Protokolländerung	0	2							
Augmentation	CRP post op	vor Protokolländerung	0	3							
		nach Protokolländerung	0	4							
	Leukos postop	vor Protokolländerung	0	3							
		nach Protokolländerung	0	4							
Tumor	CRP post op	vor Protokolländerung	0	5							
		nach Protokolländerung	0	7							
	Leukos postop	vor Protokolländerung	0	5							
		nach Protokolländerung	0	7							

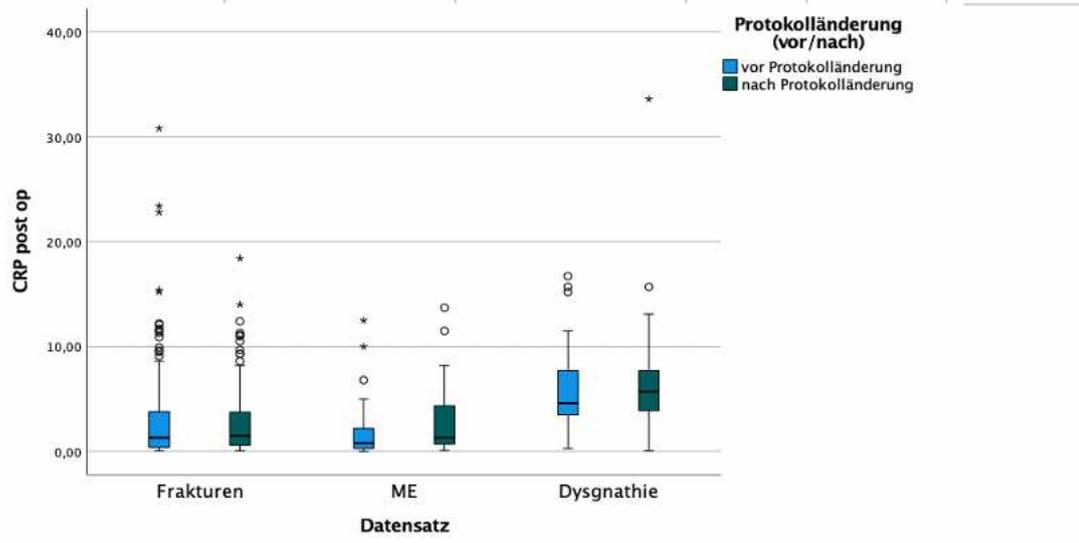
NPar Tests										
Mann-Whitney Test										

Ranks										
Datensatz	Protokolländerung (vor/nach)	N	Mean Rank	Sum of Ranks						
Frakturen	CRP post op	vor Protokolländerung	218	177,50	38694,00					
		nach Protokolländerung	144	187,56	27009,00					
		Total	362							
	Leukos postop	vor Protokolländerung	220	181,05	39831,00					
		nach Protokolländerung	145	185,96	26964,00					
		Total	365							
ME	CRP post op	vor Protokolländerung	49	41,30	2023,50					
		nach Protokolländerung	43	52,43	2254,50					
		Total	92							
	Leukos postop	vor Protokolländerung	49	43,55	2134,00					
		nach Protokolländerung	41	47,83	1961,00					
		Total	90							
Dysgnathie	CRP post op	vor Protokolländerung	35	36,90	1291,50					
		nach Protokolländerung	41	39,87	1634,50					
		Total	76							
	Leukos postop	vor Protokolländerung	35	38,30	1340,50					
		nach Protokolländerung	39	36,78	1434,50					
		Total	74							

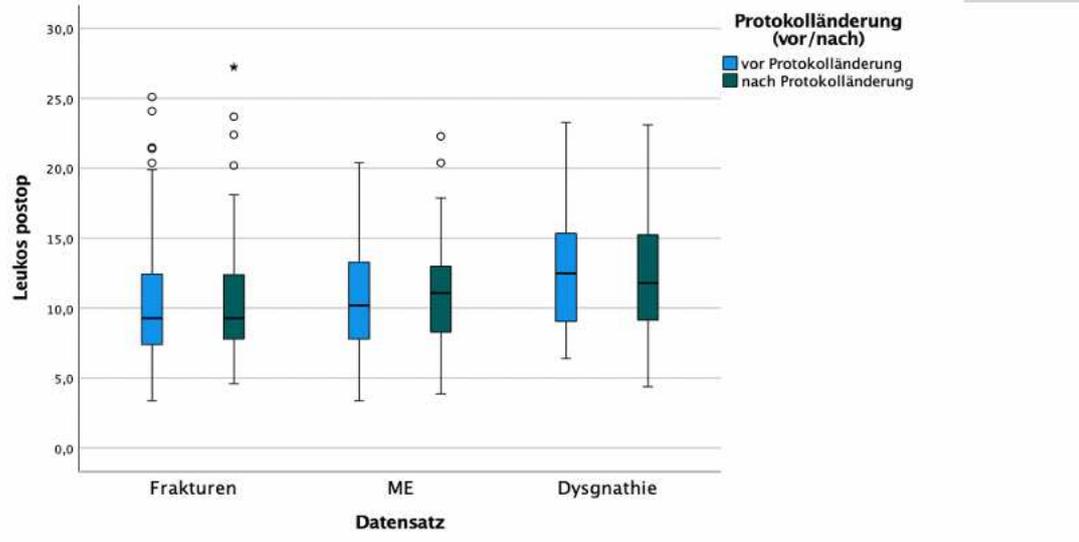
Test Statistics ^a					
Datensatz		Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
Frakturen	CRP post op	14823,00	38694,00	-0,90	0,370
	Leukos postop	15521,00	39831,00	-0,43	0,664
ME	CRP post op	798,50	2023,50	-2,00	0,046
	Leukos postop	909,00	2134,00	-0,77	0,439
Dysgnathie	CRP post op	661,50	1291,50	-0,58	0,559
	Leukos postop	654,50	1434,50	-0,30	0,762

a. Grouping Variable: Protokolländerung (vor/nach)

Explore					
Datensatz*Protokolländerung (vor/nach)					
CRP post op					

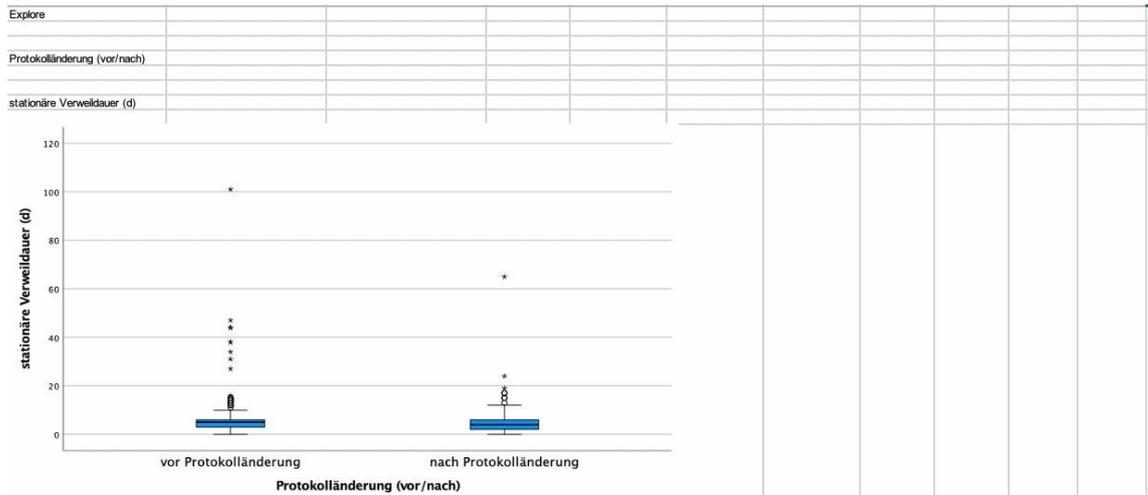


Explore					
Datensatz*Protokolländerung (vor/nach)					
Leukos postop					



02 Protokolländerung & Outcome									
Liegedauer									
Frequencies									
Statistics									
stationäre Verweildauer (d)									
Protokolländerung (vor/nach)	N		Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum	Percentiles		
	Valid	Missing					25	50	75
vor Protokolländerung	361	126	5,83	7,92	0,00	101,00	3,00	5,00	6,00
nach Protokolländerung	301	62	4,32	4,88	0,00	65,00	2,00	4,00	6,00
NPar Tests									
Mann-Whitney Test									
Ranks									
Protokolländerung (vor/nach)	N		Mean Rank	Sum of Ranks					
stationäre Verweildauer (d)	vor Protokolländerung	361	357,49	129054,50					
	nach Protokolländerung	301	300,33	90398,50					
	Total	662							
Test Statistics ^a									
stationäre Verweildauer (d)	Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)					
	44947,50	90398,50	-3,86	0,000					

a. Grouping Variable: Protokolländerung (vor/nach)



stationäre Verweildauer (d)										
Datensatz	Protokolländerung (vor/nach)	N		Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum	Percentiles		
		Valid	Missing					25	50	75
Frakturen	vor Protokolländerung	210	124	6,39	5,74	1,00	44,00	4,00	5,00	7,00
	nach Protokolländerung	139	57	4,94	2,89	1,00	17,00	3,00	4,00	6,00
ME	vor Protokolländerung	106	0	2,48	2,60	0,00	15,00	1,00	2,00	3,00
	nach Protokolländerung	108	1	1,81	2,08	0,00	10,00	0,00	2,00	3,00
Dysgnathie	vor Protokolländerung	37	1	5,81	1,13	3,00	8,00	5,00	6,00	7,00
	nach Protokolländerung	45	0	5,78	2,71	3,00	19,00	4,00	5,00	7,00
Neck dissection	vor Protokolländerung	1	0	38,00		38,00	38,00	38,00	38,00	38,00
	nach Protokolländerung	2	0	9,50	3,54	7,00	12,00	7,00	9,50	
Augmentation	vor Protokolländerung	2	1	10,00	7,07	5,00	15,00	5,00	10,00	
	nach Protokolländerung	1	3	7,00		7,00	7,00	7,00	7,00	7,00
Tumor	vor Protokolländerung	5	0	45,40	34,47	7,00	101,00	20,50	38,00	74,00
	nach Protokolländerung	6	1	22,00	22,04	7,00	65,00	7,00	14,50	34,25

NPar Tests					
Mann-Whitney Test					

Ranks

Datensatz		Protokolländerung (vor/nach)	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Frakturen	stationäre Verweildauer (d)	vor Protokolländerung	210	190,12	39925,00
		nach Protokolländerung	139	152,16	21150,00
		Total	349		
ME	stationäre Verweildauer (d)	vor Protokolländerung	106	117,24	12427,00
		nach Protokolländerung	108	97,94	10578,00
		Total	214		
Dysgnathie	stationäre Verweildauer (d)	vor Protokolländerung	37	43,96	1626,50
		nach Protokolländerung	45	39,48	1776,50
		Total	82		
Neck dissection	stationäre Verweildauer (d)	vor Protokolländerung	1	3,00	3,00
		nach Protokolländerung	2	1,50	3,00
		Total	3		
Augmentation	stationäre Verweildauer (d)	vor Protokolländerung	2	2,00	4,00
		nach Protokolländerung	1	2,00	2,00
		Total	3		
Tumor	stationäre Verweildauer (d)	vor Protokolländerung	5	7,40	37,00
		nach Protokolländerung	6	4,83	29,00
		Total	11		

Test Statistics^a

Datensatz		Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
Frakturen	stationäre Verweildauer (d)	11420,00	21150,00	-3,48	0,001
ME	stationäre Verweildauer (d)	4692,00	10578,00	-2,34	0,019
Dysgnathie	stationäre Verweildauer (d)	741,50	1776,50	-0,87	0,387
Neck dissection	stationäre Verweildauer (d)	0,00	3,00	-1,22	0,221
Augmentation	stationäre Verweildauer (d)	1,00	2,00	0,00	1,000
Tumor	stationäre Verweildauer (d)	8,00	29,00	-1,29	0,197

a. Grouping Variable: Protokolländerung (vor/nach)

Test Statistics^a

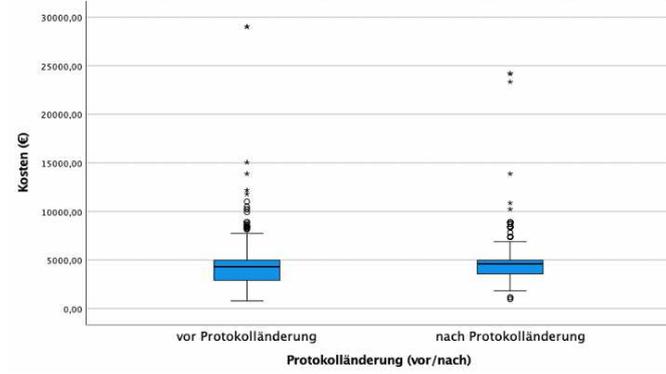
	Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
Kosten (€)	42484,50	118729,50	-2,35	0,019

a. Grouping Variable: Protokolländerung (vor/nach)

Explore

Protokolländerung (vor/nach)

Kosten (€)



Frequencies

Statistics

Datensatz	Protokolländerung (vor/nach)	N		Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum	Percentiles		
		Valid	Missing					25	50	75
Frakturen	vor Protokolländerung	293	41	5060,71	2901,52	794,11	29033,85	3918,81	4609,88	4973,02
	nach Protokolländerung	175	21	5310,01	3329,93	971,08	24200,10	4053,40	4969,49	4973,02
ME	vor Protokolländerung	68	38	3080,67	1224,91	1812,66	9942,39	2377,86	2907,17	3174,35
	nach Protokolländerung	47	62	3210,46	1457,38	1821,55	10876,28	2568,78	2806,97	3327,32
Dysgnathie	vor Protokolländerung	29	9	6296,77	3013,39	2041,10	13882,73	2988,69	8234,69	8789,91
	nach Protokolländerung	23	22	7673,52	2635,33	2180,34	13882,73	4969,49	8902,63	8902,63
Neck dissection	vor Protokolländerung	0	1							
	nach Protokolländerung	0	2							
Augmentation	vor Protokolländerung	0	3							
	nach Protokolländerung	0	4							
Tumor	vor Protokolländerung	0	5							
	nach Protokolländerung	0	7							

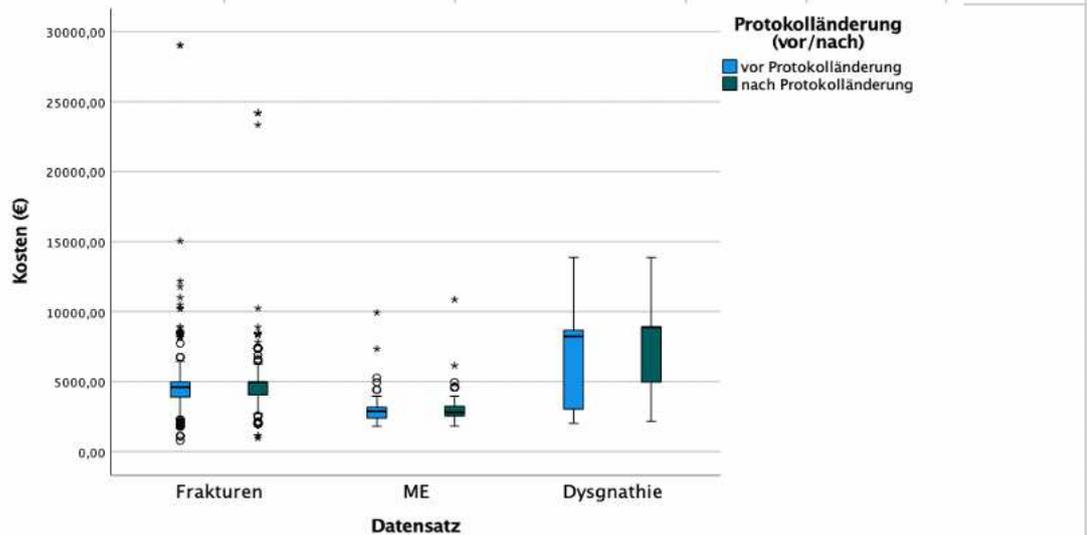
NPar Tests					
Mann-Whitney Test					

Ranks					
Datensatz	Protokolländerung (vor/nach)	N	Mean Rank	Sum of Ranks	
Frakturen	Kosten (€)	vor Protokolländerung	293	224,61	65811,50
		nach Protokolländerung	175	251,05	43934,50
		Total	468		
ME	Kosten (€)	vor Protokolländerung	68	57,20	3889,50
		nach Protokolländerung	47	59,16	2780,50
		Total	115		
Dysgnathie	Kosten (€)	vor Protokolländerung	29	22,00	638,00
		nach Protokolländerung	23	32,17	740,00
		Total	52		

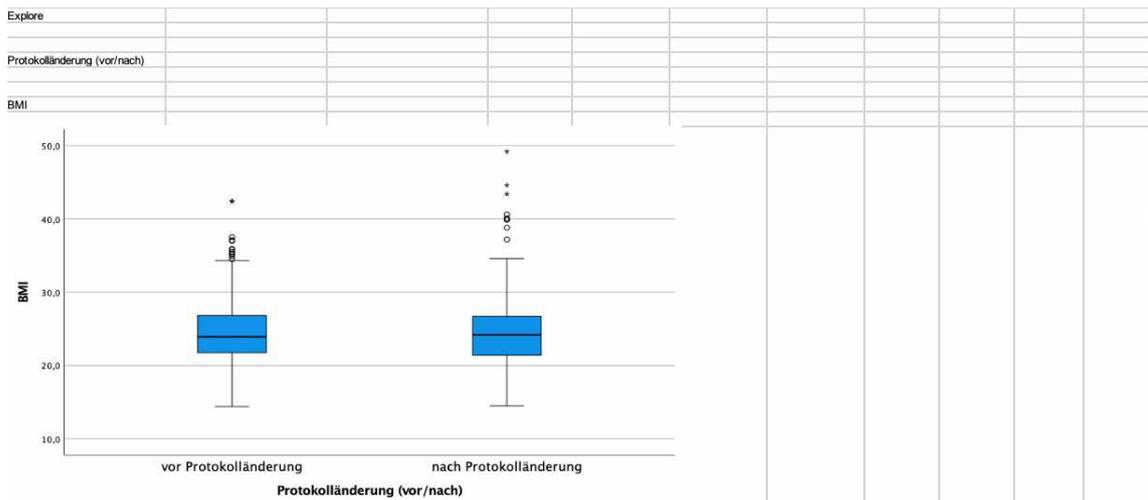
Test Statistics ^a					
Datensatz	Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)	
Frakturen	22740,50	65811,50	-2,05	0,040	
ME	1543,50	3889,50	-0,31	0,756	
Dysgnathie	203,00	638,00	-2,47	0,013	

a. Grouping Variable: Protokolländerung (vor/nach)

Explore					
Datensatz*Protokolländerung (vor/nach)					
Kosten (€)					



02 Protokolländerung & Outcome										
BMI										
Frequencies										
Statistics										
BMI										
Protokolländerung (vor/nach)	N		Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum	Percentiles			
	Valid	Missing					25	50	75	
vor Protokolländerung	472	15	24,44	4,06	14,40	42,40	21,73	23,90	26,80	
nach Protokolländerung	335	28	24,69	4,61	14,50	49,20	21,40	24,20	26,70	
NPar Tests										
Mann-Whitney Test										
Ranks										
Protokolländerung (vor/nach)	N		Mean Rank	Sum of Ranks						
BMI	vor Protokolländerung	472	402,04	189764,50						
	nach Protokolländerung	335	406,76	136263,50						
	Total	807								
Test Statistics ^a										
	Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)						
BMI	78136,50	189764,50	-0,28	0,777						
a. Grouping Variable: Protokolländerung (vor/nach)										



Frequencies										
Statistics										
BMI										
Datensatz	Protokolländerung (vor/nach)	N		Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum	Percentiles		
		Valid	Missing					25	50	75
Frakturen	vor Protokolländerung	321	13	24,40	3,84	14,80	37,50	21,90	23,90	26,80
	nach Protokolländerung	174	22	25,01	4,02	14,50	40,60	22,28	24,70	27,13
ME	vor Protokolländerung	104	2	24,46	4,02	17,70	37,10	21,50	24,10	27,18
	nach Protokolländerung	108	1	24,53	4,98	17,30	49,20	21,30	24,10	26,30
Dysgnathie	vor Protokolländerung	38	0	23,78	4,36	14,40	34,50	20,63	22,95	26,98
	nach Protokolländerung	42	3	23,44	5,67	17,40	43,40	19,85	21,55	24,35
Neck dissection	vor Protokolländerung	1	0	42,40		42,40	42,40	42,40	42,40	42,40
	nach Protokolländerung	2	0	29,45	3,18	27,20	31,70	27,20	29,45	
Augmentation	vor Protokolländerung	3	0	24,47	2,55	21,60	26,50	21,60	25,30	
	nach Protokolländerung	2	2	23,80	6,93	18,90	28,70	18,90	23,80	
Tumor	vor Protokolländerung	5	0	28,20	8,08	23,00	42,40	23,20	25,80	34,50
	nach Protokolländerung	7	0	25,87	4,45	18,30	31,70	22,60	27,20	29,30

NPar Tests					
Mann-Whitney Test					

Ranks

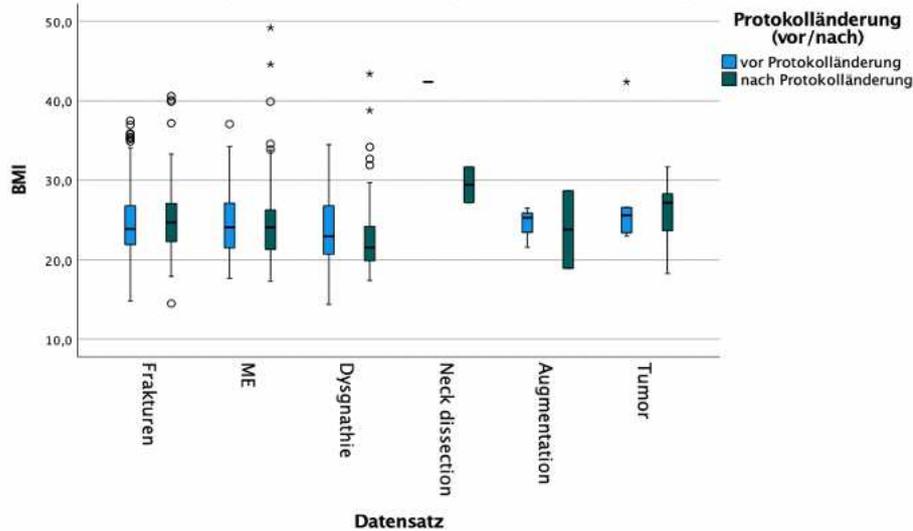
Datensatz		Protokolländerung (vor/nach)	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Frakturen	BMI	vor Protokolländerung	321	240,09	77068,50
		nach Protokolländerung	174	262,59	45691,50
		Total	495		
ME	BMI	vor Protokolländerung	104	108,50	11284,00
		nach Protokolländerung	108	104,57	11294,00
		Total	212		
Dysgnathie	BMI	vor Protokolländerung	38	43,64	1658,50
		nach Protokolländerung	42	37,65	1581,50
		Total	80		
Neck dissection	BMI	vor Protokolländerung	1	3,00	3,00
		nach Protokolländerung	2	1,50	3,00
		Total	3		
Augmentation	BMI	vor Protokolländerung	3	3,00	9,00
		nach Protokolländerung	2	3,00	6,00
		Total	5		
Tumor	BMI	vor Protokolländerung	5	6,40	32,00
		nach Protokolländerung	7	6,57	46,00
		Total	12		

Test Statistics^a

Datensatz		Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
Frakturen	BMI	25387,50	77068,50	-1,67	0,095
ME	BMI	5408,00	11294,00	-0,47	0,641
Dysgnathie	BMI	678,50	1581,50	-1,15	0,250
Neck dissection	BMI	0,00	3,00	-1,22	0,221
Augmentation	BMI	3,00	6,00	0,00	1,000
Tumor	BMI	17,00	32,00	-0,08	0,935

a. Grouping Variable: Protokolländerung (vor/nach)

Explore					
Datensatz*Protokolländerung (vor/nach)					
BMI					



p-Werte: Farben					

Die farbigen Markierungen geben an, in welchem Wertebereich der jeweilige p-Wert liegt. Konventionell werden Testergebnisse mit einem p-Wert von $p \leq 0,05$ als statistisch signifikant erachtet. Solche p-Werte sind in den Ergebnissen grün unterlegt. Alle p-Werte, die über dem konventionellen Signifikanzniveau von 0,05 liegen, sind rot markiert.

p-Werte: Werte von 0,000 oder 1,000					

Es ist zu beachten, dass die hier berichteten p-Werte auf 3 Nachkommastellen gerundet wurden. Durch diese Rundung werden sehr kleine p-Werte als 0,000 und sehr große p-Werte als 1,000 angegeben. Berichten Sie allerdings niemals $p = 0$ oder $p = 1$, da der p-Wert niemals exakt den Wert 0 oder den Wert 1 annehmen kann. Berichtet man p-Werte allgemein mit 3 Nachkommastellen, so würde/sollte man einen Wert von 0,000 als $p < 0,001$ und einen Wert von 1,000 als $p > 0,999$ berichten.

03 ABS Team & Outcome								
03 ABS Team & Outcome								
Klinische Parameter								
Crosstabs								
Klinische Anzeichen auf Infektion (j/n) * ABS Team (j/n) * Datensatz								
Crosstab								
			ABS Team (j/n)				Total	
			nein		ja			
Datensatz			N	%	N	%	N	%
Frakturen	Klinische Anzeichen auf Infektion (j/n)	nein	299	94,0%	158	90,3%	457	92,7%
		ja	19	6,0%	17	9,7%	36	7,3%
	Total		318	100,0%	175	100,0%	493	100,0%
ME	Klinische Anzeichen auf Infektion (j/n)	nein	123	91,8%	56	87,5%	179	90,4%
		ja	11	8,2%	8	12,5%	19	9,6%
	Total		134	100,0%	64	100,0%	198	100,0%
Dysgnathie	Klinische Anzeichen auf Infektion (j/n)	nein	35	97,2%	18	62,1%	53	81,5%
		ja	1	2,8%	11	37,9%	12	18,5%
	Total		36	100,0%	29	100,0%	65	100,0%
Augmentation	Klinische Anzeichen auf Infektion (j/n)	nein	3	75,0%	3	100,0%	6	85,7%
		ja	1	25,0%	0	0,0%	1	14,3%
	Total		4	100,0%	3	100,0%	7	100,0%
Tumor	Klinische Anzeichen auf Infektion (j/n)	nein	1	100,0%			1	100,0%
		Total		1	100,0%			1
Total	Klinische Anzeichen auf Infektion (j/n)	nein	461	93,5%	235	86,7%	696	91,1%
		ja	32	6,5%	36	13,3%	68	8,9%
	Total		493	100,0%	271	100,0%	764	100,0%

Chi-Square Tests

		Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)
Datensatz	Pearson Chi-Square	2,33 ^c	1,00	0,127	
	N of Valid Cases	493			
ME	Pearson Chi-Square	0,92 ^d	1,00	0,338	
	N of Valid Cases	198			
Dysgnathie	Pearson Chi-Square	13,19 ^e	1,00	0,000	
	N of Valid Cases	65			
Augmentation	Pearson Chi-Square	0,88 ^f	1,00	0,350	
	N of Valid Cases	7			
Tumor	Pearson Chi-Square	. ^g			
	N of Valid Cases	1			
Total	Pearson Chi-Square	9,95 ^a	1,00	0,002	
	N of Valid Cases	764			

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 24,12.

b. Computed only for a 2x2 table

c. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 12,78.

d. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 6,14.

e. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 5,35.

f. 4 cells (100,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 0,43.

g. No statistics are computed because Klinische Anzeichen auf Infektion (j/n) and ABS Team (j/n) are constants.

Symmetric Measures

			Value	Approximate Significance
Datensatz	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,07	0,127
	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,07	0,338
ME	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,45	0,000
	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,35	0,350
Dysgnathie	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,11	0,002
	Nominal by Nominal	Cramer's V		
Augmentation	Nominal by Nominal	Cramer's V		
	Nominal by Nominal	Cramer's V		
Total	Nominal by Nominal	Cramer's V		
	Nominal by Nominal	Cramer's V		

c. No statistics are computed because Klinische Anzeichen auf Infektion (j/n) and ABS Team (j/n) are constants.

Patho (j/n) * ABS Team (j/n) * Datensatz								
Crosstab								
Datensatz			ABS Team (j/n)				Total	
			nein		ja		N	%
Frakturen	Patho (j/n)	nein	N	%	N	%	N	%
	Total		320	100,0%	175	100,0%	495	100,0%
ME	Patho (j/n)	nein	134	99,3%	63	98,4%	197	99,0%
		ja	1	0,7%	1	1,6%	2	1,0%
	Total		135	100,0%	64	100,0%	199	100,0%
Dysgnathie	Patho (j/n)	nein	36	100,0%	29	100,0%	65	100,0%
	Total		36	100,0%	29	100,0%	65	100,0%
Augmentation	Patho (j/n)	nein	4	100,0%	3	100,0%	7	100,0%
	Total		4	100,0%	3	100,0%	7	100,0%
Tumor	Patho (j/n)	nein	1	100,0%			1	100,0%
	Total		1	100,0%			1	100,0%
Total	Patho (j/n)	nein	495	99,8%	270	99,6%	765	99,7%
		ja	1	0,2%	1	0,4%	2	0,3%
	Total		496	100,0%	271	100,0%	767	100,0%

Chi-Square Tests

Datensatz			Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)
Frakturen	Pearson Chi-Square	.	.			
	N of Valid Cases	495				
ME	Pearson Chi-Square	0,29 ^d	1,00		0,587	
	N of Valid Cases	199				
Dysgnathie	Pearson Chi-Square	.				
	N of Valid Cases	65				
Augmentation	Pearson Chi-Square	.				
	N of Valid Cases	7				
Tumor	Pearson Chi-Square	.				
	N of Valid Cases	1				
Total	Pearson Chi-Square	0,19 ^a	1,00		0,664	
	N of Valid Cases	767				

a. 2 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 0,71.

b. Computed only for a 2x2 table

c. No statistics are computed because Patho (j/n) is a constant.

d. 2 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 0,64.

e. No statistics are computed because Patho (j/n) and ABS Team (j/n) are constants.

Symmetric Measures

Datensatz			Value	Approximate Significance
ME	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,04	0,587
Total	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,02	0,664

c. No statistics are computed because Patho (j/n) is a constant.

d. No statistics are computed because Patho (j/n) and ABS Team (j/n) are constants.

Mibi (MRSA, MRGN) (j/n) * ABS Team (j/n) * Datensatz

Crosstab								
Datensatz			ABS Team (j/n)				Total	
			nein		ja		N	%
Frakturen	Mibi (MRSA, MRGN) (j/n)	nein	N	%	N	%	N	%
		ja	314	98,1%	173	98,9%	487	98,4%
	Total		6	1,9%	2	1,1%	8	1,6%
	Total		320	100,0%	175	100,0%	495	100,0%
ME	Mibi (MRSA, MRGN) (j/n)	nein	133	98,5%	63	98,4%	196	98,5%
		ja	2	1,5%	1	1,6%	3	1,5%
	Total		135	100,0%	64	100,0%	199	100,0%
Dysgnathie	Mibi (MRSA, MRGN) (j/n)	nein	36	100,0%	28	96,6%	64	98,5%
		ja	0	0,0%	1	3,4%	1	1,5%
	Total		36	100,0%	29	100,0%	65	100,0%
Augmentation	Mibi (MRSA, MRGN) (j/n)	nein	4	100,0%	3	100,0%	7	100,0%
	Total		4	100,0%	3	100,0%	7	100,0%
Tumor	Mibi (MRSA, MRGN) (j/n)	nein	1	100,0%			1	100,0%
	Total		1	100,0%			1	100,0%
Total	Mibi (MRSA, MRGN) (j/n)	nein	488	98,4%	267	98,5%	755	98,4%
		ja	8	1,6%	4	1,5%	12	1,6%
	Total		496	100,0%	271	100,0%	767	100,0%

Chi-Square Tests

Datensatz		Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)
Frakturen	Pearson Chi-Square	0,38 ^c	1,00	0,537	
	N of Valid Cases	495			
ME	Pearson Chi-Square	0,00 ^d	1,00	0,965	
	N of Valid Cases	199			
Dysgnathie	Pearson Chi-Square	1,26 ^e	1,00	0,262	
	N of Valid Cases	65			
Augmentation	Pearson Chi-Square	. ^f			
	N of Valid Cases	7			
Tumor	Pearson Chi-Square	. ^g			
	N of Valid Cases	1			
Total	Pearson Chi-Square	0,02 ^a	1,00	0,884	
	N of Valid Cases	767			

a. 1 cells (25,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 4,24.

b. Computed only for a 2x2 table

c. 1 cells (25,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 2,83.

d. 2 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 0,96.

e. 2 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 0,45.

f. No statistics are computed because Mibi (MRSA, MRGN) (j/n) is a constant.

g. No statistics are computed because Mibi (MRSA, MRGN) (j/n) and ABS Team (j/n) are constants.

Symmetric Measures

Datensatz			Value	Approximate Significance
Frakturen	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,03	0,537
	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,00	0,965
ME	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,14	0,262
	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,01	0,884

c. No statistics are computed because Mibi (MRSA, MRGN) (j/n) is a constant.

d. No statistics are computed because Mibi (MRSA, MRGN) (j/n) and ABS Team (j/n) are constants.

Fistel (j/n) * ABS Team (j/n) * Datensatz								
Crosstab								
			ABS Team (j/n)				Total	
			nein		ja			
Datensatz			N	%	N	%	N	%
Frakturen	Fistel (j/n)	nein	315	98,4%	172	98,3%	487	98,4%
		ja	5	1,6%	3	1,7%	8	1,6%
	Total		320	100,0%	175	100,0%	495	100,0%
ME	Fistel (j/n)	nein	134	99,3%	63	98,4%	197	99,0%
		ja	1	0,7%	1	1,6%	2	1,0%
	Total		135	100,0%	64	100,0%	199	100,0%
Dysgnathie	Fistel (j/n)	nein	36	100,0%	25	86,2%	61	93,8%
		ja	0	0,0%	4	13,8%	4	6,2%
	Total		36	100,0%	29	100,0%	65	100,0%
Augmentation	Fistel (j/n)	nein	4	100,0%	3	100,0%	7	100,0%
	Total		4	100,0%	3	100,0%	7	100,0%
Tumor	Fistel (j/n)	nein	1	100,0%			1	100,0%
	Total		1	100,0%			1	100,0%
Total	Fistel (j/n)	nein	490	98,8%	263	97,0%	753	98,2%
		ja	6	1,2%	8	3,0%	14	1,8%
	Total		496	100,0%	271	100,0%	767	100,0%
Chi-Square Tests								
Datensatz			Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)		
Frakturen	Pearson Chi-Square		0,02 ^c	1,00	0,898			
	N of Valid Cases		495					
ME	Pearson Chi-Square		0,29 ^d	1,00	0,587			
	N of Valid Cases		199					
Dysgnathie	Pearson Chi-Square		5,29 ^e	1,00	0,021			
	N of Valid Cases		65					
Augmentation	Pearson Chi-Square		.					
	N of Valid Cases		7					
Tumor	Pearson Chi-Square		.					
	N of Valid Cases		1					
Total	Pearson Chi-Square		2,97 ^a	1,00	0,085			
	N of Valid Cases		767					
<p>a. 1 cells (25,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 4,95.</p> <p>b. Computed only for a 2x2 table</p> <p>c. 1 cells (25,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 2,83.</p> <p>d. 2 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 0,64.</p> <p>e. 2 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1,78.</p> <p>f. No statistics are computed because Fistel (j/n) is a constant.</p> <p>g. No statistics are computed because Fistel (j/n) and ABS Team (j/n) are constants.</p>								

Symmetric Measures

			Value	Approximate Significance
Datensatz				
Frakturen	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,01	0,898
ME	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,04	0,587
Dysgnathie	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,29	0,021
Total	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,06	0,085

c. No statistics are computed because Fistel (j/n) is a constant.

d. No statistics are computed because Fistel (j/n) and ABS Team (j/n) are constants.

Dehiszenz (j/n) * ABS Team (j/n) * Datensatz

Crosstab

			ABS Team (j/n)				Total	
			nein		ja			
Datensatz			N	%	N	%	N	%
Frakturen	Dehiszenz (j/n)	nein	280	87,5%	149	85,1%	429	86,7%
		ja	40	12,5%	26	14,9%	66	13,3%
	Total		320	100,0%	175	100,0%	495	100,0%
ME	Dehiszenz (j/n)	nein	114	84,4%	59	92,2%	173	86,9%
		ja	21	15,6%	5	7,8%	26	13,1%
	Total		135	100,0%	64	100,0%	199	100,0%
Dysgnathie	Dehiszenz (j/n)	nein	34	94,4%	21	72,4%	55	84,6%
		ja	2	5,6%	8	27,6%	10	15,4%
	Total		36	100,0%	29	100,0%	65	100,0%
Augmentation	Dehiszenz (j/n)	nein	3	75,0%	3	100,0%	6	85,7%
		ja	1	25,0%	0	0,0%	1	14,3%
	Total		4	100,0%	3	100,0%	7	100,0%
Tumor	Dehiszenz (j/n)	nein	1	100,0%			1	100,0%
	Total		1	100,0%			1	100,0%
Total	Dehiszenz (j/n)	nein	432	87,1%	232	85,6%	664	86,6%
		ja	64	12,9%	39	14,4%	103	13,4%
	Total		496	100,0%	271	100,0%	767	100,0%

Chi-Square Tests

Datensatz		Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)
Frakturen	Pearson Chi-Square	0,54 ^c	1,00	0,461	
	N of Valid Cases	495			
ME	Pearson Chi-Square	2,29 ^d	1,00	0,130	
	N of Valid Cases	199			
Dysgnathie	Pearson Chi-Square	5,99 ^e	1,00	0,014	
	N of Valid Cases	65			
Augmentation	Pearson Chi-Square	0,88 ^f	1,00	0,350	
	N of Valid Cases	7			
Tumor	Pearson Chi-Square	. ^g			
	N of Valid Cases	1			
Total	Pearson Chi-Square	0,33 ^a	1,00	0,563	
	N of Valid Cases	767			

- a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 36,39.
 b. Computed only for a 2x2 table
 c. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 23,33.
 d. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 8,36.
 e. 1 cells (25,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 4,46.
 f. 4 cells (100,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 0,43.
 g. No statistics are computed because Dehiszenz (j/n) and ABS Team (j/n) are constants.

Symmetric Measures

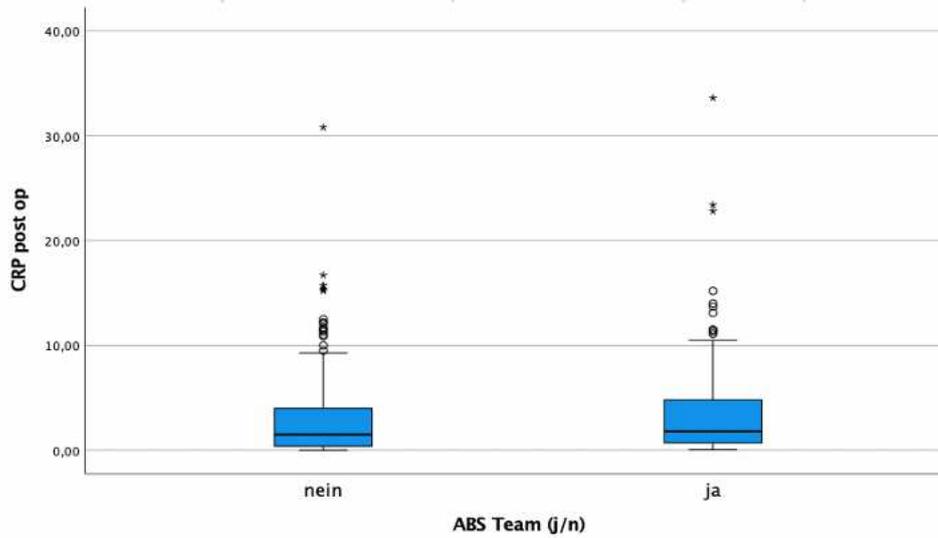
Datensatz		Value	Approximate Significance
Frakturen	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,03
			0,461
ME	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,11
			0,130
Dysgnathie	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,30
			0,014
Augmentation	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,35
			0,350
Total	Nominal by Nominal	Cramer's V	0,02
			0,563

- c. No statistics are computed because Dehiszenz (j/n) and ABS Team (j/n) are constants.

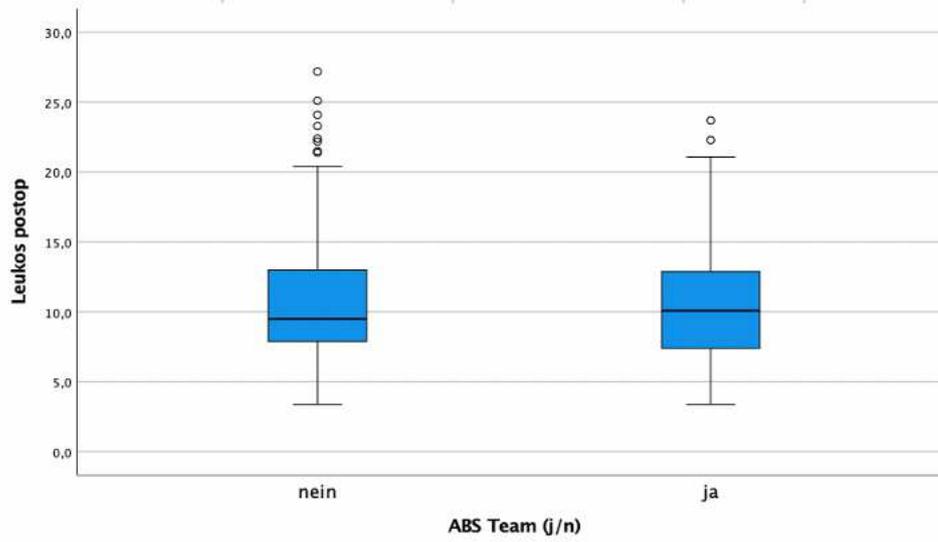
03 ABS Team & Outcome											
Laborwerte											
Frequencies											
Statistics											
		N		Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum	Percentiles			
		Valid	Missing					25	50	75	
ABS Team (j/n)	nein	CRP post op	284	212	2,96	3,79	0,00	30,80	0,40	1,50	4,00
		Leukos postop	286	210	10,70	4,12	3,40	27,20	7,88	9,50	13,00
ja	ja	CRP post op	189	82	3,61	4,53	0,05	33,60	0,65	1,80	4,90
		Leukos postop	190	81	10,57	3,94	3,40	23,70	7,40	10,10	12,90
NPar Tests											
Mann-Whitney Test											
Ranks											
ABS Team (j/n)		N		Mean Rank	Sum of Ranks						
CRP post op	nein	284		228,06	64769,00						
	ja	189		250,43	47332,00						
	Total	473									
Leukos postop	nein	286		239,24	68421,50						
	ja	190		237,39	45104,50						
	Total	476									
Test Statistics ^a											
		Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)						
CRP post op		24299,00	64769,00	-1,74	0,081						
Leukos postop		26959,50	45104,50	-0,14	0,886						

a. Grouping Variable: ABS Team (j/n)

Explore				
ABS Team (j/n)				
CRP post op				



Explore				
ABS Team (j/n)				
Leukos postop				



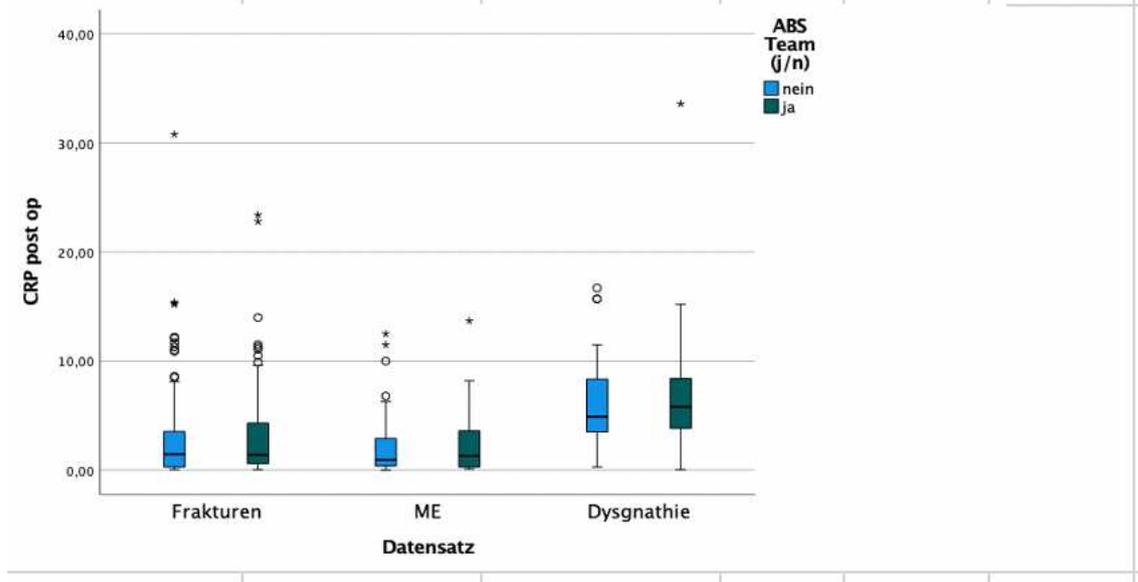
Frequencies											
Statistics											
Datensatz	ABS Team (i/n)		N		Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum	Percentiles		
			Valid	Missing					25	50	75
Frakturen	nein	CRP post op	200	120	2,66	3,69	0,05	30,80	0,30	1,45	3,58
		Leukos postop	202	118	10,44	4,13	3,90	27,20	7,70	9,30	12,43
	ja	CRP post op	130	45	3,19	4,04	0,05	23,40	0,58	1,40	4,33
		Leukos postop	132	43	9,98	3,65	3,40	23,70	6,93	9,25	12,68
ME	nein	CRP post op	52	83	2,14	2,87	0,00	12,50	0,40	0,95	3,05
		Leukos postop	52	83	10,50	3,45	3,40	20,40	8,05	9,95	12,90
	ja	CRP post op	32	32	2,41	3,00	0,10	13,70	0,30	1,30	3,85
		Leukos postop	31	33	11,47	4,56	3,90	22,30	8,20	11,40	13,30
Dysgnathie	nein	CRP post op	32	4	6,11	4,28	0,30	16,70	3,45	4,90	8,48
		Leukos postop	32	4	12,70	4,63	6,40	23,30	8,03	12,45	16,30
	ja	CRP post op	27	2	7,08	6,42	0,05	33,60	3,80	5,80	8,80
		Leukos postop	27	2	12,38	3,91	4,40	21,10	9,20	11,80	15,30
Augmentation	nein	CRP post op	0	4							
		Leukos postop	0	4							
	ja	CRP post op	0	3							
		Leukos postop	0	3							
Tumor	nein	CRP post op	0	1							
	Leukos postop	0	1								
NPar Tests											
Mann-Whitney Test											
Ranks											
Datensatz	ABS Team (i/n)		N	Mean Rank	Sum of Ranks						
Frakturen	CRP post op	nein	200	159,85	31970,50						
		ja	130	174,19	22644,50						
		Total	330								
	Leukos postop	nein	202	171,14	34570,00						
		ja	132	161,93	21375,00						
		Total	334								
ME	CRP post op	nein	52	41,27	2146,00						
		ja	32	44,50	1424,00						
		Total	84								
	Leukos postop	nein	52	39,99	2079,50						
		ja	31	45,37	1406,50						
		Total	83								
Dysgnathie	CRP post op	nein	32	29,27	936,50						
		ja	27	30,87	833,50						
		Total	59								
	Leukos postop	nein	32	30,30	969,50						
		ja	27	29,65	800,50						
		Total	59								

Test Statistics^a

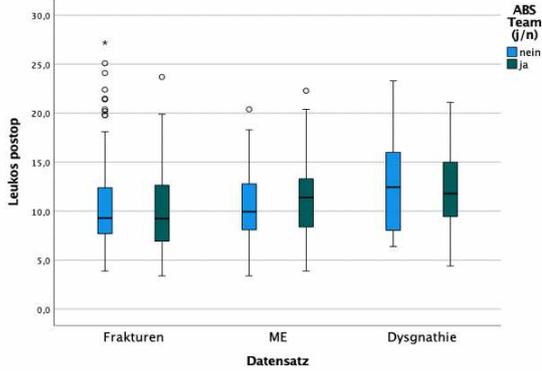
Datensatz		Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
Frakturen	CRP post op	11870,50	31970,50	-1,33	0,182
	Leukos postop	12597,00	21375,00	-0,85	0,394
ME	CRP post op	768,00	2146,00	-0,59	0,555
	Leukos postop	701,50	2079,50	-0,98	0,325
Dysgnathie	CRP post op	408,50	936,50	-0,36	0,721
	Leukos postop	422,50	800,50	-0,14	0,885

a. Grouping Variable: ABS Team (j/n)

Explore				
Datensatz*ABS Team (j/n)				
CRP post op				



Explore										
Datensatz'ABS Team (j/n)										
Leukos postop										



03 ABS Team & Outcome										
Liegedauer, Kosten & BMI										
Frequencies										
Statistics										

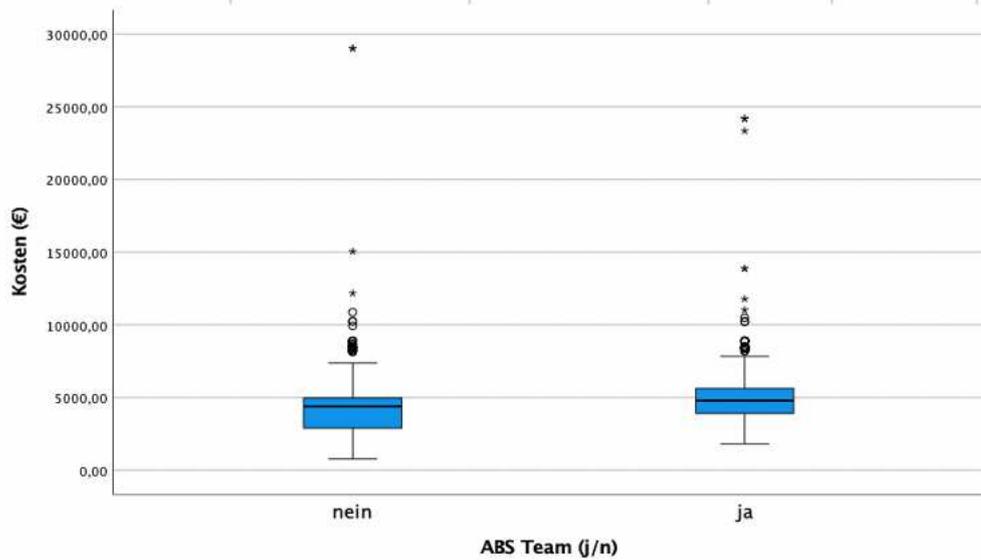
ABS Team (j/n)		N		Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum	Percentiles		
		Valid	Missing					25	50	75
nein	stationäre Verweildauer (d)	377	119	4,47	5,07	0,00	44,00	2,00	4,00	5,50
	Kosten (€)	382	114	4680,68	2759,31	794,11	29033,85	2907,18	4389,87	4973,02
	BMI	475	21	24,34	4,08	14,50	44,60	21,60	23,90	26,70
ja	stationäre Verweildauer (d)	202	69	4,75	3,63	0,00	31,00	3,00	4,00	6,00
	Kosten (€)	228	43	5430,53	3370,05	1821,55	24200,10	3918,81	4802,71	5630,90
	BMI	258	13	24,66	4,39	14,40	49,20	21,90	24,40	26,80

NPar Tests				
Mann-Whitney Test				
Ranks				
ABS Team (j/n)		N	Mean Rank	Sum of Ranks
stationäre Verweildauer (d)	nein	377	278,23	104892,50
	ja	202	311,97	63017,50
	Total	579		
Kosten (€)	nein	382	286,59	109476,50
	ja	228	337,19	76878,50
	Total	610		
BMI	nein	475	362,02	171961,00
	ja	258	376,16	97050,00
	Total	733		
Test Statistics ^a				
	Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
stationäre Verweildauer (d)	33639,50	104892,50	-2,33	0,020
Kosten (€)	36323,50	109476,50	-3,43	0,001
BMI	58911,00	171961,00	-0,86	0,388
a. Grouping Variable: ABS Team (j/n)				
Explore				
ABS Team (j/n)				
stationäre Verweildauer (d)				

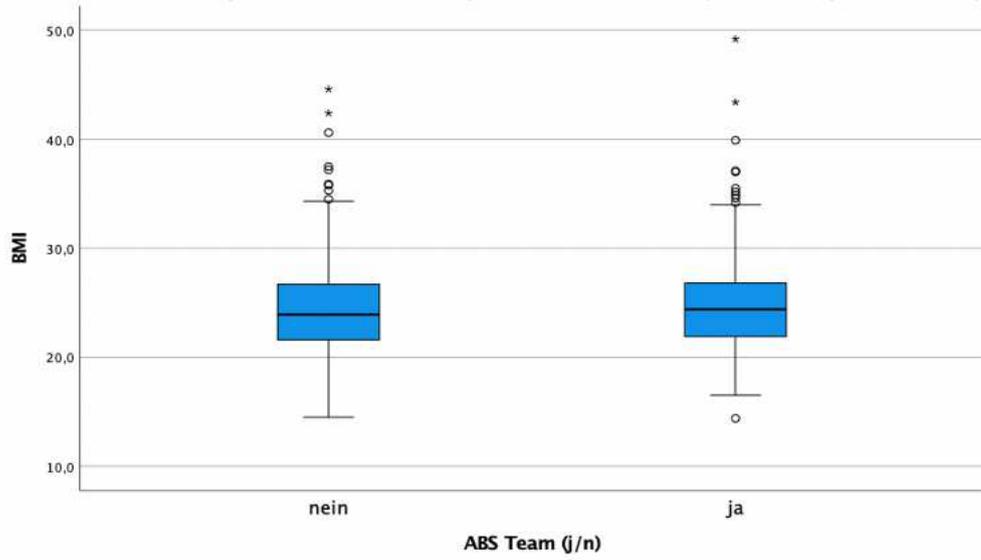
stationäre Verweildauer (d)

ABS Team (j/n)

Explore				
ABS Team (j/n)				
Kosten (€)				



Explore				
ABS Team (j/n)				
BMI				



Frequencies											
Statistics											
Datensatz	ABS Team (j/n)		N		Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum	Percentiles		
			Valid	Missing					25	50	75
Frakturen	nein	stationäre Verweildauer (d)	203	117	5,67	5,63	1,00	44,00	3,00	5,00	6,00
		Kosten (€)	281	39	4934,48	2868,93	794,11	29033,85	3918,81	4609,88	4973,02
		BMI	303	17	24,43	3,83	14,50	40,60	22,00	23,90	26,60
	ja	stationäre Verweildauer (d)	110	65	5,84	3,73	2,00	31,00	4,00	5,00	7,00
		Kosten (€)	168	7	5571,58	3471,98	1821,55	24200,10	3953,99	4843,64	5316,27
		BMI	163	12	24,75	3,79	16,50	37,00	22,10	24,70	27,10
ME	nein	stationäre Verweildauer (d)	135	0	2,07	2,54	0,00	15,00	0,00	2,00	3,00
		Kosten (€)	73	62	3147,03	1477,01	1812,66	10876,28	2194,71	2907,17	3165,40
		BMI	132	3	24,17	4,31	17,30	44,60	20,73	23,90	26,93
	ja	stationäre Verweildauer (d)	63	1	2,19	2,10	0,00	10,00	0,00	2,00	3,00
		Kosten (€)	36	28	3187,02	1069,98	1821,55	7350,80	2722,51	2928,64	3291,32
		BMI	64	0	25,32	5,12	18,60	49,20	22,25	24,50	26,75
Dysgnathie	nein	stationäre Verweildauer (d)	36	0	5,53	1,13	3,00	8,00	5,00	5,50	6,00
		Kosten (€)	28	8	6131,97	2655,50	2041,10	8902,63	3082,37	6602,09	8699,40
		BMI	36	0	23,77	4,32	17,90	34,50	20,33	22,95	26,53
	ja	stationäre Verweildauer (d)	28	1	6,18	3,03	3,00	19,00	5,00	6,00	7,00
		Kosten (€)	24	5	7808,42	2982,86	2180,34	13882,73	4969,49	8902,63	8902,63
		BMI	29	0	22,71	5,31	14,40	43,40	20,00	21,70	23,60
Augmentation	nein	stationäre Verweildauer (d)	2	2	10,00	7,07	5,00	15,00	5,00	10,00	
		Kosten (€)	0	4							
		BMI	3	1	24,47	2,55	21,60	26,50	21,60	25,30	
	ja	stationäre Verweildauer (d)	1	2	7,00		7,00	7,00	7,00	7,00	7,00
		Kosten (€)	0	3							
		BMI	2	1	23,80	6,93	18,90	28,70	18,90	23,80	
Tumor	nein	stationäre Verweildauer (d)	1	0	38,00		38,00	38,00	38,00	38,00	38,00
		Kosten (€)	0	1							
		BMI	1	0	42,40		42,40	42,40	42,40	42,40	42,40

NPar Tests					
Mann-Whitney Test					

Ranks

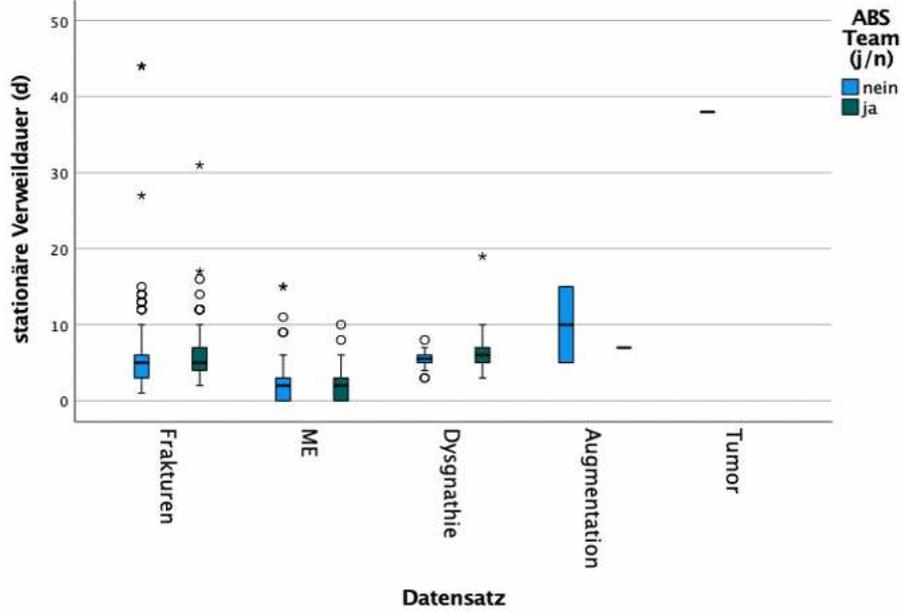
Datensatz		ABS Team (i/n)	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Frakturen	stationäre Verweildauer (d)	nein	203	149,83	30416,00
		ja	110	170,23	18725,00
		Total	313		
	Kosten (€)	nein	281	213,41	59969,00
		ja	168	244,38	41056,00
		Total	449		
	BMI	nein	303	227,83	69032,00
		ja	163	244,04	39779,00
		Total	466		
ME	stationäre Verweildauer (d)	nein	135	97,17	13118,00
		ja	63	104,49	6583,00
		Total	198		
	Kosten (€)	nein	73	52,29	3817,50
		ja	36	60,49	2177,50
		Total	109		
	BMI	nein	132	94,67	12496,00
		ja	64	106,41	6810,00
		Total	196		
Dysgnathie	stationäre Verweildauer (d)	nein	36	31,31	1127,00
		ja	28	34,04	953,00
		Total	64		
	Kosten (€)	nein	28	21,79	610,00
		ja	24	32,00	768,00
		Total	52		
	BMI	nein	36	35,57	1280,50
		ja	29	29,81	864,50
		Total	65		
Augmentation	stationäre Verweildauer (d)	nein	2	2,00	4,00
		ja	1	2,00	2,00
		Total	3		
	BMI	nein	3	3,00	9,00
		ja	2	3,00	6,00
		Total	5		

Test Statistics^a

Datensatz		Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
Frakturen	stationäre Verweildauer (d)	9710,00	30416,00	-1,93	0,054
	Kosten (€)	20348,00	59969,00	-2,45	0,014
	BMI	22976,00	69032,00	-1,24	0,215
ME	stationäre Verweildauer (d)	3938,00	13118,00	-0,86	0,389
	Kosten (€)	1116,50	3817,50	-1,28	0,202
	BMI	3718,00	12496,00	-1,36	0,174
Dysgnathie	stationäre Verweildauer (d)	461,00	1127,00	-0,60	0,549
	Kosten (€)	204,00	610,00	-2,49	0,013
	BMI	429,50	864,50	-1,22	0,222
Augmentation	stationäre Verweildauer (d)	1,00	2,00	0,00	1,000
	Kosten (€)				
	BMI	3,00	6,00	0,00	1,000

a. Grouping Variable: ABS Team (j/n)

Explore				
Datensatz*ABS Team (j/n)				
stationäre Verweildauer (d)				



Explore				
Datensatz*ABS Team (j/n)				
Kosten (€)				

