

Aus der Klinik und Poliklinik für Orthopädie und Orthopädischen Chirurgie
(Direktor: Univ. - Prof. Dr. med. Harry Merk)
der Universitätsmedizin der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald

**Thema: Retrospektive Untersuchung zur Ausbildung von postoperativen
Wundinfektionen nach primärer Implantation von Hüfttotalendoprothesen**

Inaugural - Dissertation

zur

Erlangung des akademischen

Grades

Doktor der Medizin

(Dr.med.)

der

Universitätsmedizin

der

Ernst-Moritz-Arndt-Universität

Greifswald

2012

vorgelegt von:

Per-Hendrik Lange:

geb. am: 08.07.1977

in: Stralsund

Dekan: Univ.-Prof. Dr. med. dent. R. Biffar

1. Gutachter: Univ.-Prof. Dr. med. H. Merk

2. Gutachter: Univ.-Prof. Dr. med. J. Grifka

Ort, Raum: Greifswald, Seminarraum B.148, Universitätsmedizin Greifswald

Tag der Disputation: 03.04.2013

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung

- 1.1 Einführung
- 1.2 Definition der postoperativen Wundinfektion
- 1.3 Häufigkeit von postoperativen Wundinfektionen
- 1.4 Risikofaktoren zur Genese einer postoperativen Wundinfektion
- 1.5 Pathogenese der postoperativen Wundinfektion
- 1.6 Diagnose der postoperativen Wundinfektion
- 1.7 Therapie von postoperativen Wundinfektionen
- 1.8 Prävention von postoperativen Wundinfektion

2. Material und Methoden

- 2.1 Patientengut und Erfassungszeitraum
- 2.2 Ziel der Studie
- 2.3 Statistik

3. Untersuchungsergebnisse

- 3.1 Analyse und Vergleich der Patienten mit Wundinfektionen und der Patienten der Kontrollgruppe
- 3.2 Allgemeine Patienteninformationen
 - 3.2.1 Angaben zur Person
 - 3.2.2 Alter
 - 3.2.3 Bodymaßindex
- 3.3 Operationsspezifische Merkmale
 - 3.3.1 Operationsgrund
 - 3.3.2 Grunderkrankungen und Anzahl
 - 3.3.3 Anzahl der Diagnosen
 - 3.3.4 Transfusionsbedarf
 - 3.3.5 Operationslänge
 - 3.3.6 Perioperative Antibiotikaprohylaxe
 - 3.3.7 Präoperative Laborwerte
 - 3.3.8 Postoperative Komplikationen
 - 3.3.9 Zusammenfassung der Ergebnisse

3.4 Folgen der postoperativen Wundinfektion

3.4.1 Erregerspektrum

3.4.2 Behandlungsmaßnahmen

3.5 Nachuntersuchung

4. Diskussion

4.1. Diskussion der Ergebnisse Allgemeiner Teil

4.1.1 Häufigkeit von postoperativen Wundinfektionen

4.1.2 Rolle des Geschlechts und des Alters zu Entwicklung von postoperativen Wundinfektionen

4.1.3 Rolle des BMI zu Entwicklung von postoperativen Wundinfektionen

4.2 Diskussion der Ergebnisse Operationsspezifische Merkmale

4.2.1 Grunderkrankung und Anzahl

4.2.2 Anzahl der Diagnosen

4.2.3 Anzahl an Transfundierten Konserven

4.2.4 Länge der Operationszeit

4.2.5 Perioperative Antibioseprophylaxe

4.2.6 Präoperative Laborwerte

4.2.7 Postoperative Komplikationen

4.3 Diskussion der Ergebnisse Folgen von postoperativen Wundinfektionen

4.3.1 Erregerspektrum

4.3.2 Behandlungsmaßnahmen

4.4 Diskussion der Ergebnisse Nachuntersuchung

4.5 Methodenkritik

5. Zusammenfassung

6. Abbildungsverzeichnis

7. Tabellenverzeichnis

8. Literaturverzeichnis

9. Lebenslauf

10. Eidesstattliche Versicherung

1. Einleitung

1.1 Einführung

Sir John Charnley entwickelte im Jahr 1960 die erste Hüftgelenksendoprothese in Deutschland [1]. Derzeit werden jährlich rund 200.000 Hüftgelenksendoprothesen deutschlandweit implantiert. Die Haltbarkeit dieser unterschiedlichen Systeme liegt bei 95 Prozent nach 10 Jahren und bei 75 Prozent nach 26 Jahren [2,3].

Gleichzeitig ist festzustellen, dass die Anzahl der implantierten Hüftgelenksprothesen weiter ansteigt. Gründe sind hier in der Überalterung der Gesellschaft, aber auch in der Motivation Mobilität zu bewahren zu finden. Ziel der Implantation ist es, neben Linderung der bewegungsbedingten Schmerzen bei Vorhandensein einer Arthrose, dem Patienten ein weitgehend uneingeschränktes Leben mit „seiner“ Prothese zu ermöglichen.

Komplikationen nach Implantationen führen aber dazu, dass die oben genannten Ziele oder die Haltbarkeit solcher Systeme nicht erreicht werden können. Ein hohes Ziel ist es mithin, Komplikationen zu vermeiden, indem sowohl operative, als auch postoperative Verfahren immer weiter verfeinert werden und die Rate der Komplikationen sinkt. Eine bedeutende Komplikation ist in diesem Zusammenhang ist die postoperative Wundinfektion, die nicht nur den Erfolg der Therapie verhindern kann, sondern auch ideellen Schaden für den Patienten und betriebswirtschaftliche Verluste für die Krankenhäuser bedeutet. Sie stellt in diesem Zusammenhang nach den Pneumonien und den Harnwegsinfekten die dritthäufigste nosokomiale Infektion dar [4,5,6].

1.2 Definition der postoperativen Wundinfektion

Die Grundlage zur Entstehung einer postoperativen Wundinfektion liegt im Prinzip begründet, dass als Folge einer Operation pathogene Mikroorganismen die natürliche Hautbarriere überwinden und eindringen können.

Dazu ist anzumerken, dass in der Folge der Besiedlung eine Vermehrung dieser pathogenen Mikroorganismen stattfindet. Die Immunabwehr des menschlichen Körpers verhindert aufgrund lokaler Mechanismen, dass eine Ausbreitung dieser Mikroorganismen verhindert wird oder begrenzt deren Ausbreitung. Es findet eine

Entzündungsreaktion statt. Galenus von Pergamon (129 bis 199 n.Chr) definierte dies als die 5 klassischen Entzündungszeichen bereits sehr früh: Rötung („rubor“), Schmerz („Dolor“), Schwellung („tumor“), Überwärmung („calor“) und Funktionseinschränkung („functio laesa“). Das Robert-Koch-Institut unterteilt die postoperativen Wundinfektionen nach oberflächlichen, tiefen Infektionen von Organen und Körperhöhlen im Operationsgebiet [8]. Zu den Definitionen im Einzelnen:

Postoperative oberflächliche Wundinfektion:

Infektion an der Inzisionsstelle innerhalb von 30 Tagen nach der Operation, die nur Haut oder subkutanes Gewebe mit einbezieht und eines der folgenden Kriterien zutrifft:

- eitrige Sekretion aus der oberflächlichen Inzision,
- kultureller Nachweis von Erregern aus einem aseptisch entnommenen Wundsekret oder Gewebe von der oberflächlichen Inzision
- eines der Entzündungszeichen nach Galen und Chirurg öffnet die Oberflächliche Inzision bewusst (dieses Kriterium gilt jedoch nicht bei Vorliegen einer negativen mikrobiologischen Kultur von der oberflächlichen Inzision)
- Diagnose des behandelnden Arztes.

Postoperative tiefe Wundinfektion:

Infektion innerhalb von 30 Tagen nach der Operation (innerhalb von 1 Jahr, wenn Implantat in situ belassen wird) **und** die Infektion scheint mit der Operation in Verbindung zu stehen **und** erfasst Faszien- und Muskelgewebe **und** eines der folgenden Kriterien trifft zu:

- Eitriges Sekret aus der Tiefe der Inzision, aber nicht aus dem operierten Organ bzw. der Körperhöhle, da solche Infektionen dann zur Kategorie Infektionen von Organen und Körperhöhlen gehören würden.
- Spontan oder vom Chirurgen bewusst geöffnet, wenn der Patient mindestens eines der nachfolgenden Symptome hat:
 - Fieber (> 38 °C),
 - lokalisierter Schmerz oder
 - Berührungsempfindlichkeit (dieses Kriterium gilt nicht bei Vorliegen einer negativen mikrobiologischen Kultur aus der Tiefe der Inzision)

-Abszess oder sonstige Zeichen der Infektion die tieferen Schichten betreffend sind bei der klinischen Untersuchung, während der erneuten Operation, bei der histopathologischen Untersuchung oder bei radiologischen Untersuchungen ersichtlich.

-Diagnose des behandelnden Arztes.

Infektion von Organen und Körperhöhlen im Operationsgebiet:

Infektion innerhalb von 30 Tagen nach der Operation (innerhalb von 1 Jahr, wenn Implantat in situ belassen),

und

1. Definition Implantat: Unter einem Implantat versteht man einen Fremdkörper nicht-menschlicher Herkunft, der einem Patienten während einer Operation auf Dauer eingesetzt wird und an dem nicht routinemäßig für diagnostische oder therapeutische Zwecke manipuliert wird (Hüftprothesen, Gefäßprothesen, Schrauben, Draht, künstl. Bauchnetz, Herzklappen [vom Schwein oder synthetisch]). Menschliche Spenderorgane (Transplantate) wie z. B. Herz, Niere und Leber sind ausgeschlossen.

Die Infektion scheint mit der Operation in Verbindung zu stehen **und** erfasst Organe oder Körperhöhlen, die während der Operation geöffnet wurden oder an denen manipuliert wurde **und** eines der folgenden Kriterien trifft zu:

-Eitrige Sekretion aus einer Drainage, die Zugang zu dem Organ bzw. der Körperhöhle im Operationsgebiet hat.

-Kultureller Nachweis von Erregern aus einem aseptisch entnommenen Wundsekret oder Gewebe aus einem Organ bzw. der Körperhöhle im Operationsgebiet.

-Abszess oder sonstiges Zeichen einer Infektion des Organs bzw. der Körperhöhle im Operationsgebiet ist bei klinischer Untersuchung, während der erneuten Operation, bei der histopathologischen Untersuchung oder bei radiologischen Untersuchungen ersichtlich.

-Diagnose des behandelnden Arztes.

1.3 Häufigkeit von postoperativen Wundinfektionen

Die Überwachung von postoperativen Wundinfektionen, Datenauswertungen und Rückmeldungen an die beteiligten Krankenhäuser erfolgt seit 1997 durch ein nationales Überwachungssystem in Deutschland: das nationale Referenzzentrum für Surveillance von nosokomialen Infektionen („NRZ“). Neben dem Aufbau einer Referenzdatenbank für nosokomiale Infektionen hat diese Einrichtung auch das Ziel, durch Weiterbildung zu schulen [9]. Hieraus lassen sich folgende Daten herausstellen: Zwischen 1997 und 2003 wurden in Deutschland 274.050 stationäre Operationen durchgeführt. Dabei sind 5.500 postoperative Wundinfektionen beobachtet worden, was einer Häufigkeit von 2/100 entspricht. Das NRZ unterteilt allerdings weiterhin in häufige Operationsverfahren, sodass auch Zahlen zur Implantation von künstlichen Hüftgelenken vorliegen: Im gleichen Betrachtungszeitraum wurden durch 27 Kliniken in Deutschland 30.651 Hüftendoprothesen implantiert. Postoperative Wundinfektionen waren in 415 Fällen zu beobachten, was einer Häufigkeit von 1,4/100 entspricht [10].

1.4 Risikofaktoren der postoperativen Wundinfektion

Verschiedenste Gründe können dazu führen, dass eine Entzündungsreaktion, wie von Galen beschrieben, nicht oder nur vermindert einsetzt. Diese Gründe werden auch als Risikofaktoren bezeichnet.

Grundsätzlich unterscheidet man zwei Wege, die zu einer postoperativen Wundinfektion führen können: den exogenen und den endogenen Weg. Exogen heißt in diesem Zusammenhang, dass körperfremde Erreger durch den Gebrauch von Instrumenten aus der Umwelt oder von einem anderen Menschen in den Patienten gelangen. Hierunter versteht man zum Beispiel die MRSA-Infektion bei einem Kontaktpatienten durch einen MRSA-positiven Patienten. Bei den endogenen Wundinfektionen unterteilt man des weiteren in primäre und sekundäre endogene Wundinfektionen: bei den primär endogenen Infektionen gelangen bereits im Körper befindliche Erreger in primäre sterile Körperhöhlen, hier ist zum Beispiel die postoperative Pneumonie zu nennen bei einem nicht beatmeten Patienten. Bei den sekundär endogen erworbenen Wundinfektionen gelangen bereits im Körper befindliche Erreger durch äußere Manipulation / Instrumente in primäre sterile

Körperöffnungen. Als Beispiel mag hier der Zentrale-Venen-Katheter dienen, der zu einer Sepsis führt oder die Hüfttotalendoprothese, die zur Therapie einer Hüftkopfgelenksarthrose implantiert wird und zu einer postoperativen Wundinfektion führt [11,12].

Folgende Risikofaktoren (RF) können zu einer postoperativen Wundinfektion führen; hier erfolgt im Vorfeld eine Unterteilung in Patienteneigene RF, die nur als bedingt beeinflussbar gelten, in perioperative RF, in operationsspezifische RF und in postoperative RF:

Patienteneigene RF:

- Alter
- Vor- und Begleiterkrankungen
- Cortikoideinnahmen
- Bestehende Infektionen in anderen Bereichen als das OP-Gebiet
- Mangelernährung
- Adipositas
- Rauchen
- Maligne Grunderkrankungen oder Tumore
- Therapien mit Zytostatika oder Immunsuppressiva
- Prä- und postoperative Anämien

Perioperative RF:

- Länge des präoperativen Krankenhausaufenthaltes
- Unsachgemäße Entfernung von Haaren im OP-Gebiet
- Unsachgemäße Antiseptik
- Unsachgemäße Antibiotikaprophylaxe
- Absinken der Körperkerntemperatur
- Erhöhte Keimzahl durch Sprechen, Husten, Haut und Haare der OP-Mitarbeiter
- Unsachgemäße Aufbereitung des OP-Materials und weiterer Medizinprodukte
- Kontamination des OP-Materials und weiterer Medizinprodukte während der OP

Operationsspezifische RF:

- Länge der Operation
- Angewendete Operationstechnik

- Eingriffsart (Elektiv- oder Notfalleingriff)
- Implantate

Postoperative RF:

- Art und Dauer der genutzten Drainagesysteme
- Unsachgemäße postoperative Wundversorgung
- Art der postoperativen Ernährung
- Invasive postoperative Maßnahmen, die mit Bakteriämie einhergehen [10,11,13,14]

1.5 Pathogenese der postoperativen Wundinfektion

Die Pathogenese (von griechisch *pathos* „Sucht“ und *génésis* „Entstehung“) beschreibt die Entstehung und Entwicklung einer Krankheit [15].

Der menschliche Körper und seine Oberfläche sind durch eine Flora von verschiedenster Organismen gekennzeichnet. Schätzungen taxieren die Anzahl dieser Organismen auf den Faktor 10 im Vergleich zur Anzahl der menschlichen Körperzellen. Trotz dieser hohen Besiedlung durchbrechen diese Organismen die Hautbarriere nur dann, wenn die Haut Eintrittspforten bietet, z.B. durch Operationswunden. Kommt es unter der Operation nun zu einer solchen „geplanten Verletzung“ der Hautbarriere führt dies bei einem immunkompetenten Patienten zu einer Entzündungsreaktion. Im Rahmen dieser Reaktion werden Gewebetrümmer und eingedrungene Mikroorganismen durch Phagozyten und weitere Proteine beseitigt.

Des Weiteren finden wir antigenpräsentierende Zellen (z.B. Langerhanszellen), histaminspeichernde Zellen (z.B. Mastozyten) und phagozytierende Zellen (Makrophagen). Eine Aktivierung dieser Zellen führt zur Freisetzung von Interleukin, Zytokinen und weiteren chemotaktischen Proteinen, was wiederum zu einer weiteren verstärkten lokalen Zellhortung an diesem Entzündungsort führt. Ebenfalls erfolgt eine adaptive Immunreaktion, die von T-und B-Lymphozyten ausgeht [16,17].

Bei Patienten, die ein erhöhtes Risiko für eine postoperative Wundinfektion tragen, setzt eben jene Immunreaktion nicht mehr optimal ein [18].

Die Entstehung einer Wundinfektion hängt aber nicht allein von der Immunreaktion des Patienten ab, sondern auch von der Pathogenität und Virulenz der eingedrungenen Erreger [17]. Als Pathogenität bezeichnet man die Fähigkeit eines

Mikroorganismus, eine Krankheit zu verursachen. Als Virulenz bezeichnet man die Fähigkeit, eine schädliche Wirkung auf den Wirt auszuüben [19]. Bakterien, die Wundinfektionen verursachen, sind begünstigt durch ihren Aufbau, die zelleigene Produktion von Stoffwechselprodukten und Enzymen. So besitzen sie Kapseln, die vor Phagozytose schützen, Oberflächenfortsätze oder Polysaccharidzellwände zum Anhaften am Wirt. Gravierend in der Endoprothetik wirkt sich darüber hinaus die Fähigkeit aus, Biofilme zu produzieren von polymikrobiellen Organismen. Hier finden die Mikroorganismen Schutz vor Phagozytose, Antibiotikaeinsatz und weiteren antimikrobiellen Substanzen [20].

Das Ergebnis dieser Interaktion zwischen dem Erreger und seinem Wirt kann zu drei unterschiedlichen Ergebnissen führen:

- Kontamination – jede Wunde kann Mikroorganismen aufnehmen. Bietet diese Wunde aber nicht ausreichende Wachstumsbedingungen für diese Organismen, kann sich der Erreger auch nicht weitervermehren. Die Wundheilung wird damit nicht verzögert.
- Kolonisation – hier sind zwar ausreichende Wachstumsbedingungen vorhanden für die Mikroorganismen, aber von ihnen geht kein Schaden aus und es erfolgt keine Wundinfektion
- Infektion – hier führen gute Wachstumsbedingungen zu Zellverletzungen und zu einer Immunreaktion des Wirtes. Die Wundheilung wird unterbrochen [21].

Grundsätzlich stellt die körpereigene Flora des Patienten das Hauptreservoir für Erreger dar [22]. Das nationale Krankenhaus-Surveillance-System hat hierzu Daten von den Jahren 1997 bis 2004 veröffentlicht:

Mit 43 Prozent trat am häufigsten der Erreger *Staphylokokkus aureus* auf. Weitere häufige Erreger sind Koagulasenegative *Staphylokokken*, *Enterokokken*, *Streptokokken* und *Pseudomonaden* [14,23].

1.6 Diagnose der postoperativen Wundinfektion

1980 begann man nach einer Einteilung von Wundverhältnissen in sauber, sauber-kontaminiert, kontaminiert und infiziert mit Überwachungsberichten zu Wundinfektionen [24]. 1988 erfolgte dann durch das Center for Disease Control und Prevention eine Definierung für postoperative Wundinfektionen (siehe auch Definition

von postoperativen Wundinfektionen) [25]. In Abhängigkeit dieser Kriterien einen Anfangsverdacht schürend kann nun die Diagnostik beginnen. Hierzu wird Wundsekret aus der Tiefe der Wunde oder vom Rand gewonnen und labortechnisch untersucht [26], sodass erst nach diesem Ergebnis aus der Kombination der verschiedenen Entzündungszeichen und dem qualifizierten Keimnachweis die gesicherte Diagnose „postoperative Wundinfektion“ steht [16].

1.7 Therapie der postoperativen Wundinfektion

Es gibt mehrere Wege, eine postoperative Wundinfektion zu therapieren. Ziel aller dieser Maßnahmen ist grundsätzlich, die Infektion zu sanieren, da erst nach Infektionssanierung, eine Wundheilung wieder zu erwarten ist:

- Débridement (scharfes Abtragen von Nekrosen und festen Belägen [27])
- Wundrevision (Entfernung des Nahtmaterials, Wundöffnung, Abstrich zur histologischen Sicherung, Drainageanlage und neuer Hautverschluss [28])
- Konservative Wundreinigung mittels enzymatischer oder autolytischer Wundaufgaben (Abtöten von Bakterien, Pilzen und Viren)
- Biochirurgische Wundverfahren (Wunddebridement durch Maden von *Lucilia sericata* [29])
- Vakuumtherapie (Absaugen von Wundsekret, Bakterien, Zellresten [30])

Es ist möglich und sinnvoll mehrere dieser Maßnahmen miteinander zu kombinieren [31].

Neben diesen Maßnahmen gibt es weitere allgemeine Therapieansätze:

- Immobilisierung
- Hochlagerung von Extremitäten zur Ödeminderung
- Aseptische Verbandwechsel
- Behandlung der weiteren Grunderkrankungen
- Systemische Gabe von Antibiotika [31]

1.8 Prävention postoperativer Wundinfektionen

Postoperative Wundinfektionen führen zu Leid und Schmerzen der Patienten, längeren Krankenhausaufenthalten, Bindung von medizinischen Ressourcen und gerade in Zeiten der DRG-Abrechnungsmodalitäten schlechten Erträgen [32, 33, 34, 35,36].

Das Robert Koch Institut hat hier im Jahr 2007 umfangreichste Empfehlungen zur „Prävention postoperativer Infektionen im Operationsgebiet“ herausgegeben [14].

Diese Maßnahmen werden in prä- und postoperative Maßnahmen unterteilt:

Zu den präoperativen Maßnahmen:

- präoperative Verweildauer des Patienten so kurz wie möglich gestalten [37,38]
- Infektionssanierung bzw. Eradikation von fakultativ-pathogenen Keimen (v.a. S.aureus) [39,40]
- Unsachgemäße Haarentfernung vermeiden (nur bei operationstechnischer Notwendigkeit bzw. lediglich Kürzen) [41]
- Wirkungsvolle Antiseptik im Operationsgebiet [41,42]
- Rechtzeitige präoperative Antibiotikagabe reduziert postoperative Wundinfektionen [43]
- Steriles Abdecken des Operationsgebietes nach Antiseptik [44]
- Chirurgische Händedesinfektion [45]
- Tragen von Bereichs- und Schutzbekleidung [46,47]
- Striktes Aseptisches Arbeiten vor, während und nach Eingriffen, Vermeidung unnötig langer Operationszeiten [48,49,50,51]
- Normothermie vor, während und nach Eingriffen [52]
- Nutzung von Drainagen nur wenn indiziert und kürzest möglicher Einsatz [53,54,55]

Zu den postoperativen Maßnahmen:

- Verschluss der Wunde mit geeignetem Wundverschlussmaterial [56]
- Entfernung und Wechsel des Wundverschlussmaterial unter aseptischen Bedingungen [57,58]
- Entfernung von Drainagen zum frühestmöglichen Zeitpunkt [59]
- Surveillance im Rahmen des Kiss-System [60]

2. Material und Methoden

2.1 Patientengut und Erfassungszeitraum

In der vorliegenden Studie wurden alle Patienten einbezogen, die in den Jahren 2001, 2002 und 2003 an der Klinik für Orthopädie der Universität Greifswald mit einer primären Hüfttotalendoprothese versorgt wurden. Insgesamt wurden in diesem Zeitraum 513 Patienten endoprothetisch versorgt. Die Patientendaten sind anhand eines Erfassungsbogens aus den Anamnesebögen, OP-Dokumentationen, Anästhesiedokumentationen, Mikrobiologischen Befunden, Radiologiebefunden und Arztbriefen entnommen und dokumentiert worden. Ziel war eine Erfassung vor allem der Patientendaten, die neben einer allgemeinen Patientendarstellung auch die Risikofaktoren beinhalten, die zu einer postoperativen Wundinfektion führen. Es erfolgt eine Aufteilung und statistische Auswertung in ein Patientenkollektiv mit postoperativen Wundinfektionen „Wundinfektion“ („WI“) und in ein Patientenkollektiv ohne postoperative Wundinfektionen „Kontrollgruppe“ („KG“).

Die Daten der einzelnen stationären Patienten wurden systematisch nach fünfzehn Untersuchungspunkten und deren Unterpunkten ausgewertet. Die Patienten der Kontrollgruppe „KG“ wurden nur auf die Punkte 1 und 2 untersucht, da diese Gruppe per definitionem keine postoperative Wundinfektion aufwies. Auch wurden nur die Ergebnisse der Punkte 1 und 2 zwischen beiden Gruppen verglichen und statistisch ausgewertet. Die Darstellung des Punktes 3 erfolgte nur für die Gruppe der Patienten mit einer postoperativen Wundinfektion „WI“.

1. Angaben zum Kollektiv
 - a.) Anzahl
 - b.) Geschlechterverteilung
2. Angaben zum Patienten
 - a.) Alter
 - b.) Bodymaßindex
 - c.) Grunderkrankung und Anzahl
 - d.) Anzahl der Diagnosen
 - e.) Blutbedarf
 - f.) OP-Dauer
 - g.) Antibiose

3. Komplikationen

- a.) Nosokomiale Infektionen
- b.) Infektionserfassung
- c.) Erregerspektrum
- d.) Behandlungsmaßnahmen
- e.) Nachbetrachtung anhand des Harris-Hip-Scores

Die Nachuntersuchung der 15 Patienten, die an einer postoperativen Wundinfektion litten, wurde mit Hilfe des Harris-Hip-Score im Februar und März 2008 in den Ambulanzräumen Klinik für Orthopädie der Universität Greifswald durchgeführt.

2.2 Ziel der Studie

Ziel dieser Studie war es, die in der Literatur dargestellten Risikofaktoren für die Entwicklung einer postoperativen Wundinfektion zu untersuchen bzw. neue Risikofaktoren zu identifizieren. Des Weiteren erfolgt eine Nachuntersuchung der Patienten, die eine postoperative Wundinfektion erlitten, um das Therapieergebnis bei diesen Patienten nach Ausheilung einer postoperativen Wundinfektion zu bewerten.

2.3 Statistik

Alle Daten wurden in Microsoft Excel eingeführt und personenbezogen ausgewertet. Die statistische Auswertung wurde vom Institut für Biometrie und medizinische Informatik in Greifswald supervisiert (biomathematische Beratung). Zur statistischen Auswertung werden Methoden der deskriptiven Statistik wie Durchschnittswerte, Prozentangaben und Standardabweichungen angewendet. Zur Berechnung signifikanter Unterschiede wird der Kruskal-Wallis-Test, der Pearsons Chi square test, der Wilcoxon-Rangensummentest und der Fishers Exakt Test genutzt. Die Irrtumswahrscheinlichkeit wird bei $p=0,05$ festgelegt. Als statistisch signifikant wurden Ergebnis mit $p=0,05$ oder $p<0,05$ bewertet bzw. als statistisch nicht signifikant bei $p>0,05$.

3. Untersuchungsergebnisse

3.1 Analyse und Vergleich der Patienten mit Wundinfektionen und der Patienten der Kontrollgruppe

In den Jahren 2001 bis 2003 wurden in der Klinik und Poliklinik für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie insgesamt 513 Patienten durch Implantation einer Hüfttotalendoprothese behandelt. In 15 Fällen wurde eine Wundinfektion gemäß CDC festgestellt (WI), das entspricht einer postoperativen Wundinfektionsrate von 2,92%.

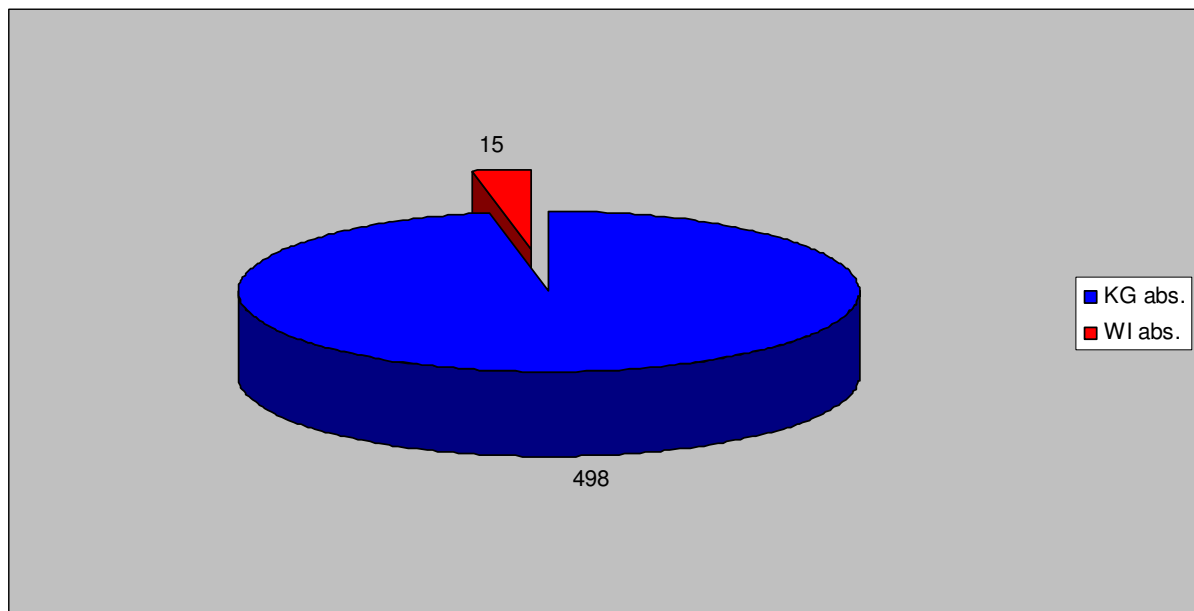


Abbildung 1 Verteilung Wundinfektion Kontrollgruppe in absoluten Zahlen

3.2. Allgemeine Patienteninformationen

3.2.1 Angaben zur Person

In der Gruppe der Patienten mit einer postoperativen Wundinfektion befanden sich 8 männliche Patienten (52%) und 7 weibliche Patienten (48%). In der Gruppe mit Patienten ohne eine Wundinfektion befanden sich 233 männliche Patienten (46,8%) und 265 weibliche Patienten (53,2%).

	KG	WI	Total
Männlich	233 (46,8%)	8 (53,3 %)	241
Weiblich	265 (53,2%)	7 (46,67 %)	272
Gesamt	498	15	513

Tabelle 1: 4-Felder Tafel der Geschlechterverteilung

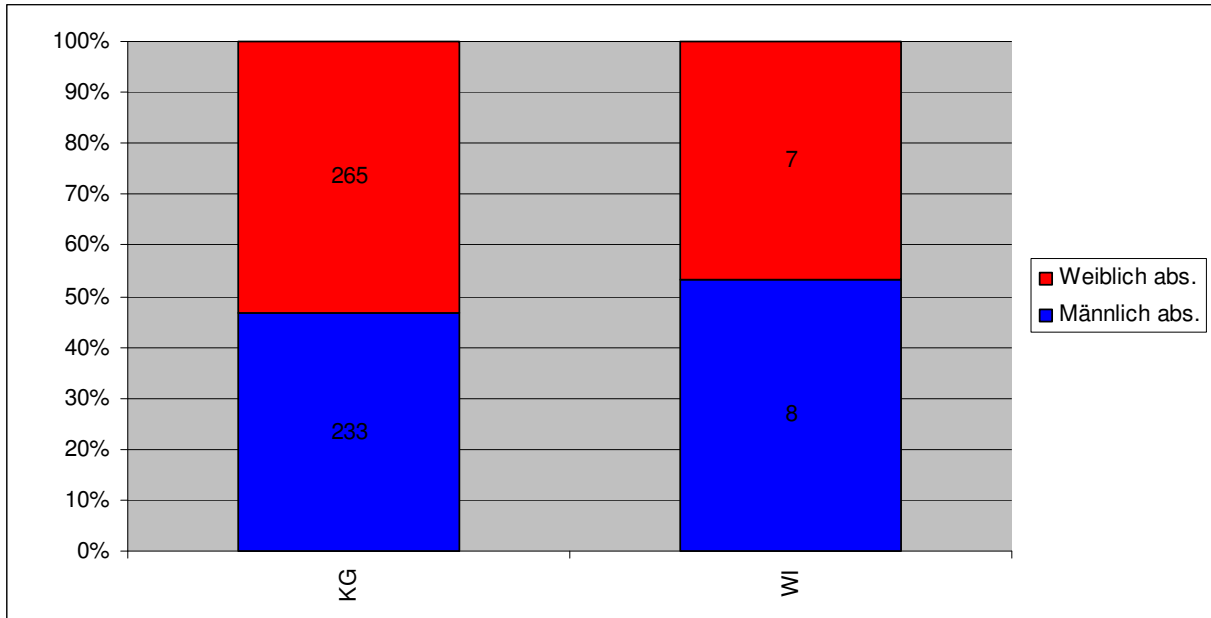


Abbildung 2: Geschlechterverteilung in beiden Kollektiven in absoluten Zahlen

	Wert	FG	Signifikanz	Ergebnis
Pearson Chi-Quadrat	0,251	1	0,617	Nicht signifikant

Tabelle 2: Pearson Chi-Quadrat in der Geschlechterverteilung

Der Pearson Chi-Quadrat ergibt mit einer Signifikanz von 0,251 keinen statistisch signifikanten Unterschied zwischen männlichen und weiblichen Patienten der KG und der WI.

3.2.2 Alter

Die Patienten der WI Gruppe waren zwischen 53 Jahren und 82 Jahren alt. Das mittlere Lebensalter betrug 67,3 Jahre und die Standardabweichung betrug 9,5 Jahre. Die übrige Patientengruppe (KG) hatte ein mittleres Alter von 65,7, was einer Differenz von 0,93 Jahren zu den WI entspricht. Das Minimum liegt bei 16 Jahren und das Maximum bei 90 Jahren, die Standardabweichung beträgt 11,4 Jahre.

	N	Summe der Score Werte	Erwartet unter H0	Std. Abweichung unter H0	Mittelwert-score
KG	498	127901,50	127986,0	565,654325	256,830321
WI	15	3939,50	3855,0	565,654325	262,633333

Tabelle 3: Wilcoxon-Scorewerte, Durchschnittsalter der Patienten in der KG/WI, N: Anzahl der Patienten

Kruskal-Wallis-Test		
Pro > Chi-Quadrat	Mittlere Differenz	
0,8813	1,68	Keine Signifikanz

Tabelle 4: Kruskal-Wallis-Test für unabhängige Gruppen, Durchschnittsalter der Patienten in der KG/WI

Der Kruskal-Wallis-Test für unabhängige Stichproben ergibt mit einer Signifikanz von 0,8813 keinen statistisch signifikanten Unterschied im Alter bei den Patienten der WI und der KG.

Des Weiteren erfolgt eine Überprüfung der Daten, inwieweit die Verteilung der Geschlechter in verschiedenen Altersgruppen in den zwei Kollektiven differiert. Dargestellt wird hier die Verteilung zwischen männlichen und weiblichen Patienten und auch zwischen der WI und der KG:

Alter	Männer		Frauen	
	N	In Prozent	N	In Prozent
<40 Jahre	0	0	0	0
40-60 Jahre	3	37,5	0	0
>60 Jahre	5	62,5	7	100
Summe	8	100	7	100

Tabelle 5: Alter der Patienten in der WI-Gruppe am Tag der Operation, N: Anzahl der Patienten

Aus dieser Tabelle ist zu erkennen, dass die Gruppe der <40 Jahre die kleinste Gruppe darstellt (jeweils 0 Prozent). Lediglich 37,5% der Männer stellen die 2. Gruppe der 40 bis 60-jährigen dar und somit stellen 62,5% aller männlichen Patienten die größte Gruppe bei den >60-jährigen dar. Noch deutlicher stellt sich hier das Bild bei den weiblichen Patienten dar: 100% aller Frauen des WI waren älter als 60 Jahre.

Alter	Männer		Frauen	
	N	In Prozent	N	In Prozent
<40 Jahre	12	5,2	7	2,5
40-60 Jahre	73	31,3	44	15,9
>60 Jahre	148	63,5	215	81,1
Summe	233	100	265	100

Tabelle 6: Alter der Patienten in der KG-Gruppe am Tag der Operation, N: Anzahl der Patienten

Aus dieser Tabelle ist ersichtlich, dass die Altersverteilung zwischen männlichen und weiblichen Patienten in den drei Altersgruppen der KG abweichend ist. In der Altersgruppe der unter 40 jährigen befanden sich etwa 1,7 mal mehr Männer (5,2 %) als Frauen (2,5 %). Dieses Verhältnis findet sich auch annähernd in der Gruppe der 40 bis 60-jährigen wieder: Männer traten hier 1,7 mal häufiger auf als Frauen (31,3 % und 15,9 %). In der Altersgruppe der über 60-jährigen stellt sich das Verhältnis wie folgt dar: auf eine weibliche Patientin kommen etwa 0,69 männliche Patienten (63,5 % und 81,1 %).

Insgesamt lässt sich feststellen, dass sich die Gruppe der WI und die Gruppe der übrigen KG im Alter und in der Geschlechtsverteilung nicht signifikant unterscheiden.

3.2.3 Bodymaßindex

Die World Health Organization definierte 2000 den BMI als einen einfachen Index zur Einteilung von untergewichtigen, normalgewichtigen und übergewichtigen Erwachsenen [61]. Die Berechnung erfolgt anhand folgender Formel:

$$\text{„BMI} = \text{Körpermasse in Kilogramm} / \text{Körpergröße}^2 \text{ in Meter“}$$

BMI	Kategorie
< 18,5	Untergewicht
18,5 – 24,99	Normalgewicht
25 – 29,99	Übergewicht
> 30	Adipositas

Tabelle 7: BMI-Klassifikation

Im Folgenden wird der Bodymassindex der Patienten berechnet und dargestellt: In der Gruppe der WI lag der BMI zwischen 23 und 39. Der mittlere BMI betrug 29,6

und die Standardabweichung lag bei 4,01. Der mittlere BMI in der KG lag bei 28,6 was einer Differenz von 1 zu den WI entspricht. Das Minimum liegt bei 18 und das Maximum bei 48, die Standardabweichung beträgt 4,74.

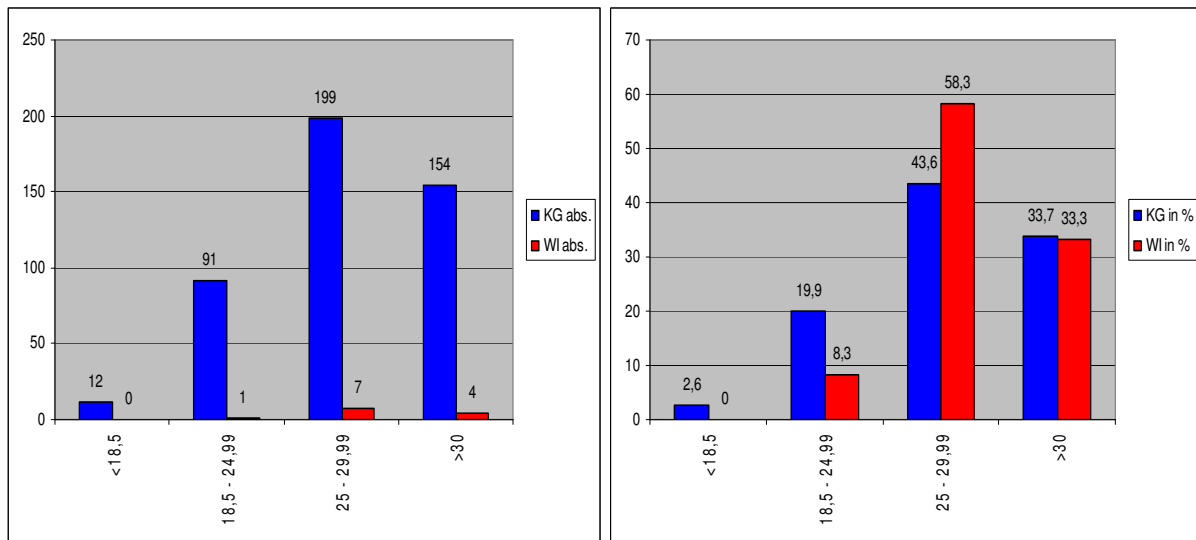


Abbildung 3: Verteilung BMI in beiden Kollektiven in absoluten Zahlen und in Prozent

Aus der Abbildung 3 ist zu entnehmen, dass etwa 1/5 der Patienten der KG normalgewichtig sind (19,9%) und nur etwa 1/12 (8,3%) der WI in diese Gruppe gehören. Der überwiegende Anteil der Patienten der KG und der WI sind aber in der Gruppe der Übergewichtigen (43,6% und 58,3%) bzw. in der Gruppe der stark Adipösen zu finden (33,7% und 33,3%). In der Gruppe der untergewichtigen Patienten finden sich 12 Patienten (2,6%) der KG und kein Patient aus der Gruppe der WI. Von 42 Patienten der KG bzw. 3 Patienten der WI lagen keine Daten zum Gewicht und zur Größe vor, sodass hier auch keine Berechnung des BMI erfolgen konnte. Im Durchschnitt lag der BMI in der Gruppe der KG bei 28,6 (Standardabweichung: 4,74) und in der Gruppe der WI bei 29,6 (Standardabweichung: 4,01)

Nach Abzug dieser Patienten bleiben in der Gruppe der WI 11 Patienten (91,6%), die übergewichtig oder stark adipös sind. In der Gruppe der KG finden sich 380 Patienten (78,5%), die als übergewichtig bzw. stark adipös gelten.

	N	Summe der Score Werte	Erwartet unter H0	Std. Abweichung unter H0	Mittelwert-score
KG	425	92718,50	93075,0	431,449132	218,161176
WI	12	2984,50	2628,0	431,449132	248,708333

Tabelle 8: Wilcoxon-Scorewerte ,Durchschnittlicher BMI in der KG, N: Anzahl der Patienten, Mittelwert: durchschnittlicher BMI

Kruskal-Wallis-Test		
Pr > Chi-Quadrat	Mittlere Differenz	
0,4086	1,68	Keine Signifikanz

Tabelle 9: Kruskal-Wallis-Test für unabhängige Gruppen, Durchschnittlicher BMI der WI und der KG Gruppe

Der Kruskal-Wallis-Test für unabhängige Stichproben ergibt mit einer Signifikanz von 0,4086 keinen statistisch signifikanten Unterschied beim Bodymassindex bei den Patienten der WI und der KG. Festzustellen bleibt aber, dass die Patienten der WI mit ihrem durchschnittlichen BMI rein nominal über dem BMI der KG lagen.

In Tabelle 10 erfolgt eine Aufteilung des Ernährungszustanden nach dem Geschlecht

BMI	WI Männer		WI Frauen		KG Männer		KG Frauen	
	N	%	N	%	N	%	N	%
<20	0		0				12	4,53
20-24,9	0		1	14,3	32	13,7	59	22,26
25-29,9	3	37,5	4	57,1	97	41,63	102	38,5
>30	2	25	2	28,6	84	36,1	70	26,42
K. Angaben	3	37,5	0	0	20	8,58	22	8,3
Summe	8	100	7	100	233	100	265	100

Tabelle 10: Einteilung der Patienten nach Ernährungszustand und Geschlecht, N: Anzahl der Patienten

Aus dieser Tabelle ist zu entnehmen, dass es deutliche Unterschiede im Ernährungszustand bei den Geschlechtern gibt. In der Gruppe der WI befindet sich eine weibliche Patientin, die normalgewichtig ist (14,3%), hingegen sind hier keine männlichen Patienten vertreten. In der Gruppe der übergewichtigen Patienten finden sich 37,5% aller männlichen Patienten (N=3) und sogar 57,1% aller weiblichen Patienten (N=4). Auch in der Gruppe der stark adipösen Patienten finden sich mehr weibliche Patienten (N=2; 28,6%) als männliche Patienten (N=2; 25%). Allerdings ist der Unterschied kleiner als in der Gruppe der stark übergewichtigen Patienten. In der Gruppe der übrigen KG stellt sich das Bild wie folgt dar: In der Gruppe der Untergewichtigen finden sich keine männlichen Patienten, allerdings gehören 4,5% der weiblichen Patienten (N=12) in diese Gruppe. Zu den normalgewichtigen Patienten gehören 13,7% aller Männer (N=32) und 22,3% aller Frauen (N=59). Zu den übergewichtigen Patienten gehören 41,6% der männlichen Patienten (N=97) und

38,5% der weiblichen Patienten (N=102). In der Gruppe der stark adipösen Patienten stellt sich die Verteilung wie folgt dar: 36,1%, bzw. N=84 Patienten sind männlich und 26,4%, bzw. N=70 sind weiblich. Zu 8,6% (N=20) männlichen Patienten und zu 8,3% (N= 22) weiblichen Patienten konnten keine Angaben zum Ernährungszustand vorgenommen werden.

3.3. Operationsspezifische Merkmale

3.3.1 Operationsgrund

Operationsgrund	KG (N)	WI (N)	KG (%)	WI (%)
Hüftluxation	1	0	0,2	0,00
Schenkelhals-Pseudoarthrose	1	0	0,2	0,00
Persistierender Schafschmerz	1	0	0,2	0,00
Posttraumatische Koxarthrose	4	0	0,8	0,00
Koxarthrose nach Schenkelhals-Fraktur	5	0	1,0	0,00
Heterotope Ossifikation	6	0	1,2	0,00
Hüftkopfnekrose	6	0	1,2	0,00
Protrusionskoxarthrose,rechts	8	0	1,6	0,00
Protrusionskoxarthrose,links	13	0	2,6	0,00
Dysplasiekoxarthrose,links	16	0	3,2	0,00
Dysplasiekoxarthrose,rechts	19	0	3,8	0,00
Koxarthrose, links	186	8	37,3	53,3
Koxarthrose, rechts	232	7	46,6	46,7
Gesamt	498	15	100,00	100,00

Tabelle 11: Einteilung der Patienten nach OP-Indikation, N: Anzahl der Patienten, %: Prozentuale Häufigkeit

Insgesamt stellen sich 13 verschiedene Indikationen zu einer Operation in beiden Kollektiven dar. Der häufigste Grund ist in der Gruppe der KG die Koxarthrose rechts (KG=46,6%), gefolgt von der Koxarthrose links (KG=37,3%). Es folgen Dysplasiekoxarthrosen rechts (KG=3,8%) und Dysplasiekoxarthrosen links (KG=3,2%). Die folgenden OP-Indikationen liegen unter 3 Prozent und sind der Tabelle zu entnehmen.

In der Gruppe der WI findet sich als häufigste OP-Indikation Koxarthrose links (WI=53,3%), gefolgt von der Koxarthrose rechts (WI=46,6%).

In Abbildung 4 erfolgt zur besseren Übersicht eine Darstellung der OP-Gründe für beide Kollektive.

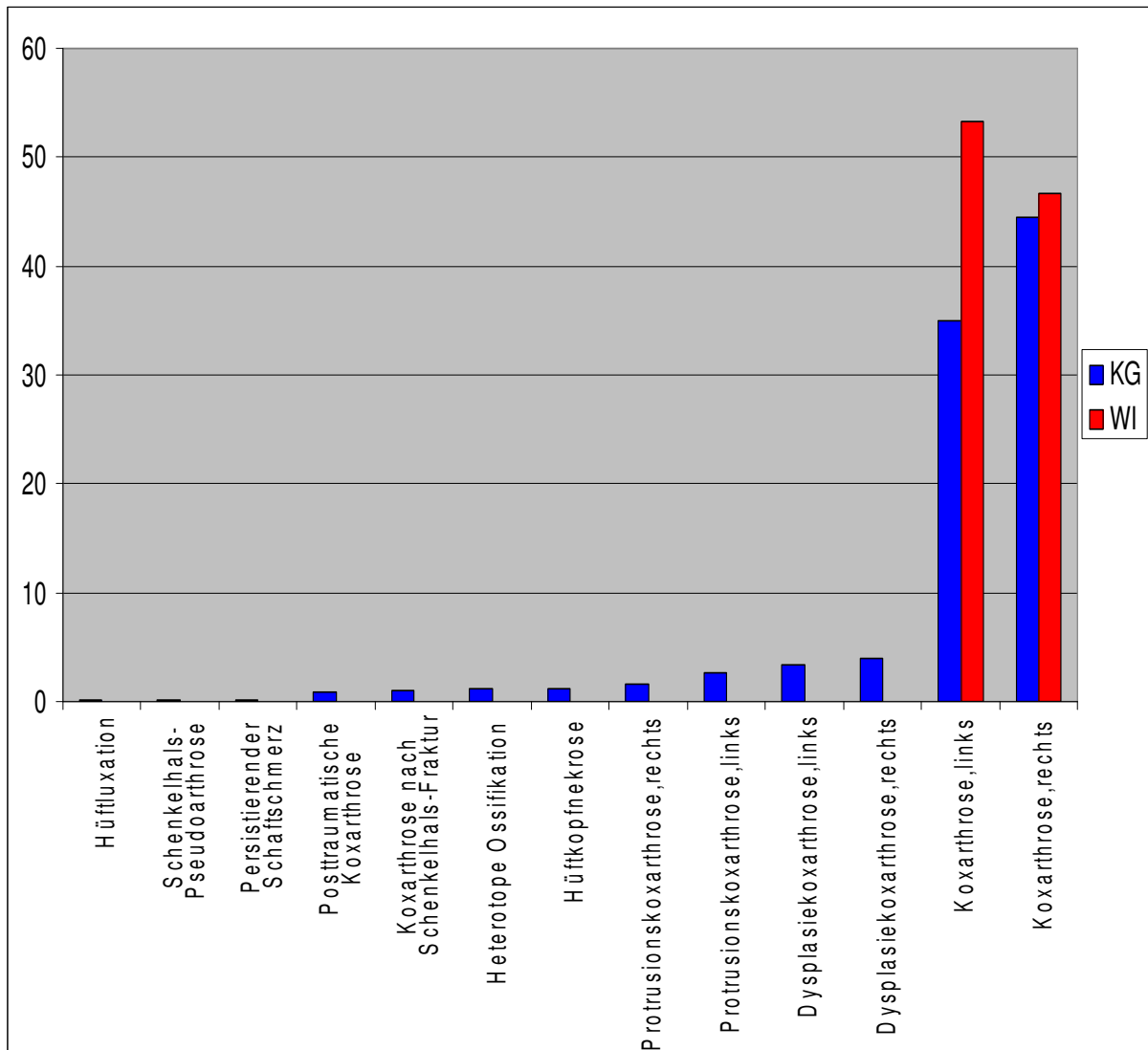


Abbildung 4: Operationsgründe in beiden Patientenkollektiven in Prozent

3.3.2 Grunderkrankungen und Anzahl

Alle Erkrankungen, die bei den Patienten der KG und WI auftraten, sind in folgender Tabelle dargestellt.

Grunderkrankungen	KG (N)	WI (N)	KG in %	WI in %
Leberzirrhose	0	2	0,00	13,33
Psoriasis	0	1	0,00	6,67
Neuralgie	0	1	0,00	6,67
Hernie	0	1	0,00	6,67
Nikotinabusus	0	1	0,00	6,67
Herzinsuffizienz	2		0,40	0,00
Lungenembolie	3		0,60	0,00
chronische Bronchitis	3	2	0,60	13,33
Lungentuberkulose	4		0,80	0,00
Strumaektomie	4		0,80	0,00
Chronische Gastritis	4		0,80	0,00
Rheumatoide Arthritis	5		1,00	0,00
Knietotalendoprothese	5		1,00	0,00
Niereninsuffizienz	5	1	1,00	6,67
Hyperthyreose	6		1,20	0,00
Ulcus ventriculi	7		1,41	0,00
Depression	7		1,41	0,00
Benigne Prostatahyperplasie	7		1,41	0,00
Vorhofflimmern	8		1,61	0,00
Refluxösophagitis	8		1,61	0,00
Hyperthyreose	9		1,81	0,00
Asthma bronchiale	10		2,01	0,00
Myokardinfarkt	12		2,41	0,00
Struma nodosa	13		2,61	0,00
Hyperlipidämie	14		2,81	0,00
Chronisch Lungenerkrankung	15	2	3,01	13,33
Gonarthrose	16		3,21	0,00
Absolute Arrhythmie	16		3,21	0,00
Hyperurikämie	17		3,41	0,00
Varikosis	19	1	3,82	6,67
Osteoporose	27		5,42	0,00
Hyperlipoproteinämie	31		6,22	0,00
Koronare Herzerkrankung	44	2	8,84	13,33
Hüfttotalendoprothese	72	6	14,46	40,00
Diabetes mellitus 2	73	2	14,66	13,33
Adipositas	154	4	30,9	26,6
Essentielle Hypertonie	279	10	56,02	66,66

Tabelle 12: Diagnosen bei Aufnahme in beiden Kollektiven; N: Anzahl der Patienten; %: Prozentuale Häufigkeit

Insgesamt stellen sich 38 verschiedene Diagnosen in beiden Kollektiven dar. Die häufigste Erkrankung ist in beiden Gruppen die essentielle Hypertonie. (KG=56%; WI=66,7%). Ihr folgt die Adipositas, allerdings tritt sie bei den KG häufiger

auf (30,9%) als bei den WI (26,6%). An 3. Stelle steht der Diabetes mellitus Typ 2 (KG=14,7%;WI=13,3%). An 4. Stelle findet sich eine vorhergehende Hüfttotalendoprothese, allerdings sind 40% der WI bereits mit einer Hüfttotalendoprothese versorgt bei Aufnahme und nur 14,5% der KG. An 5. Stelle findet sich die koronare Herzerkrankung (KG=8,8%; WI=6,7%), welche gleich verteilt auftritt. Auffällig ist, dass einige Diagnosen bei den WI zu finden sind, die bei den KG unterrepräsentiert sind bzw. nicht vorkommen:

- Chronisch obstruktive Lungenerkrankung; hieran leiden 3,01% der KG, jedoch 13,3% der WI
- Niereninsuffizienz; 1% der KG und 6,7% der WI
- Chronische Bronchitis; 0,6% der KG und 13,3% der WI
- Leberzirrhose; 0% der KG und 13,3% der WI.

Bei den KG finden sich in absteigender Reihenfolge weitere Erkrankungen: Hyperlipoproteinämie (6,2%), Osteoporose (5,4%), Varikosis (3,8%), Hyperurikämie (3,4%); Gonarthrose (3,2%) und Chronisch obstruktive Lungenerkrankung (3%). Alle anderen Erkrankungen treten hingegen mit einer Häufigkeit von unter 3% auf.

In Abbildung 5 erfolgt die graphische Darstellung der Grunderkrankungen:

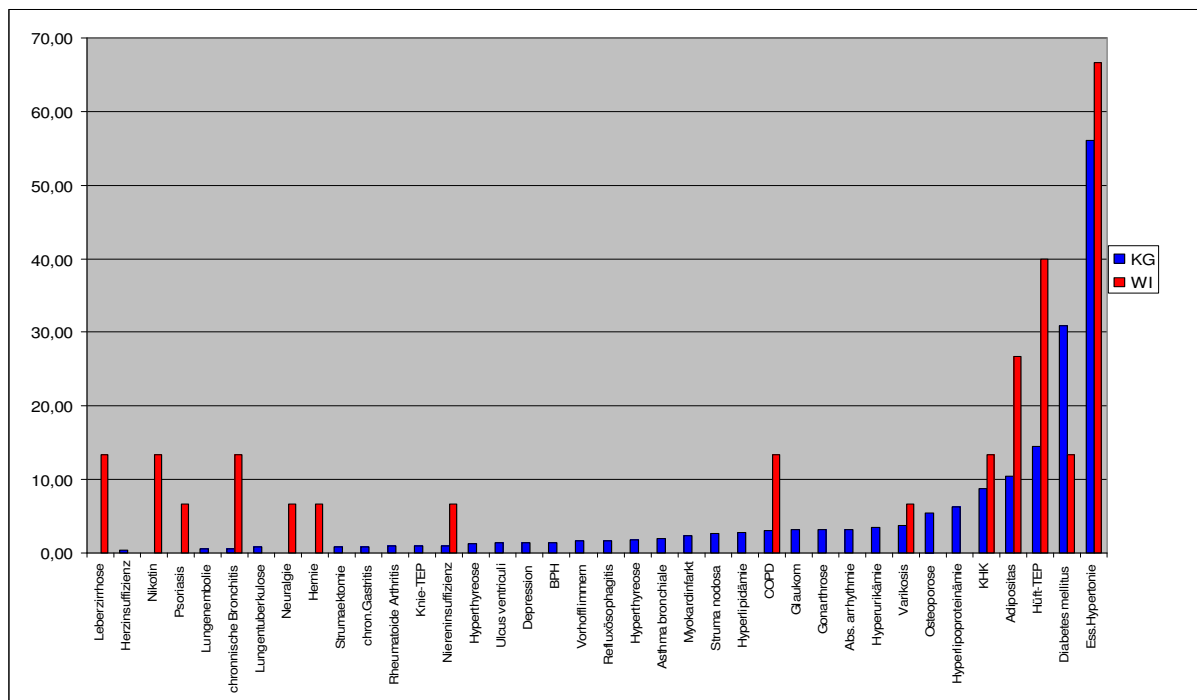


Abbildung 5: Vorerkrankungen in beiden Patientenkollektiven in Prozent

Des Weiteren erfolgt eine Signifikanzprüfung der einzelnen Vorerkrankungen in Bezug auf die Entstehung einer postoperativen Wundinfektion. Zur besseren

Übersicht werden nur die Vorerkrankungen dargestellt, die ein statistisch erhöhtes Risiko für Entstehung von postoperativen Wundinfektionen bedeuten:

- Chronische Bronchitis: 5 Patienten wiesen eine chronische Bronchitis auf, davon entfielen 2 Fälle auf die Gruppe der WI (0,39%). Es waren also 13,3% der WI Diabetiker. Nach statistischer Auswertung ergab sich beim Fisher-Exakt-Test für Unabhängigkeit in der Kontingenztafel mit einer Signifikanz von 0,015 ein statistisch erhöhtes Risiko für Entstehung von postoperativen Wundinfektionen bei chronischer Bronchitis.
- Leberzirrhose: 2 Patienten wiesen eine Leberzirrhose auf, davon entfielen 2 Fälle auf die Gruppe der WI (100%). Es waren also 100% der WI an Leberzirrhose erkrankt. Nach statistischer Auswertung ergab sich beim Fisher-Exakt-Test für Unabhängigkeit in der Kontingenztafel mit einer Signifikanz von 0,004 ein statistisch erhöhtes Risiko für Entstehung von postoperativen Wundinfektionen bei Leberzirrhose.
- Hüfttotalendoprothese: 78 Patienten wiesen eine Hüfttotalendoprothese auf, davon entfielen 6 Fälle auf die Gruppe der WI (1,2%). Es waren also 40,0% der WI mit einer Hüfttotalendoprothese versorgt. Nach statistischer Auswertung ergab sich beim Fisher-Exakt-Test für Unabhängigkeit in der Kontingenztafel mit einer Signifikanz von 0,02 ein statistisch erhöhtes Risiko für Entstehung von postoperativen Wundinfektionen bei Hüfttotalendoprothese.
- Bei den restlichen Grunderkrankungen ergab der Fisher-Exakt-Test für Unabhängigkeit in der Kontingenztafel mit einer Signifikanz von $> 0,05$ kein statistisch erhöhtes Risiko für Entstehung von postoperativen Wundinfektionen.

3.3.3 Anzahl der Diagnosen

Die Anzahl der Diagnosen pro Patient reicht von einer Erkrankung bis zu sechs. Im Folgenden sind 6 Gruppen erstellt worden mit folgender Skalierung: 1,2,3,4,5,6 Diagnosen. In der 1.Gruppe (1 Diagnose) finden sich 195 Patienten der KG (39%) und 0 Patienten der WI. In der Gruppe 2 (2 Diagnosen) finden sich 136 Patienten der KG (27,3%) und 3 Patienten der WI (20%). In der 3.Gruppe (3 Diagnosen) stellt sich das Bild wie folgt dar: 70 Patienten der KG (14,05%) bzw. 6 Patienten der WI (40%).

In den Gruppen 4 (4 Diagnosen) finden sich jeweils 74 Patienten der KG (14,85%) und 4 Patienten der WI (26,67%). In der 5. und 6. Gruppe (5 und 6 Diagnosen) finden sich jeweils 17 Patienten (3,4%) und 6 Patienten (1,2%) der KG. Patienten aus der WI sind in den Gruppen 5 und 6 nicht vertreten.

Diagnosen	WI		KG	
	N	%	N	%
1	5	33,3	195	39
2	2	13,3	136	27,3
3	5	33,3	70	14,1
4	3	20	74	14,9
5	0	0	17	3,4
6	0	0	6	1,2
Durchschnitt	2,6		2,2	
Standardabweichung	2,38		51,79	

Tabelle 13: Anzahl der Diagnosen in beiden Kollektiven; N: Anzahl der Patienten; %: Prozentuale Häufigkeit

Ein Patient der KG hat durchschnittlich 2,2 verschiedene Erkrankungen und ein Patient der WI hat durchschnittlich 2,6 verschiedene Erkrankungen.

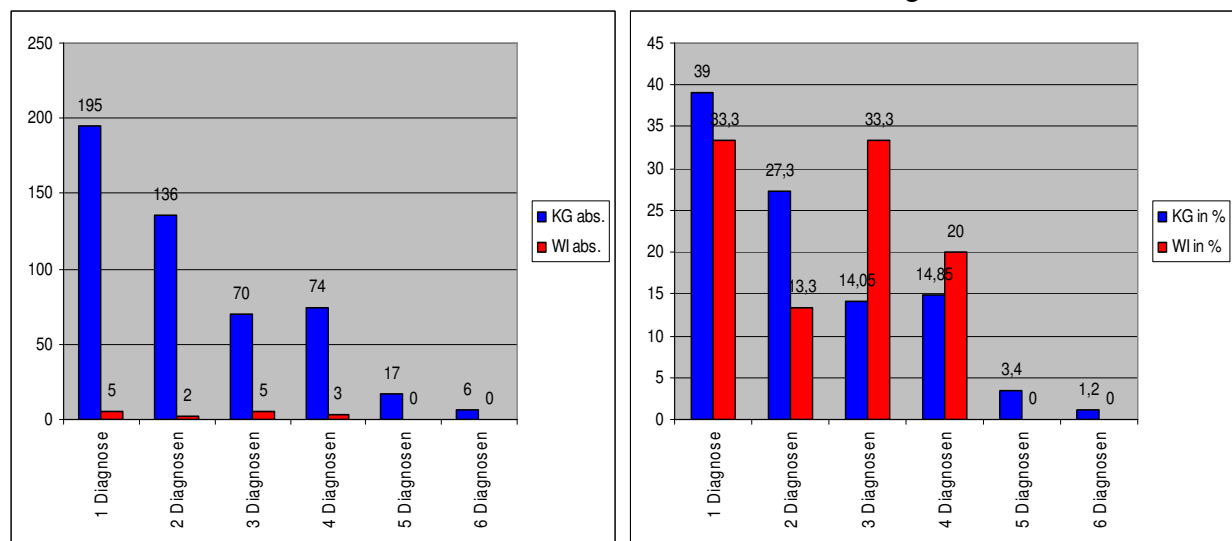


Abbildung 6: Anzahl der Diagnosen in beiden Patientenkollektiven in absoluten Zahlen und in Prozent

t-Test für Gleichheit der Mittelwerte			
T	Signifikanz	Mittlere Differenz	
0,045	0,964	0,6	Keine Signifikanz

Tabelle 14: T-Test für unabhängige Gruppen, Anzahl der Diagnosen in beiden Patientenkollektiven

Der T-Test für unabhängige Stichproben ergibt mit einer Signifikanz von 0,964 keinen statistisch signifikanten Unterschied bei der durchschnittlichen Anzahl an Diagnosen bei den Patienten der WI und der KG.

3.3.4 Transfusionsbedarf

Transfusionsbedarf	WI		KG	
	N	%	N	%
0	4	26,6	156	31,3
1	0	0	19	3,8
2	5	33,3	190	38,2
3	0	0	21	4,2
4	2	13,3	64	12,9
5	0	0	7	1,4
6	1	6,6	22	4,4
7	1	6,6	3	0,6
8	1	6,6	7	1,4
9	0	0	1	0,2
10	0	0	3	0,6
11	0	0	0	0
12	1	6,6	5	1
Maximum	12		12	
Minimum	0		0	
Durchschnitt	3,4		2,13	
Standardabweichung	3,501		2,195	

Tabelle 15: Blutbedarf, N:Anzahl der Patienten; %: prozentuale Häufigkeit

Aus der Tabelle 15 ist der Bedarf an Bluttransfusionen (in EK/FK) zu ersehen, der im Rahmen der Operation für die Patienten entstanden ist. Es erfolgt im Folgenden eine Aufteilung in 13 Gruppen: 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 EK/FK. In der Gruppe in der keine Transfusion nötig war finden sich 26,6% der WI (N=4) und 31,3% der KG (N=156). In der Gruppe der Patienten, die 1 EK/FK benötigten finden sich 0 % in der WI und 3,8% (N=19) der KG. In der Gruppe der Patienten, die 2 EK/FK benötigten finden sich 33,3 % in der WI (N=5) und 38,2% (N=190) der KG. In der Gruppe der Patienten, die 3 EK/FK benötigten finden sich 0 % in der WI und 4,2% (N=21) der

KG. In der Gruppe der Patienten, die 4 EK/FK benötigten finden sich 13,3 % in der WI (N=3) und 12,9% (N=64) der KG.3 In der Gruppe der Patienten, die 5 EK/FK benötigten finden sich 0 % in der WI und 1,4% (N=7) der KG. In der Gruppe der Patienten, die 6 EK/FK benötigten finden sich 6,6 % in der WI (N=1) und 4,4% (N=22) der KG. In der Gruppe der Patienten, die 7 EK/FK benötigten finden sich 6,6 % in der WI (N=1) und 0,6% (N=3) der KG. In der Gruppe der Patienten, die 8 EK/FK benötigten finden sich 6,6 % in der WI (N=1) und 1,4% (N=7) der KG. In der Gruppe der Patienten, die 9 EK/FK benötigten finden sich 0% in der WI und 0,2% (N=1) der KG. In der Gruppe der Patienten, die 10 EK/FK benötigten finden sich 0% in der WI und 0,6% (N=3) der KG. In der Gruppe der Patienten, die 11 EK/FK benötigten finden sich weder Patienten der WI noch der KG. In der Gruppe der Patienten, die 12 EK/FK benötigten finden sich 6,6% in der WI (N=1) und 1% (N=5) der KG. Das Maximum der Transfusion lag sowohl bei den WI als auch bei den KG bei 2 EK/FK. Im Durchschnitt wurde der Patient der WI 3,4 EK/FK transfundiert und bei den KG 2,13 EK/FK. Die mittlere Differenz liegt bei 1,27 EK/FK.

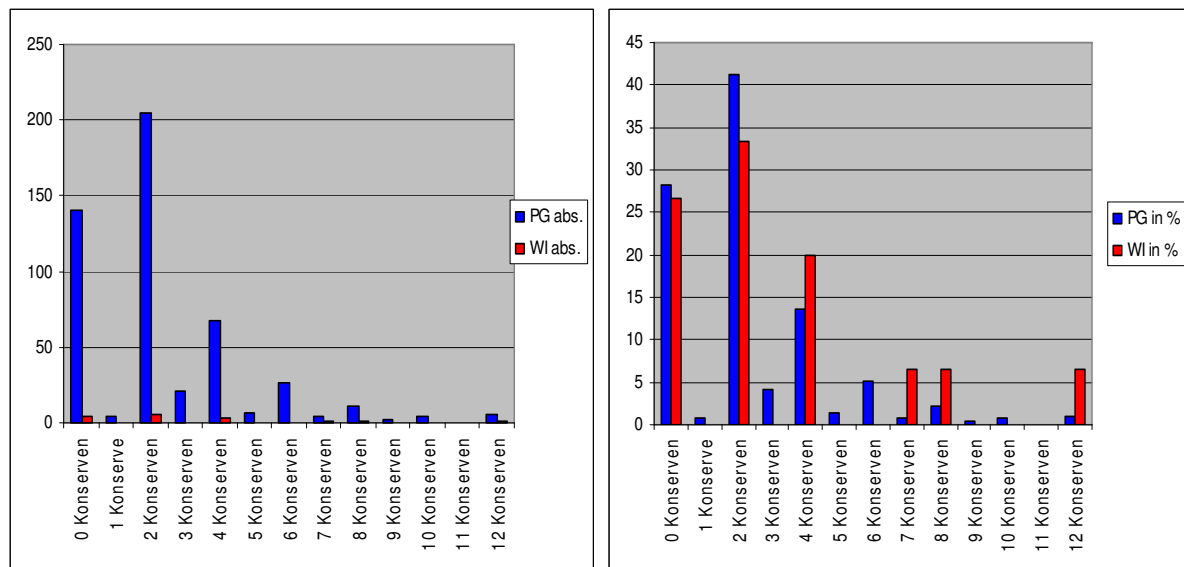


Abbildung 7: Transfusionsbedarf in beiden Patientenkollektiven in absoluten Zahlen und in Prozent

t-Test für Gleichheit der Mittelwerte			
T	Signifikant	Mittlere Differenz	
-2,161	0,031	1,27	Signifikant

Tabelle 16: T-Test für unabhängige Gruppen, Transfusionsbedarf in beiden Patientenkollektiven

Der T-Test für unabhängige Stichproben ergibt mit einer Signifikanz von 0,031 einen statistisch signifikanten Unterschied bei der Transfusionsmenge an EK/FK bei den Patienten der WI und der KG.

3.3.5 Operationsdauer

Aus der Tabelle 17 ist die Dauer der Operationszeit zu ersehen. Es erfolgt eine Einteilung in 4 Gruppen: die Operationszeit betrug weniger als 60 Minuten, die Operationszeit betrug zwischen 60 und 120 Minuten, die Operationszeit betrug zwischen 120 und 240 Minuten und in der letzten Gruppe betrug die Operationszeit über 240 Minuten.

In der 1. Gruppe (OP-Dauer < 60 Minuten) finden sich in der Gruppe der WI 0 % und in der Gruppe der KG 4,3% (N=21). In der 2. Gruppe (OP-Dauer 60-120 Minuten) finden sich in der Gruppe der WI 6,67% (N=1) und in der KG 63,5% (N=310). In der 3. Gruppe (OP-Dauer 120-240 Minuten) finden sich in der Gruppe der WI 73,3 % (N=11) und in der Gruppe der KG 29,7% (N=145). In der 4. Gruppe (OP-Dauer >240 Minuten) finden sich 13,3% der WI (N=2) und in der Gruppe der KG 2,5% (N=12). Das Maximum der OP-Dauer lag bei den WI bei 300 Minuten und bei den KG bei 310 Minuten, das Minimum bei 75 Minuten (WI) bzw. 40 Minuten (KG). Im Durchschnitt wurde der Patient der WI 157 Minuten operiert und der Patient aus der KG 114 Minuten. Die mittlere Differenz liegt bei 43 Minuten.

OP-Dauer	WI		KG	
	N	%	N	%
<60 min	0		21	4,2
60-120 min	1	6,67	320	64,3
120-240 min	12	80	145	29,1
>240 min	2	13,33	12	2,4
Maximum	300		310	
Minimum	75		40	
Durchschnitt	157		114	
Standardabweichung	56,245		39,092	

Tabelle 17: OP-Dauer; N:Anzahl der Patienten; %: prozentuale Häufigkeit

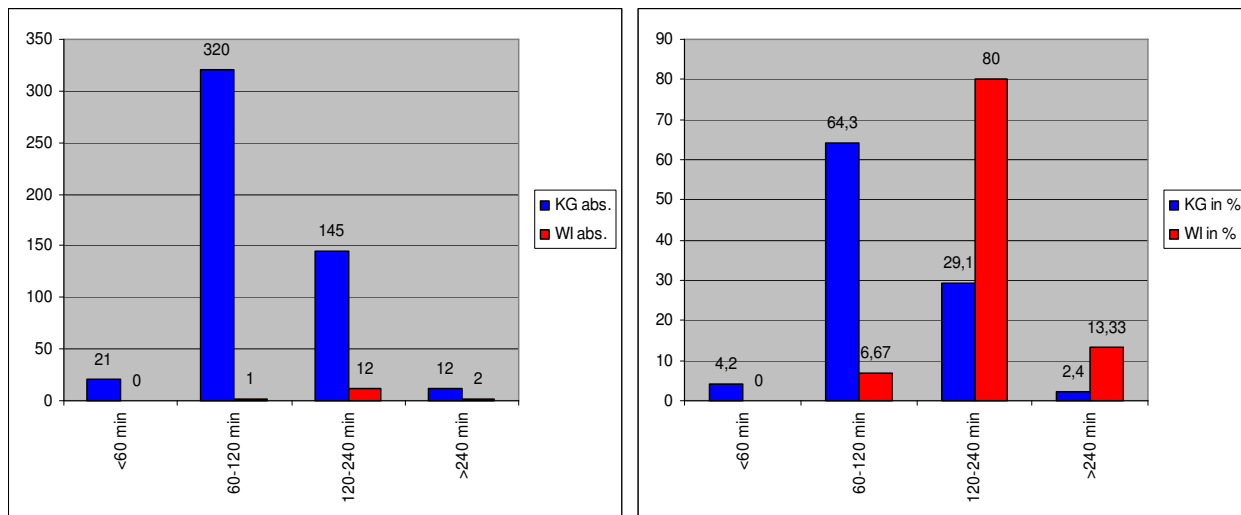


Abbildung 8: Operationslänge in beiden Patientenkollektiven in absoluten Zahlen und in Prozent

	N	Summe der Score Werte	Erwartet unter H0	Std. Abweichung unter H0	Mittelwert-score
KG	498	126046,0	127986,0	562,724400	253,104418
WI	15	5795,0	3855,0	562,724400	386,33333

Tabelle 18: Wilcoxon-Scorewerte, Durchschnittliche OP-Zeit der WI und der KG Gruppe, N: Anzahl der Patienten, Mittelwert: durchschnittliche OP-Zeit

Kruskal-Wallis-Test		
Pr > Chi-Quadrat	Mittlere Differenz	
0,0006	43	Signifikant

Tabelle 19: Kruskal-Wallis-Test für unabhängige Gruppen, Durchschnittliche OP-Zeit der WI und der KG Gruppe. Der Kruskal-Wallis-Test für unabhängige Stichproben ergibt mit einer Signifikanz von 0,006 einen statistisch signifikanten Unterschied in der OP-Dauer bei den Patienten der WI und der KG. Demnach ist die OP-Dauer bei den Patienten der WI signifikant größer als in der Gruppe der KG.

3.3.6 Perioperative Antibioseprophylaxe

Antibiose	WI		KG	
	N	%	N	%
Cephalosporine 2.Generation („Cefuroxim“)	10	66,7	283	56,6
Beta-Lactamase-Inhibitor+Beta-Lactam-Antibiotika („Sulbactam“)	2	13,3	207	41,6
Lincosamid („Clindamycin“)	3	20	6	1,2
Aminopenicillin („Ampicillin“)	0	0	1	0,3
Aminoglykosyd („Gentamycin“)	0	0	1	0,3

Tabelle 20: Antibiose, N:Anzahl der Patienten; %: prozentuale Häufigkeit

Aus der Tabelle 20 ist die perioperative Antibiotikaprophylaxe zu ersehen. In der Gruppe der WI wurden 66,7% der Patienten (N=10) mit dem Antibiotikum aus der Gruppe der Cephalosporine 2. Generation behandelt, in der Gruppe der KG waren es 56,6% (N=282). Antibiotika aus der Gruppe der Beta-Lactamase-Inhibitoren+Beta-Lactam-Antibiotika wurde in der Gruppe der WI in 13,3% (N=2) verwendet, in der Gruppe der KG hingegen bei 41,6% aller Patienten (N=207). Antibiotika aus der Gruppe der Lincosamide wurde in der Gruppe der WI bei 20% aller Patienten angeordnet (N=3), in der Gruppe der KG dagegen deutlich seltener: 1,2% (N=6).

Folgende Antibiotika sind ausschließlich in der Gruppe der KG angewendet worden: Aminopenicillin: 0,3% (N=1) und Aminoglykosyd: 0,3% (N=1).

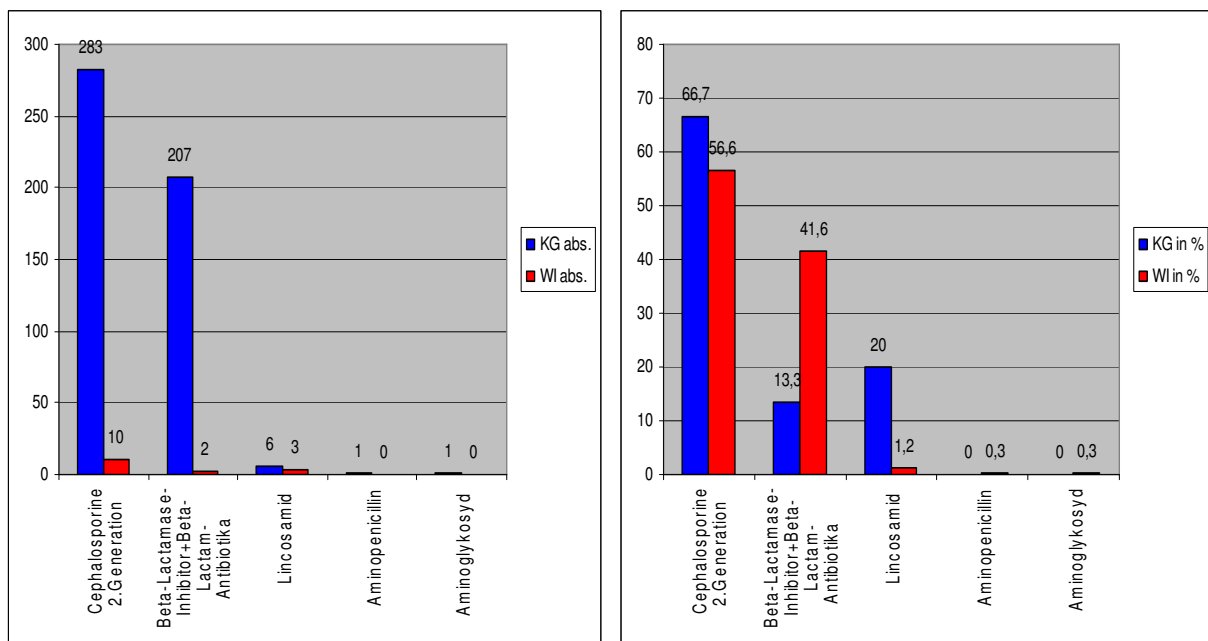


Abbildung 9: Perioperative Antibiotikaprophylaxe in beiden Patientenkollektiven in absoluten Zahlen und in Prozent

- Cephalosporine 2.Generation: Bei insgesamt 293 Patienten wurde als präoperative Antibiotikaprophylaxe ein Medikament aus der Gruppe Cephalosporine 2. Generation („Cefuroxim“) verwendet, davon bei 10 Patienten in der Gruppe der WI (66,7%). Es wurden also 66,7% der WI-Patienten mit diesem Medikament versorgt. Nach statistischer Auswertung ergab sich beim Fisher-Exakt-Test für Unabhängigkeit in der Kontingenztafel mit einer Signifikanz von 0,439 kein statistisch erhöhtes Risiko für Entstehung von postoperativen Wundinfektionen bei Verwendung von Cephalosporinen 2. Generation.
- Beta-Lactamase-Inhibitor+Beta-Lactam-Antibiotika („Sulbactam“): Bei insgesamt 209 Patienten wurde als präoperative Antibiotikaprophylaxe ein Medikament aus der Gruppe der Beta-Lactamase-Inhibitoren und Beta-Lactam-Antibiotika (Sulbactam) verwendet, davon bei 2 Patienten in der Gruppe der WI (13,3%). Es wurden also 13,3% der WI-Patienten mit diesem Medikament versorgt. Nach statistischer Auswertung ergab sich beim Fisher-Exakt-Test für Unabhängigkeit in der Kontingenztafel mit einer Signifikanz von 0,034 ein statistisch erhöhtes Risiko für Entstehung von postoperativen Wundinfektionen bei Verwendung von Beta-Lactamase-Inhibitoren und Beta-Lactam-Antibiotika.
- Lincosamid („Clindamycin“): Bei insgesamt 9 Patienten wurde als präoperative Antibiotikaprophylaxe ein Medikament aus der Gruppe der Lincosamide (Clindamycin) verwendet, davon bei 3 Patienten in der Gruppe der WI (20%). Es waren also 20% der WI-Patienten mit diesem Medikament versorgt. Nach statistischer Auswertung ergab sich beim Fisher-Exakt-Test für Unabhängigkeit in der Kontingenztafel mit einer Signifikanz von 0,004 ein statistisch erhöhtes Risiko für Entstehung von postoperativen Wundinfektionen bei Verwendung von Lincosamiden.
- Aminopenicillin („Ampicillin“) und Aminoglykosyd („Gentamycin“) wurden ebenfalls mit dem Fisher-Exakt-Test auf Signifikanzen ausgewertet. Nach statistischer Auswertung ergab sich beim Fisher-Exakt-Test für Unabhängigkeit in der Kontingenztafel mit einer Signifikanz von 1 bei diesen angewendeten Antibiotika kein statistisch erhöhtes Risiko für Entstehung von postoperativen Wundinfektionen.

3.3.7 Präoperative Laborwerte

Im Rahmen der präoperativen Vorbereitung wurden Blutbilduntersuchungen durchgeführt. Die Ergebnisse sind aus der Tabelle 21 zu entnehmen, ein statistisches Matching der Einzelwerte ist in den folgenden Tabellen dargestellt.

	KG	WI	Einheit	Referenzbereiche
Quick	92,3	82,1	%	70-120
INR	1,00	1,1	-	1-2
PTT	28,8	28,1	sec	20-38
Na	137	140	mmol/l	135-145
Ka	4,1	4,1	mmol/l	3,8-5,2
Ca	2,3	2,1	mmol/l	2,25-2,6
CREA	70,6	57,2	µmol/l	Frauen:58-96 Männer:72-127
Gluk	7,01	13,7	mmol/l	3,1-5,0
Leukozyten	10,4	10,4	/mm ³	4800-10000
Erythrozyten	3,6	3,4	Mio./µl	Frauen:4,3-5,2 Männer:4,8-5,9
HB	11,0	8,7	mmol/l	Frauen:7,5-9,9 Männer:8,7-11,2
HK	0,34	0,31	%	Frauen:37-47 Männer:40-52
MCV	89,6	88,8	fl.	78-94
MCH	25,3	30,2	Pg	28-34
MCHC	20,7	20,4	g/dl	30-36
RDW	13,7	14,3	%	11,5-14,5
Thrombozyten	201	198	/µl	150-400

Tabelle 21: Präoperatives Blutbild der KG und WI-Gruppe

Im Weiteren erfolgt eine Signifikanzprüfung der einzelnen Laborwerte in Bezug auf die Entstehung einer postoperativen Wundinfektion. Zur besseren Übersicht werden nur die Laborwerte dargestellt, die ein statistisch erhöhtes Risiko für Entstehung von postoperativen Wundinfektionen bedeuten.

Kreatinin	N	Summe der Score Werte	Erwartet unter H0	Std. Abweichung unter H0	Mittelwert-score
KG	480	120162,50	118560,0	506,704554	250,338542
WI	13	1608,50	3211,0	506,704554	123,730769

Tabelle 22: Wilcoxon-Scorewerte ,Kreatinin-Werte der WI und der KG Gruppe, N: Anzahl der Patienten

Kruskal-Wallis-Test		
Pr > Chi-Quadrat	Mittlere Differenz	
0,0016	10,0	Signifikant

Tabelle 23: Kruskal-Wallis-Test für unabhängige Gruppen, Kreatinin-Werte der WI und der KG Gruppe

Der Kruskal-Wallis-Test für unabhängige Stichproben ergibt mit einer Signifikanz von 0,0016 einen statistisch signifikanten Unterschied bei den Kreatinin-Werten bei den Patienten der WI und der KG. Demnach ist der Kreatinin-Wert bei den Patienten der KG signifikant größer als in der Gruppe der WI.

HB	N	Summe der Score Werte	Erwartet unter H0	Std. Abweichung unter H0	Mittelwert-score
KG	490	124729,50	123480,0	516,839759	254,550000
WI	13	2026,50	3276,0	516,839759	155,884615

Tabelle 24: Wilcoxon-Scorewerte ,HB-Werte der WI und der KG Gruppe, N: Anzahl der Patienten

Kruskal-Wallis-Test		
Pr > Chi-Quadrat	Mittlere Differenz	
0,0156	0,7	Signifikant

Tabelle 25: Kruskal-Wallis-Test für unabhängige Gruppen,HB-Werte der WI und der KG Gruppe

Der Kruskal-Wallis-Test für unabhängige Stichproben ergibt mit einer Signifikanz von 0,0156 einen statistisch signifikanten Unterschied bei den HB-Werten bei den Patienten der WI und der KG. Demnach ist der HB-Wert bei den Patienten der KG signifikant größer als in der Gruppe der WI.

MCV	N	Summe der Score Werte	Erwartet unter H0	Std. Abweichung unter H0	Mittelwert-score
KG	490	124829,50	123480,0	515,880954	254,754082
WI	13	1926,50	3276,0	515,880954	148,192308

Tabelle 26: Wilcoxon-Scorewerte ,MCV-Werte der WI und der KG Gruppe, N: Anzahl der Patienten

Kruskal-Wallis-Test		
Pr > Chi-Quadrat	Mittlere Differenz	
0,0089	6,6	Signifikant

Tabelle 27: Kruskal-Wallis-Test für unabhängige Gruppen, MCV-Werte der WI und der KG Gruppe

Der Kruskal-Wallis-Test für unabhängige Stichproben ergibt mit einer Signifikanz von 0,0089 einen statistisch signifikanten Unterschied bei den MCV-Werten bei den Patienten der WI und der KG. Demnach ist der MCV-Wert bei den Patienten der KG signifikant größer als in der Gruppe der WI.

MCH	N	Summe der Score Werte	Erwartet unter H0	Std. Abweichung unter H0	Mittelwert-score
KG	490	124718,50	123480,0	516,948973	254,527551
WI	13	2037,50	3276,0	516,948973	156,730769

Tabelle 28: Wilcoxon-Scorewerte ,MCH-Werte der WI und der KG Gruppe, N: Anzahl der Patienten

Kruskal-Wallis-Test		
Pr > Chi-Quadrat	Mittlere Differenz	
0,0166	0,23	Signifikant

Tabelle 29: Kruskal-Wallis-Test für unabhängige Gruppen ,MCH-Werte der WI und der KG Gruppe

Der Kruskal-Wallis-Test für unabhängige Stichproben ergibt mit einer Signifikanz von 0,0166 einen statistisch signifikanten Unterschied bei den MCH-Werten bei den Patienten der WI und der KG. Demnach ist der MCH-Wert bei den Patienten der WI signifikant größer als in der Gruppe der KG.

MCHC	N	Summe der Score Werte	Erwartet unter H0	Std. Abweichung unter H0	Mittelwert-score
KG	490	124729,50	123480,0	516,582965	254,550000
WI	13	2026,50	3276,0	516,582965	155,884615

Tabelle 30: Wilcoxon-Scorewerte ,MCHC-Werte der WI und der KG Gruppe, N: Anzahl der Patienten

Kruskal-Wallis-Test		
Pr > Chi-Quadrat	Mittlere Differenz	
0,0156	1,2	Signifikant

Tabelle 31: Kruskal-Wallis-Test für unabhängige Gruppen,MCHC-Werte der WI und der KG Gruppe

Der Kruskal-Wallis-Test für unabhängige Stichproben ergibt mit einer Signifikanz von 0,0156 einen statistisch signifikanten Unterschied bei den MCHC-Werten bei den Patienten der WI und der KG. Demnach ist der MCHC-Wert bei den Patienten der KG signifikant größer als in der Gruppe der WI.

RDW	N	Summe der Score Werte	Erwartet unter H0	Std. Abweichung unter H0	Mittelwert-score
KG	490	122295,0	123480,0	516,749122	249,581633
WI	13	4461,0	3276,0	516,749122	343,153846

Tabelle 32: Wilcoxon-Scorewerte ,RDW-Werte der WI und der KG Gruppe, N: Anzahl der Patienten

Kruskal-Wallis-Test		
Pr > Chi-Quadrat	Mittlere Differenz	
0,0218	2,2	Signifikant

Tabelle 33: Kruskal-Wallis-Test für unabhängige Gruppen ,RDW-Werte der WI und der KG Gruppe

Der Kruskal-Wallis-Test für unabhängige Stichproben ergibt mit einer Signifikanz von 0,0218 einen statistisch signifikanten Unterschied bei den RDW-Werten bei den Patienten der WI und der KG. Demnach ist der RDW-Wert bei den Patienten der WI signifikant größer als in der Gruppe der KG.

Bei den restlichen Laborwerten ergab der Fisher-Exakt-Test für Unabhängigkeit in der Kontingenztafel mit einer Signifikanz von $> 0,05$ kein statistisch erhöhtes Risiko für die Entstehung von postoperativen Wundinfektionen.

3.3.8 Postoperative Komplikationen

Komplikation	KG (N)	WI (N)	KG in %	Wlin %
Koxitis	1		0,20	0,00
Femoralisläsion	1		0,20	0,00
Revision der operierten Hüftgelenkes wegen massiver Sekretion	1		0,20	0,00
Luxation	1		0,20	0,00
Prothesenlockerung nach Femurfraktur	1		0,20	0,00
Sturz und Luxation	1		0,20	0,00
Septische Lockerung	1		0,20	0,00
Wundinfektion	0	15	0,00	100,00
Persistierender Schaftschmerz nach Hüfttotalendoprothese	1		0,20	0,00
Dislokation der Pfanne	2		0,40	0,00
Femoralisparese	3		0,60	0,00
Wundheilungsstörung	3		0,60	0,00
Postoperatives hirnorganisches Psychosyndrom	4		0,80	0,00
Temperaturerhöhung	4		0,80	0,00
Harnwegsinfekt	12		2,41	0,00
Wundhämatom	15	4	3,01	26,7
Protrahierte Wundabsonderung	64	4	12,85	26,7
Gesamtanzahl an postoperativen Komplikationen	115	23	23,09	153,4

Tabelle 34: Komplikationen, N:Anzahl der Patienten; %: prozentuale Häufigkeit

Insgesamt ist es in der Gruppe der KG in 23,1% (N=115) aller Fälle zu einer postoperativen Komplikationen gekommen und in der Gruppe der WI neben einer postoperativen Wundinfektion in 53,3% aller Fälle zu einer zusätzlichen postoperativen Komplikation. Es führen in der Gruppe der WI die Wundinfektionen

mit 100 % (N=15), gefolgt von protrahierenden Wundabsonderungen (26,7%; N=4) und Wundhämatomen (26,7%; N= 4). In der Gruppe der KG sind die protrahierenden Wundabsonderungen führend (12,9%; N=64), gefolgt von Wundhämatomen (3%; N=15) und Harnwegsinfekten (2,4%; N=12). Die restlichen Komplikationen in absteigender Häufigkeit lagen unter 1%.

- Koxitis, Femoralisläsion, Revision der operierten Hüftgelenkes wegen massiver Sekretion, Luxation, Prothesenlockerung nach Femurfraktur, Sturz und Luxation, Septische Lockerung, Persistierender Schaftschmerz nach Hüfttotalendoprothese: Jeweils 1 Patient litt an diesen Komplikationen, allerdings 0 Patienten in der Gruppe der WI. Nach statistischer Auswertung ergab sich beim Fisher-Exakt-Test für Unabhängigkeit in der Kontingenztafel mit einer Signifikanz von 1 kein statistisch erhöhtes Risiko für Entstehung von postoperativen Wundinfektionen bei oben dargestellten Komplikationen.
- Dislokation der Pfanne: Jeweils 2 Patient litten an diesen Komplikationen, allerdings 0 Patienten in der Gruppe der WI. Nach statistischer Auswertung ergab sich beim Fisher-Exakt-Test für Unabhängigkeit in der Kontingenztafel mit einer Signifikanz von 1 kein statistisch erhöhtes Risiko für Entstehung von postoperativen Wundinfektionen bei oben dargestellten Komplikationen.
- Femoralisparese, Wundheilungsstörung: Jeweils 3 Patienten litten an diesen Komplikationen, allerdings 0 Patienten in der Gruppe der WI. Nach statistischer Auswertung ergab sich beim Fisher-Exakt-Test für Unabhängigkeit in der Kontingenztafel mit einer Signifikanz von 1 kein statistisch erhöhtes Risiko für Entstehung von postoperativen Wundinfektionen bei oben dargestellten Komplikationen.
- Postoperatives hirnorganisches Psychosyndrom, Temperaturerhöhung: Jeweils 4 Patienten litten an diesen Komplikationen, allerdings 0 Patienten in der Gruppe der WI. Nach statistischer Auswertung ergab sich beim Fisher-Exakt-Test für Unabhängigkeit in der Kontingenztafel mit einer Signifikanz von 1 kein statistisch erhöhtes Risiko für Entstehung von postoperativen Wundinfektionen bei oben dargestellten Komplikationen.
- Harnwegsinfekt: Jeweils 12 Patienten litten an diesen Komplikationen, allerdings 0 Patienten in der Gruppe der WI. Nach statistischer Auswertung ergab sich beim Fisher-Exakt-Test für Unabhängigkeit in der Kontingenztafel

mit einer Signifikanz von 1 kein statistisch erhöhtes Risiko für Entstehung von postoperativen Wundinfektionen bei oben dargestellten Komplikationen.

- Wundhämatom: Jeweils 19 Patienten litten an diesen Komplikationen, davon entfielen 4 Patienten in der Gruppe der WI. Nach statistischer Auswertung ergab sich beim Fisher-Exakt-Test für Unabhängigkeit in der Kontingenztafel mit einer Signifikanz von 0,0013 ein statistisch erhöhtes Risiko für Entstehung von postoperativen Wundinfektionen bei einem Wundhämatom.
- Protrahierte Wundabsonderung: Jeweils 68 Patient litten an diesen Komplikationen, davon entfielen 4 Patienten in der Gruppe der WI. Nach statistischer Auswertung ergab sich beim Fisher-Exakt-Test für Unabhängigkeit in der Kontingenztafel mit einer Signifikanz von 0,11 kein statistisch erhöhtes Risiko für Entstehung von postoperativen Wundinfektionen bei einer Protrahierten Wundabsonderung.

In der Betrachtung von postoperativen Wundinfektionen ist die Therapie davon abhängig, welche Infektform vorliegt. In der Tabelle sind Früh- und Spätinfekte getrennt nach Geschlechtern dargestellt:

	Männlich		Weiblich	
	N	%	N	%
Frühinfekt	3	20	5	33,3
Spätinfekt	5	33,3	2	13,3
Summe	8	53,3	7	46,6

Tabelle 35: Infektart, N:Anzahl der Patienten; %: prozentuale Häufigkeit

Aus der Tabelle ist ersichtlich, dass 20 % (N=3) der männlichen und 33,3 % (N=5) der weiblichen Patienten an einem Frühinfekt litten. Ein Spätinfekt kam mit 33,3 % (N=5) deutlich häufiger bei den männlichen Patienten vor als bei den weiblichen Patienten (13,3 %; N=2).

3.3.9 Zusammenfassung der Ergebnisse

Nach Darstellung aller Daten erfolgt nun eine Zusammenfassung der Faktoren, die bei dem dargestellten Patientenkollektiv aus statistischer Betrachtungsweise zu einer postoperativen Wundinfektion führen und welche nicht.

Einen signifikanten Einfluss auf die Entstehung einer postoperativen Wundinfektion hatten folgende Faktoren:

- Vorerkrankung: Leberzirrhose, chronische Bronchitis, Hüfttotalendoprothese
- Transfusionsbedarf
- Operationsdauer
- Antibiotikaprophylaxe: Beta-Lactamase-Inhibitor+Beta-Lactam-Antibiotika („Sulbactam“), Lincosamid („Clindamycin“)
- Laborwerte: Kreatinin, HB, MCV, MCH, MCHC, RDW
- Komplikationen: Wundhämatom

Keinen signifikanten Einfluss auf die Entstehung einer postoperativen Wundinfektion hatten folgende Faktoren:

- Alter
- Geschlecht
- BMI
- Vorerkrankung: Psoriasis, Neuralgie, Hernie, Nikotinabusus, Herzinsuffizienz, Lungenembolie, Lungentuberkulose, Strumaektomie, chronische Gastritis, Rheumatoide Arthritis, Knieendoprothese, Niereninsuffizienz, Hyperthyreose, Ulcus ventriculi, Depression, Benigne Prostatahyperplasie, Vorhofflimmern, Refluxösophagitis, Hyperthyreose, Asthma bronchiale, Myokardinfarkt, Struma nodosa, Hyperlipidämie, Gonarthrose, Absolute Arrhythmie, chronisch obstruktive Lungenerkrankung, Hyperurikämie, Varikosis, Osteoporose, Hyperlipoproteinämie, Koronare Herzkrankheit, Diabetes mellitus Typ 2, Adipositas, Essentielle Hypertonie
- Anzahl der Diagnosen
- Antibiotikaprophylaxe: Cephalosporine der 2. Generation („Cefuroxim“), Aminopenicillin („Ampicillin“), Aminoglykosyd („Gentamycin“)
- Laborwerte: Quick, INR, PTT, Natrium, Kalium, Calcium, Glukose, Leukozyten, Erythrozyten, Hämatokrit, Thrombozyten
- Komplikationen: Koxitis, Femoralisläsion, Revision der operierten Hüftgelenkes wegen massiver Sekretion, Luxation, Prothesenlockerung nach Femurfraktur, Sturz und Luxation, Septische Lockerung, Pers.Schaftschmerz nach Hüfttotalendoprothese, Dislokation der Pfanne, Femoralisparese, Wundheilungsstörung, Postoperatives hirnorganisches Psychosyndrom, Temperaturerhöhung, Harnwegsinfekt, Protrahierte Wundabsonderung

3.4 Folgen der postoperativen Wundinfektion

In diesem Kapitel wird die Gruppe der Patienten mit einer Wundinfektion näher beschrieben. Dargestellt werden das Erregerspektrum, die therapeutischen Maßnahmen und die medikamentöse Behandlung.

3.4.1 Erregerspektrum

Bei den Patienten der WI treten zwei Gruppen von Erregern auf: fakultativ anaerob und strikt aerob. Diese Erreger sind durch Wundabstriche labortechnisch gesichert worden.

Diese Keime werden in den Tabellen 36 und 37 nach Art und Häufigkeit aufgelistet.

Fakultativ anaerob	N	%
Staphylokokkus Epidermis	8	42,1
Staphylokokkus aureus	3	15,8
Enterococcus faecalis	3	15,8
Escherichia Coli	2	10,5
Enterobacter cloacae	2	10,5
Corynebacterium sp.	1	5,3
Gesamt	19	100

Tabelle 36: Erregerspektrum, fakultativ anaerob, N:Anzahl der gefundenen Keime; %: prozentuale Häufigkeit

Insgesamt stellen sich sechs fakultativ anaerobe Keime dar. Die Anzahl der Keime variiert nach ihrer Häufigkeit: Der Keim Staphylokokkus Epidermis wird 8-mal beschrieben (42,1 %) und ist somit der am häufigsten vorkommende Keim. Der Keim mit dem geringsten Auftreten ist das Corynebacterium sp. (5,3%;N=1). Die restlichen Keime traten mit folgender Häufigkeit auf: 3-mal Staphylokokkus aureus / Enterococcus faecalis (15,8%) und 2-mal Escherichia Coli / Enterobacter cloacae (10,5%). Insgesamt kommen 19 fakultativ anaerobe Keime bei den WI vor.

Strikt aerob	N	%
Pseudomonas aerungiosa	3	100
Gesamt	3	100

Tabelle 37: Erregerspektrum, strikt anaerob, N:Anzahl der gefundenen Keime; %: prozentuale Häufigkeit

In der Gruppe der strikt aeroben Keime stellt sich ausschließlich der Keim *Pseudomonas aerungiosa* 3-mal dar. Im Vergleich zu den fakultativ anaeroben Keimen ist die Kontamination mit strikt aeroben Keimen somit deutlich geringer.

Von den zwei beschriebenen Erregergruppen stellt die Gruppe der fakultativ anaeroben Keime somit die größte Gruppe der meisten Keime und Infektionen dar. Von den insgesamt 22 labortechnisch gesicherten Keimen stammen 19 aus dieser Gruppe, dem gegenüber stehen nur 3 Keime aus der Gruppe der strikt aeroben. In der Tabelle 38 werden die Keime zusammengefasst und nach Art und Häufigkeit dargestellt. In Abbildung 10 erfolgt eine weitere graphische Darstellung nach Art und Häufigkeit.

Keim	N	%
Staphylokokkus Epidermidis	8	36,4
Staphylokokkus aureus	3	13,6
Enterococcus faecalis	3	13,6
Pseudomonas aerungiosa	3	13,6
Escherichia Coli	2	9,1
Enterobacter cloacae	2	9,1
Corynebacterium sp.	1	4,5
Gesamt	22	100

Tabelle 38: Erregerspektrum, gesamt, N:Anzahl der gefundenen Keime; %: prozentuale Häufigkeit

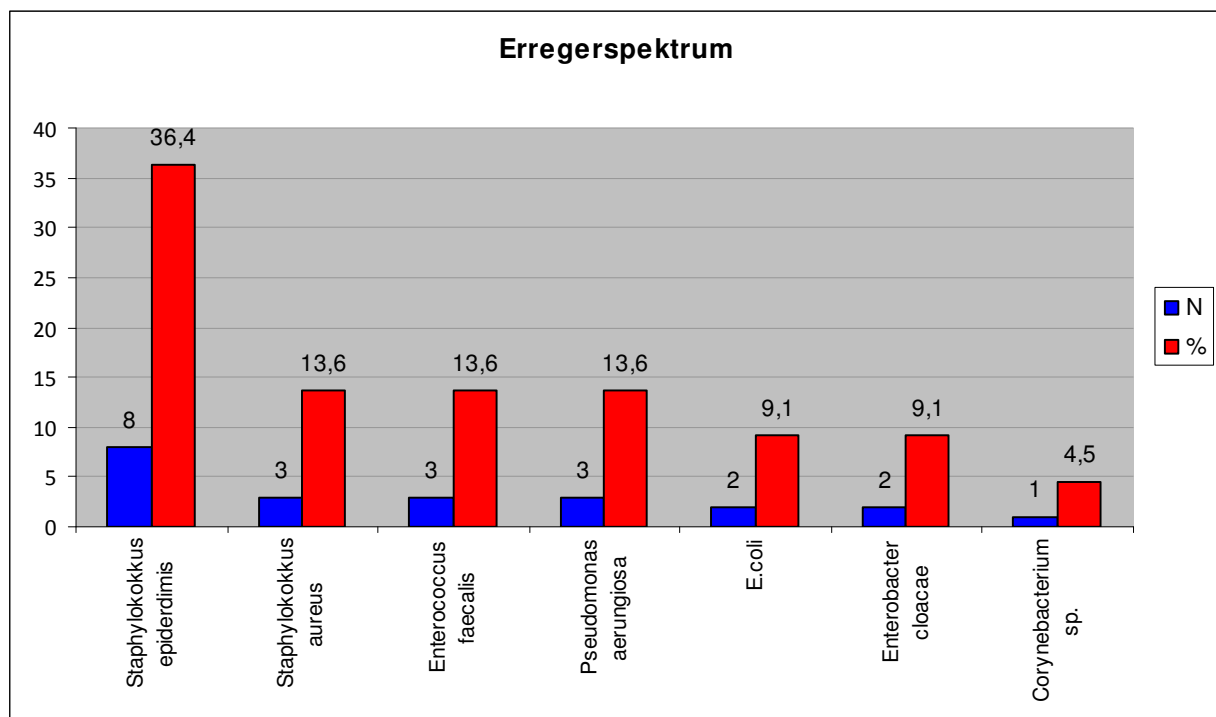


Abbildung 10: Erregerspektrum, gesamt, N:Anzahl der gefundenen Keime; %: prozentuale Häufigkeit

Aus der Tabelle 38 und der Abbildung 10 ist zu ersehen, dass der Keim Staphylokokkus Epidermis den häufigsten Grund einer nosokomialen Infektion (N=8; 36,4%) darstellt. Deutlich seltener traten die Keime Staphylokokkus aureus, Enterococcus faecalis und Pseudomonas aerungiosa auf (je N=3; 13,6%). Mit einer Häufigkeit von 9,1% (N=2) traten die Keime auf Escherichia Coli und Enterobacter cloacae auf. Der Keim mit der geringsten Häufigkeit ist das Corynebacterium sp. (N=1; 4,5%).

Des Weiteren lassen sich Mischinfektionen bei dem betrachteten Patientengut feststellen. Die Ergebnisse werden in Tabelle 39 dargestellt.

Anzahl der Keime	N	%
1	5	38,5
2	6	46,2
3	2	15,4

Tabelle 39: Mischinfektionen, N:Anzahl der Patienten; %: prozentuale Häufigkeit

Bei 5 Patienten der Gruppe der WI ließ sich 1 Keim nachweisen (38,5%). Bei 6 Patienten der Gruppe der WI wurden 2 Keime nachgewiesen (46,2%) und 3 Keime fanden sich bei 2 Patienten der Gruppe der WI (15,4%). Insgesamt liegt somit bei 8 Patienten (61,5%) eine Infektion mit 2 oder mehr Keimen vor.

3.4.2 Behandlungsmaßnahmen

Zur Behandlung der Wundinfektion sind bei den Patienten der WI verschiedene Maßnahmen ergriffen worden. Dies sind rein medikamentöse, chirurgische Wundrevisionen, Explantationen mit späterer Reimplantation gewesen und Kombinationen aus diesen Behandlungsmaßnahmen:

Behandlungsmaßnahme	N	%
Nur medikamentös	5	33,3
Nur chirurgische Debridement/Wundrevision	0	0
Nur Explantation/Reimplantation	0	0
Medikamentös und chirurgische Debridement/Wundrevision	3	20,0
Medikamentös und Explantation/Reimplantation	7	46,7
Chirurgische Wundrevision und Explantation/Reimplantation	0	0
Medikamentös, Chirurgische Wundrevision, Explantation /Reimplantation	0	0
Gesamt	15	100

Tabelle 40: Behandlungsmaßnahme, N:Anzahl der Patienten; %: prozentuale Häufigkeit

Aus dieser Tabelle ist ersichtlich, dass die Patienten der WI entweder nur medikamentös (N=5), medikamentös in Verbindung mit einer chirurgischen Wundrevision (N=3) oder medikamentös mit anschließender Explantation und späterer Reimplantation (N=7) behandelt wurden. Folgende Kombinationen als Behandlungsmaßnahme wurden nicht durchgeführt: nur chirurgische Wundrevision, nur Explantation/Reimplantation, chirurgische Wundrevision und Explantation/Reimplantation und medikamentös, chirurgische Wundrevision und Explantation/Reimplantation.

Aus der Tabelle 41 ist eine Übersicht über die Anzahl der Kombinationen ersichtlich, die zur Bekämpfung der Wundinfektion angewendet wurden.

Behandlungsmaßnahmen	N	%
1 Maßnahme	5	33,3
2 Maßnahmen	10	66,7
3 Maßnahmen	0	0
Gesamt	15	100

Tabelle 41: Behandlungsmaßnahme, N:Anzahl der Patienten; %: prozentuale Häufigkeit

Der geringere Teil der Patienten (N=5) konnte mit nur einer Maßnahme erfolgreich therapiert werden, dem gegenüber waren bei mehr als zweidrittel der Patienten der WI (N=10) Kombinationen aus mehreren Therapien nötig. Mehr als zwei Therapiekombinationen sind nicht durchgeführt worden.

Im Folgenden erfolgt eine Analyse der einzelnen Behandlungsmaßnahmen. Die rein medikamentöse Behandlung der Wundinfektion erfolgte durch den Einsatz von Antibiotika. Die Nutzung dieser Medikamentengruppe kam aber auch bei der chirurgischen Wundrevision und bei Explantation und späteren Reimplantation des Gelenkersatzes zum Einsatz.

Insgesamt kamen 9 verschiedene Antibiotika zum Einsatz, die Gesamtmenge betrug 20 Behandlungen. Es lässt sich auch feststellen, dass es häufig zu einer Kombination mehrere Antibiotika kommt.

Antibiotikum	N	%
Penicillin und Beta-Lactamase-Inhibitor („Unacid“)	6	30,0
Lincosamide („Sobelin“)	4	20,0
Cephalosporin 2.Generation („Cefuroxim“)	3	15,0
Chinolone („Tavanic“, „Ciprobay“)	3	15,0
Aminoglykosid („Gentamycin“)	1	5
Carbapenem („Meronem“)	1	5
Glykopeptid („Vancomycin“)	1	5
Tetracyclin („Doxycyclin“)	1	5
Gesamt	20	100

Tabelle 42: Antibiotikum, N:Anzahl der Patienten; %: prozentuale Häufigkeit

Das Antibiotikum „Unacid“ aus der Gruppe der Penicillin und Beta-Lactamase-Inhibitoren ist bei den Patienten der WI am häufigsten angewendet worden (N=6), gefolgt von „Sobelin“ aus der Gruppe der Lincosamide (N=4) und „Cefuroxim“ aus der Gruppe der Cephalosporine 2. Generation und „Tavanic“ aus der Gruppe der Chinolone (N=2). Nur jeweils 1mal zur Anwendung kamen „Gentamycin“ (Aminoglykosid), „Ciprobay“ (Chinolone), „Meronem“ (Carbapenem), „Vancomycin“ (Glykopeptid) und „Doxycyclin“ (Tetracyclin).

In Abbildung 11 sind die Antibiotikagruppenzugehörigkeit dargestellt.

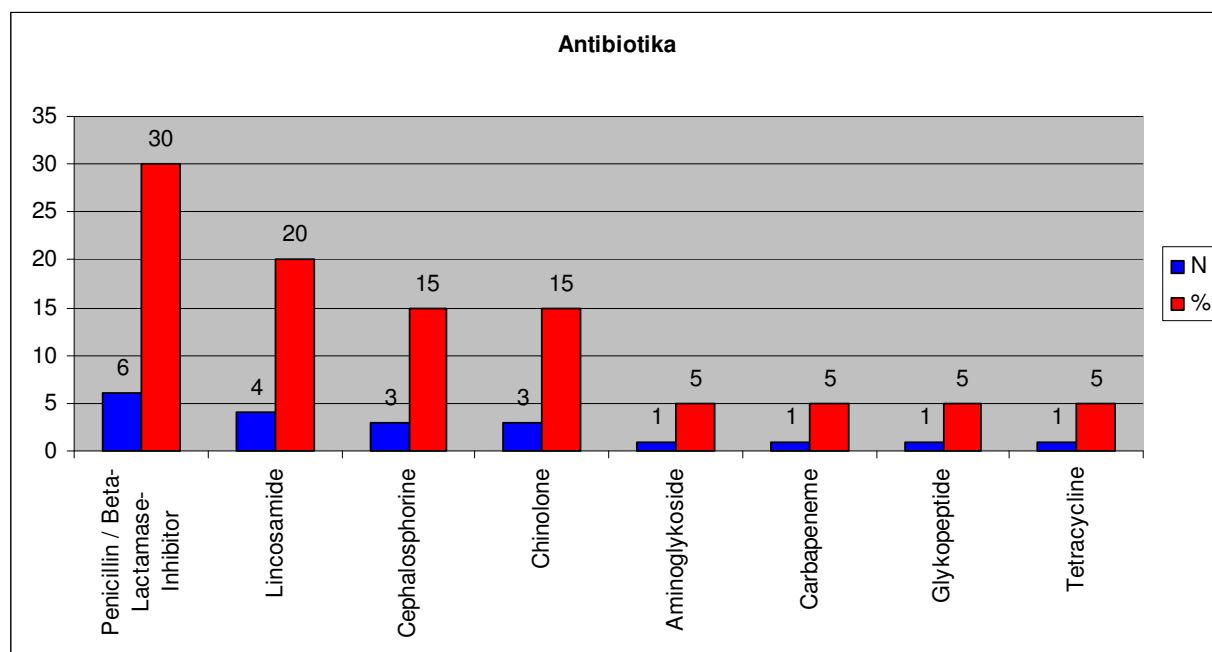


Abbildung 11: Antibiotika, gesamt, N:Anzahl der gefundenen Keime; %: prozentuale Häufigkeit

Zur Anwendung kamen 8 Gruppen von Antibiotika. Die Gruppe der Penicilline und Beta-Lactamase-Inhibitoren (N=6) ist am häufigsten angewendet worden, gefolgt von

der Gruppe der Lincosamide (N=4). Jeweils 3x kamen Antibiotika aus der Gruppe der Cephalosporine und Chinolone zum Einsatz. Nur 1x zur Anwendung kamen Antibiotika aus der Gruppe der Glykopeptide, Aminoglykoside, Tetracycline und Carbapeneme. Die höhere Anzahl an verwendeten Antibiotika als Patientenzahlen entstand durch die Anwendung von Kombinationsgaben verschiedener Antibiotikagruppen.

3.5 Nachuntersuchungen

In diesem Teil werden die Ergebnisse der Nachuntersuchungen dargestellt. Zum Scoring wurde der Harris-Hip-Score verwendet. Der Harris Hip Score (HHS, 1969) ist ein weitverbreiteter Erfassungsbogen zur Beurteilung von endoprothetischem Gelenkersatz. In diese Score werden sowohl Patienten- als auch Arzteinschätzungen abgebildet. Diese Punkte werden dann summiert und können im bestmöglichen Fall 100 Punkte erreichen, 0 Punkte würde das schlechteste Ergebnis darstellen. Ein Summenwert zwischen 100 und 90 ist ein sehr gutes Ergebnis, 89-80 ein gutes, 79-70 ein befriedigendes und kleiner als 69 entspräche einem schlechtem Ergebnis. Folgende Punkte werden im HHS erhoben:

1. Schmerz : kein Schmerz bis komplette Aktivitätseinschränkung durch Schmerzen (maximale Punktzahl : 44)
- 2a. Gangbild : liegt ein Hinken des Patienten vor, müssen Gehhilfen genutzt werden und die Länge der Gehstrecke (maximale Punktzahl : 33)
- 2b. Aktivitäten : Treppennutzung, Länge des Sitzen und Einsteigen in öffentliche Verkehrsmittel (maximale Punktzahl : 14)
- 3a. Kontrakturen : fixierte Abduktion, fixierte Innenrotation, Beugekontraktur Beinlängendifferenz < 2,3 cm (maximale Punktzahl : 4)
- 3b. Bewegungsausmaß : Flexion, Abduktion, Adduktion, ARO, IRO (maximale Punktzahl : 5)

Zu den Punkten 1-2b gibt der Patient selbst Auskunft. Hier erfolgt also eine subjektive Einschätzung mit einem Gesamtanteil von 91% am gesamten Testergebnis. Der 3. Punkt wird durch den Arzt im Rahmen der körperlichen Untersuchung erhoben, somit fließen in den Test 9% objektive Daten ein. Insgesamt wurden 15 Einladungen an die Patienten verschickt. Der Rücklauf ist in Tabelle 43 dargestellt:

Nachuntersuchung	Nachuntersuchung abgelehnt	Apoplex	Tod	Keine Antwort	Insgesamt
6	2	2	2	3	15

Tabelle 43: Rücklauf der versandten Einladungen

Aus den 12 beantworteten Einladungen konnten 6 Termine vereinbart werden, zwei Patienten lehnten eine Erhebung nach dem Harris-Hip-Score ab. 2 Patienten hatten einen Schlaganfall erlitten und standen nicht für eine Untersuchung zur Verfügung bzw. waren 2 Patienten verstorben, sodass auch hier keine weitere Erhebung durchgeführt werden konnten. Auf 3 Einladungen erhielt ich keine Antwort.

Im Folgenden erfolgt eine Darstellung der Ergebnisse aus der durchgeführten Untersuchung anhand des Harris-Hip-Scores:

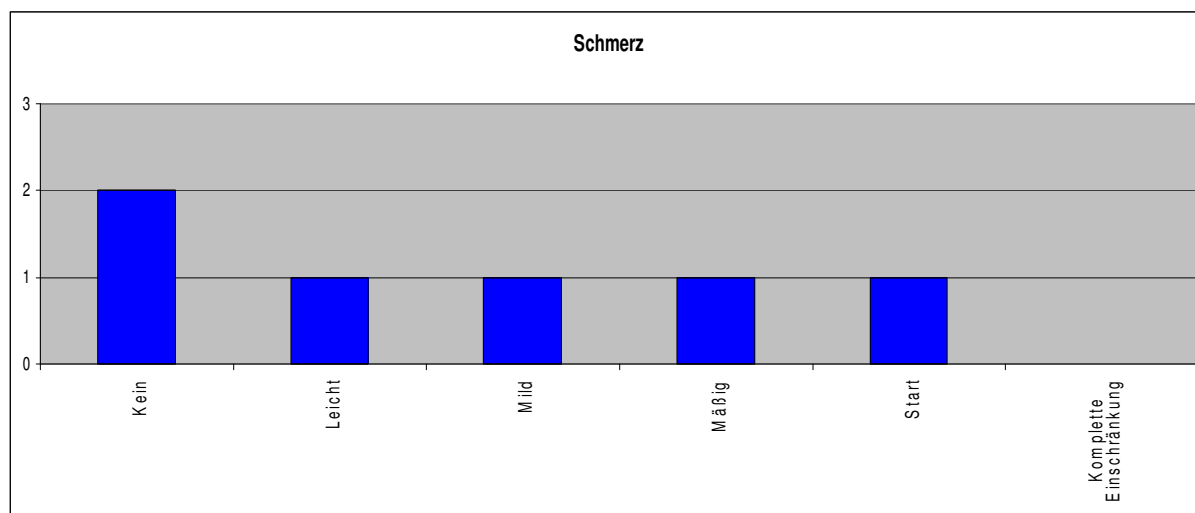


Abbildung 12: Schmerzscore nach Harris-Hip-Score

Maximal	44
Minimal	10
Durchschnitt	31,3

Tabelle 44: Harris-Hip-Score, Schmerzbeschreibung, Maxima, Minima, Durchschnitt der Gruppe der WI

In Tabelle 44 erfolgt die Darstellung des 1. Punktes im Harris-Hip-Score: „Schmerz“. Maximal 44 Punkte sind bei völliger Schmerzfreiheit zu erreichen. Auftretende Schmerzen führen zu einer Reduktion der Punktzahl. 2 Patienten erreichten den Maximalpunktwert, da sie keine Schmerzen angaben. 1 Patient gab leichte Schmerzen an, 1 Patient mittlere Schmerzen, 1 Patient mäßige Schmerzen und 1 Patient starke Schmerzen. Eine komplette Einschränkung durch Schmerzen gab kein Patient an. Minimal wurden 10 Punkte vergeben, maximal 44 Punkte und im Mittel 31,3 Punkte.

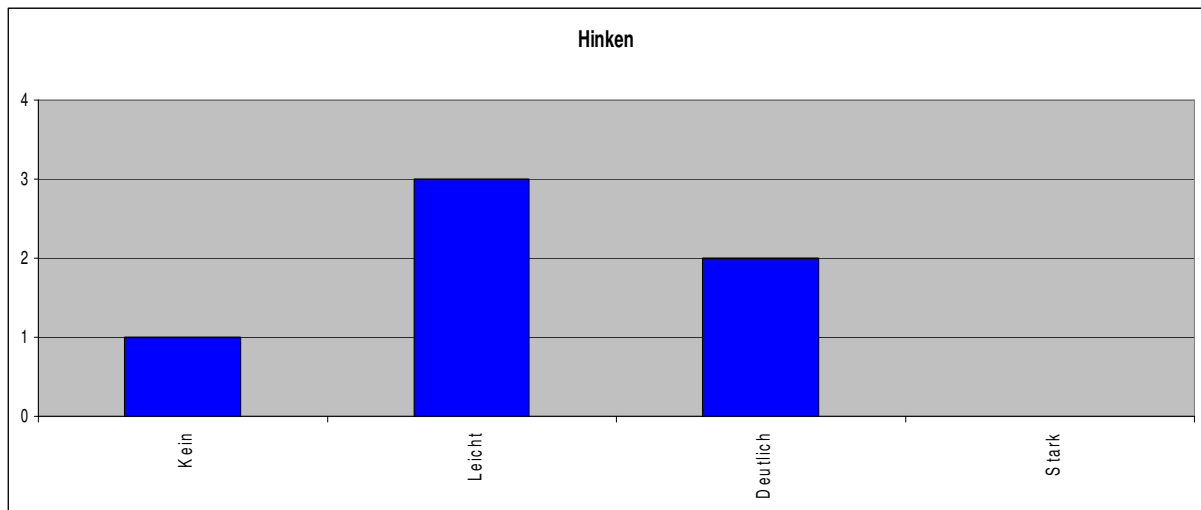


Abbildung 13: Hinken nach Harris-Hip-Score

Maximal	11
Minimal	6
Durchschnitt	7,8

Tabelle 45: Harris-Hip-Score, Hinken, Maxima, Minima, Durchschnitt der Gruppe der WI

In Tabelle 45 erfolgt die Darstellung eines Unterpunktes des Punktes 2a im Harris-Hip-Score: „Hinken“. Maximal 11 Punkte sind bei völliger Hinkfreiheit zu erreichen. Auftretendes Hinken führen zu einer Reduktion der Punktzahl. 1 Patient erreichte den Maximalpunktwert, da er kein Hinken aufwies. 3 Patienten zeigten leichtes Hinken und 2 Patienten zeigten deutliches Hinken. Minimal wurden 6 Punkte vergeben, maximal 11 Punkte und im Mittel 7,8 Punkte.

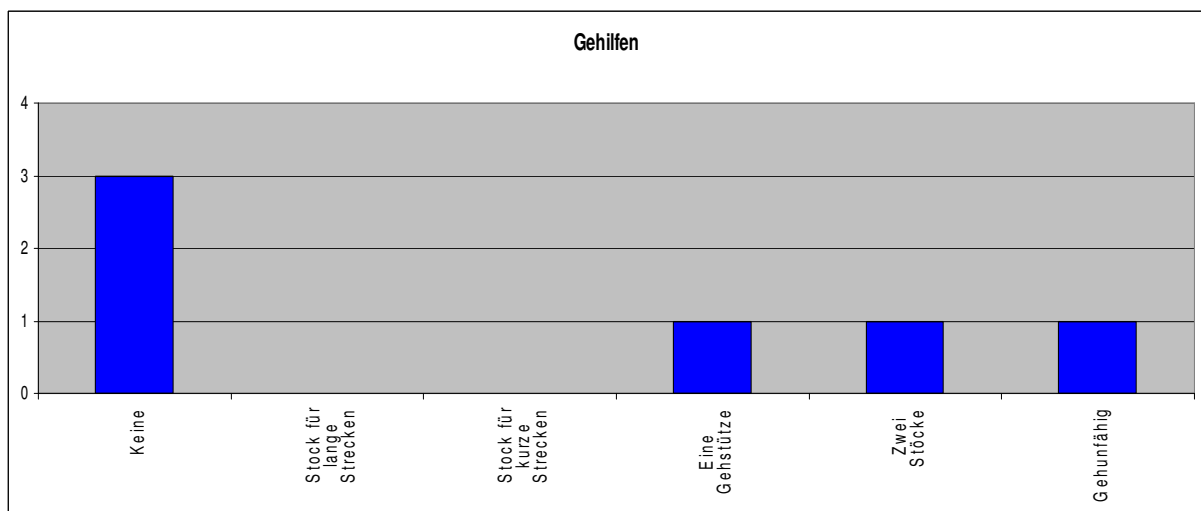


Abbildung 14: Gehhilfen nach Harris-Hip-Score

Maximal	11
Minimal	2
Durchschnitt	7,3

Tabelle 46: Harris-Hip-Score, Gehhilfen, Maxima, Minima, Durchschnitt der Gruppe der WI

In Tabelle 46 erfolgt die Darstellung eines weiteren Unterpunktes des Punktes 2a im Harris-Hip-Score: „Gehhilfen“. Maximal 11 Punkte sind bei völliger Freiheit von Gehhilfen zu erreichen. Zu nutzende Gehhilfen führen zu einer Reduktion der Punktzahl. 3 Patienten erreichten den Maximalpunktwert, da sie keine Gehhilfen benötigten. 1 Patient nutzte 1 Gehilfe, 1 Patient 2 Gehhilfen und 1 Patient war gehunfähig. Minimal wurden 2 Punkte vergeben, maximal 11 Punkte und im Mittel 7,3 Punkte.

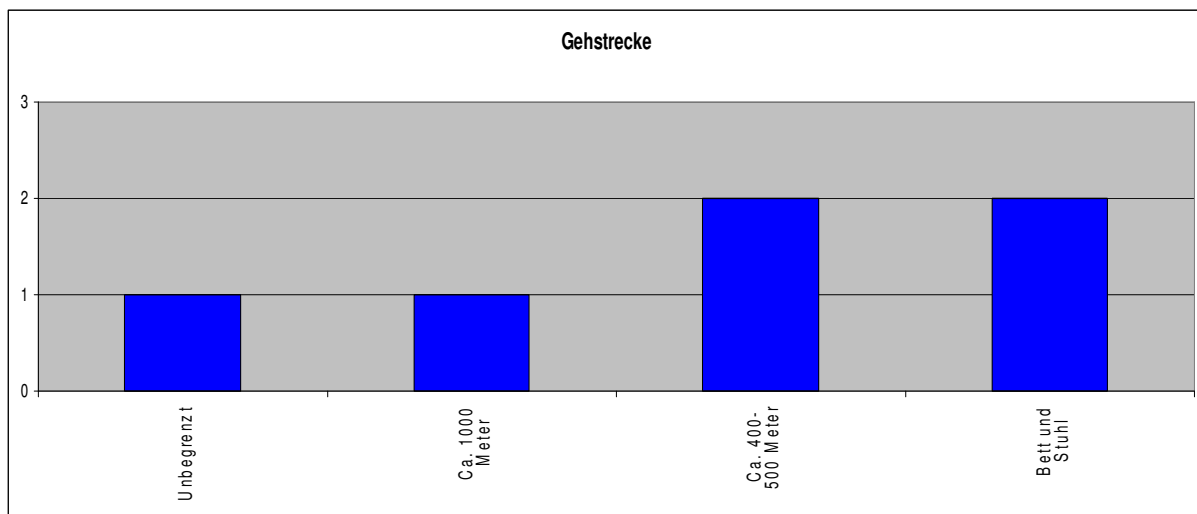


Abbildung 15: Gehstrecke nach Harris-Hip-Score

Maximal	11
Minimal	0
Durchschnitt	4,8

Tabelle 47: Harris-Hip-Score, Gehstrecke, Maxima, Minima, Durchschnitt der Gruppe der WI

In Tabelle 47 erfolgt die Darstellung eines weiteren Unterpunktes des Punktes 2a im Harris-Hip-Score: „Gehstrecke“. Maximal 11 Punkte sind bei völliger völliger Freiheit von Gehhilfen zu erreichen. Eine geminderte Gehstrecke führt zu einer Reduktion der Punktzahl. 1 Patient erreicht den Maximalpunktwert. 1 Patient konnte eine Gehstrecke von 1000 Meter erreichen, 2 Patienten zwischen 400-500 Meter und 1 Patient lediglich zwischen Bett und Stuhl. Minimal wurden 0 Punkte vergeben, maximal 11 Punkte und im Mittel 4,8 Punkte.

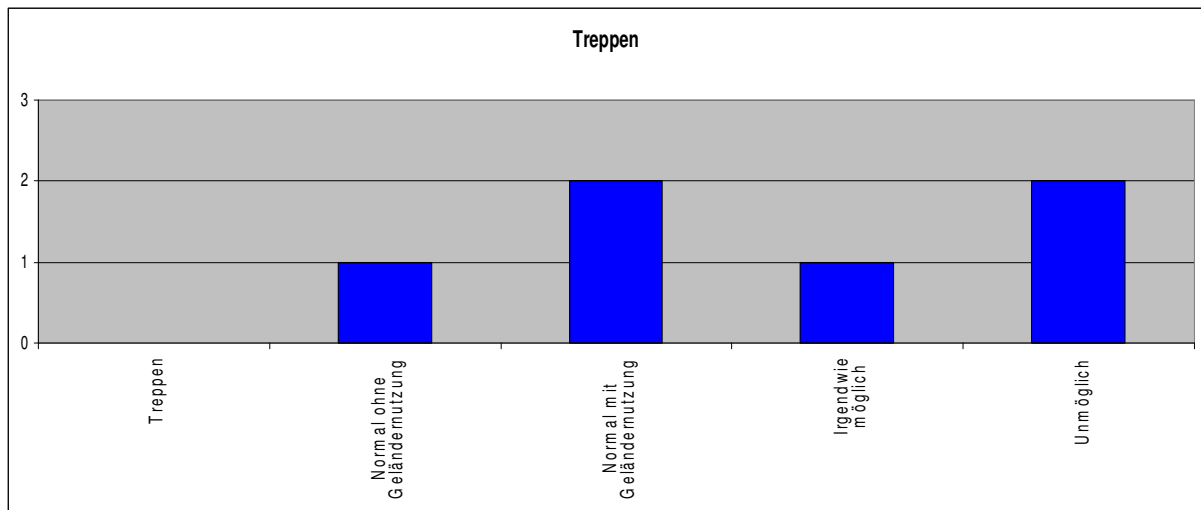


Abbildung 16: Treppensteigen nach Harris-Hip-Score

Maximal	4
Minimal	0
Durchschnitt	1,5

Tabelle 48: Harris-Hip-Score, Treppen, Maxima, Minima, Durchschnitt der Gruppe der WI

In Tabelle 48 erfolgt die Darstellung eines Unterpunktes des Punktes 2b im Harris-Hip-Score: „Treppensteigen“. Maximal 4 Punkte sind bei normaler Nutzung ohne Geländernutzung zu erreichen. Einschränkungen führen zu einer Reduktion der Punktzahl. 1 Patient erreicht den Maximalpunktwert, da er kein Geländer benötigte. 2 Patienten nutzten das Geländer, für 1 Patient ist die Nutzung „irgendwie möglich“ und für einen Patienten war ein Treppensteigen unmöglich. Minimal wurden 0 Punkte vergeben, maximal 4 Punkte und im Mittel 1,5 Punkte.

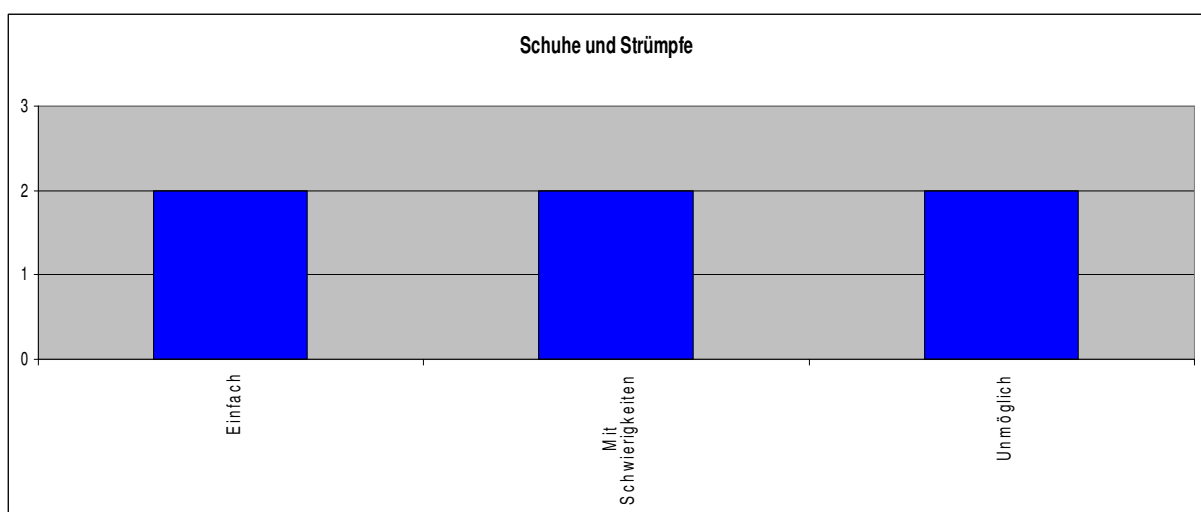


Abbildung 17: Schuhe und Strümpfe nach Harris-Hip-Score

Maximal	4
Minimal	0
Durchschnitt	2

Tabelle 49: Harris-Hip-Score, Schuhe und Strümpfe, Maxima, Minima, Durchschnitt der Gruppe der WI

In Tabelle 49 erfolgt die Darstellung eines weiteren Unterpunktes des Punktes 2b im Harris-Hip-Score: „Schuhe und Strümpfe“. Maximal 4 Punkte sind bei normalem Anziehen von Schuhen und Strümpfen zu erreichen. Einschränkungen führen zu einer Reduktion der Punktzahl. 2 Patienten erreichten den Maximalpunktwert, da sie keine Einschränkungen aufwiesen. 2 Patienten hatten Schwierigkeiten und für 2 Patienten war es unmöglich, Schuhe und Strümpfe anzuziehen. Minimal wurden 0 Punkte vergeben, maximal 4 Punkte und im Mittel 2 Punkte.

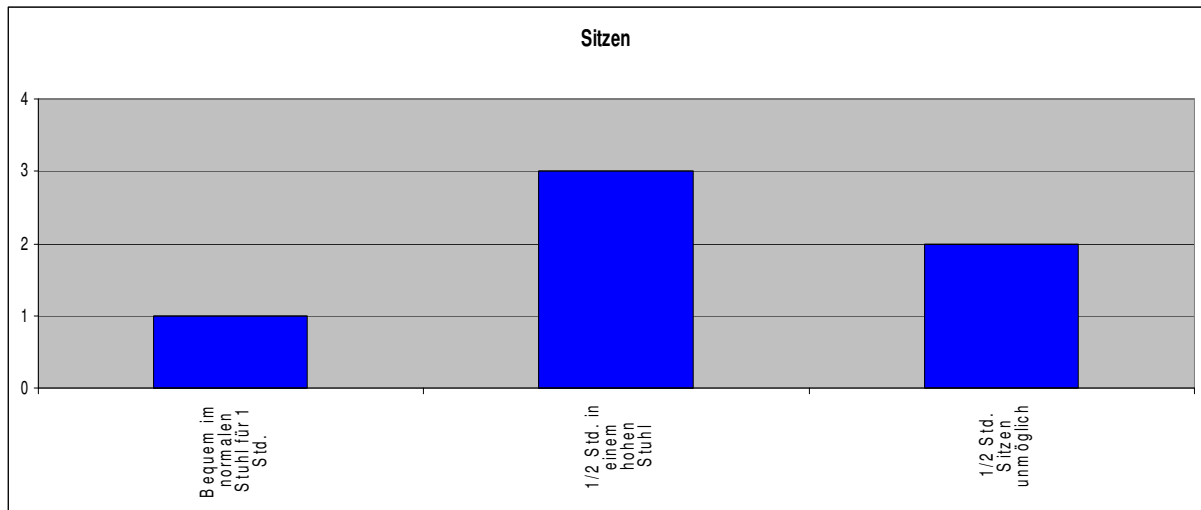


Abbildung 18: Sitzen nach Harris-Hip-Score

Maximal	5
Minimal	0
Durchschnitt	2,33

Tabelle 50: Harris-Hip-Score, Sitzen, Maxima, Minima, Durchschnitt der Gruppe der WI

In Tabelle 50 erfolgt die Darstellung eines weiteren Unterpunktes des Punktes 2b im Harris-Hip-Score: „Sitzen“. Maximal 5 Punkte sind bei bequemen Sitzen für 1 Stunde zu erreichen. Einschränkungen führen zu einer Reduktion der Punktzahl. 1 Patient erreicht den Maximalpunktwert, da er bequem im normalen Stuhl für 1 Stunde sitzen kann. 3 Patienten konnten dieses für ½ Stunden durchführen und für 2 Patienten war bereits das Sitzen von bis zu ½ Stunde unmöglich. Minimal wurden 0 Punkte vergeben, maximal 4 Punkte und im Mittel 2,33 Punkte.

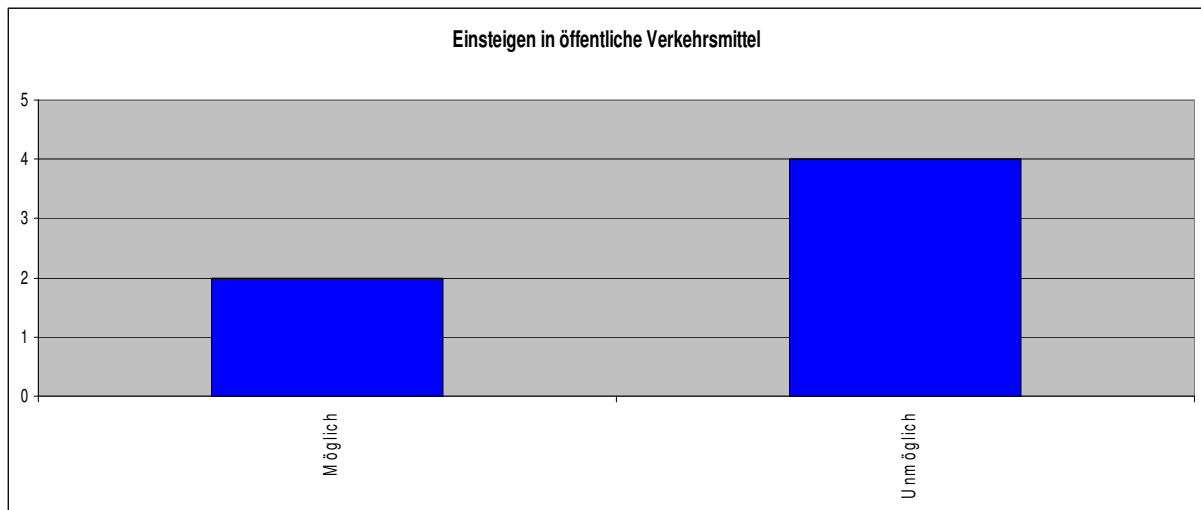


Abbildung 19: Einsteigen in öffentliche Verkehrsmittel nach Harris-Hip-Score

Maximal	1
Minimal	0
Durchschnitt	0,33

Tabelle 51: Harris-Hip-Score, Einsteigen in öffentliche Verkehrsmittel, Maxima, Minima, Durchschnitt der Gruppe der WI

In Tabelle 51 erfolgt die Darstellung eines weiteren Unterpunktes des Punktes 2b im Harris-Hip-Score: „Einsteigen in öffentliche Verkehrsmittel“. Maximal 1 Punkt ist erreichbar. Die Unmöglichkeit dieser Handlung führt zu einer Reduktion der Punktzahl. 2 Patienten erreichten den Maximalpunktwert, die Handlung war für sie ausführbar. 4 Patienten konnten diese Handlung nicht ausführen. Minimal wurden 0 Punkte vergeben, maximal 1 Punkt und im Mittel 0,33 Punkte.

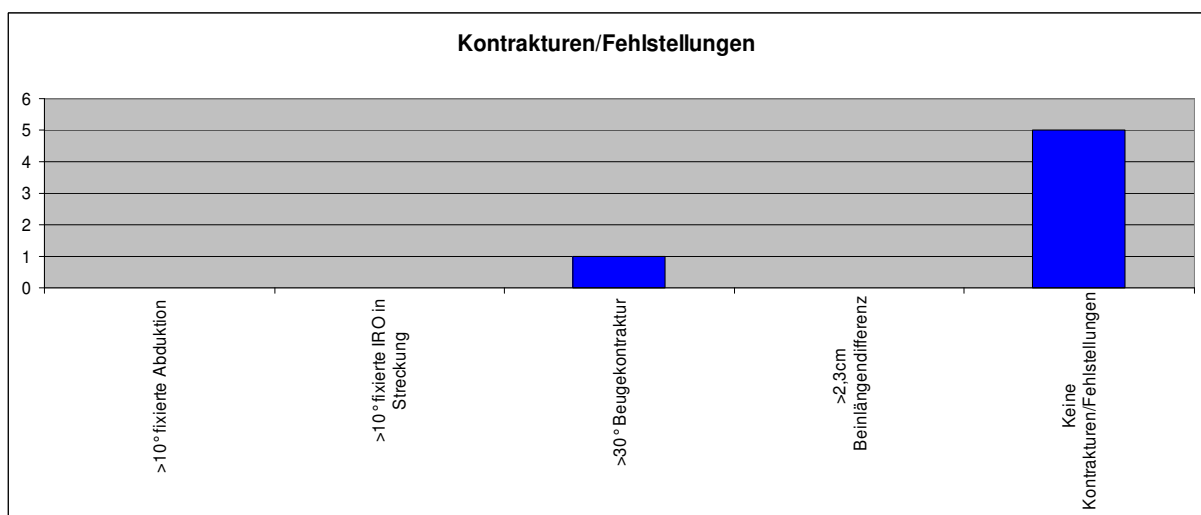


Abbildung 20: Kontrakturen und Fehlstellungen nach Harris-Hip-Score

Maximal	4
Minimal	3
Durchschnitt	3,83

Tabelle 52: Harris-Hip-Score, Kontraktoren und Fehlstellungen, Maxima, Minima, Durchschnitt der Gruppe der WI
 In Tabelle 52 erfolgt die Darstellung des Punktes 3a im Harris-Hip-Score: „Kontraktoren und Fehlstellungen“. Maximal 4 Punkte sind zu erreichen. Kontraktoren und Fehlstellungen führen zu einer Reduktion der Punktzahl. 5 Patienten erreichten den Maximalpunktwert, da sie geringere Abduktions- und Innenrotationsstellungen als 10 Grad aufwiesen, eine Beugekontraktur von weniger als 30 Grad vorlag und die Beinlängendifferenz geringer als 2,3cm war. 1 Patienten wies dagegen eine Beugekontraktur von mehr als 30 Grad auf, sodass es hier zu einer Reduktion der Punktzahl kam. Minimal wurden 3 Punkte vergeben, maximal 4 Punkte und im Mittel 3,83 Punkte.

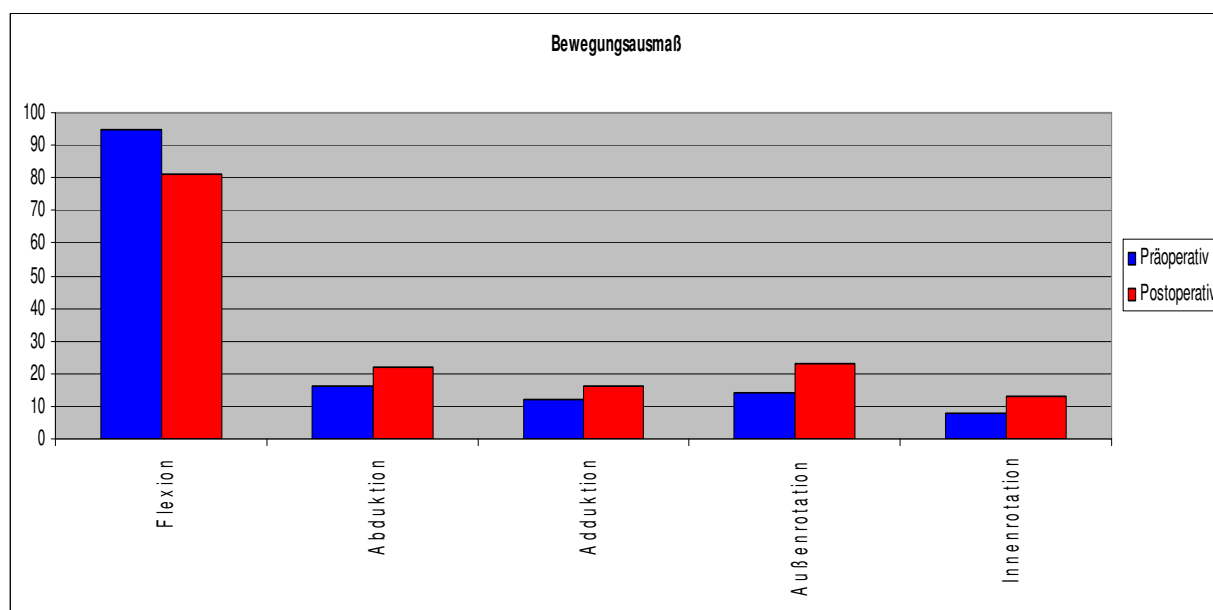


Abbildung 21: Bewegungsausmaß nach Harris-Hip-Score

Maximal	5
Minimal	3
Durchschnitt	3,33

Tabelle 53: Harris-Hip-Score, Bewegungsausmaß, Maxima, Minima, Durchschnitt der Gruppe der WI

In Tabelle 53 erfolgt die Darstellung des Punktes 3b im Harris-Hip-Score: „Bewegungsausmaß“. Gleichzeitig wurden die Werte des Bewegungsausmaßes dieser Patienten mit eingefügt, die möglich waren vor Eintritt einer postoperativen Wundinfektion. Sie stellen lediglich die Zunahme oder Abnahme dar, die durch die Implantation einer Hüfttotalendoprothese erreicht wurden. Maximal 5 Punkte sind zu

erreichen. Einschränkungen im Bewegungsausmaß führen zu einer Reduktion der Punktzahl. 1 Patient erreichte den Maximalpunktwert, 5 Patienten erreichten eine Punktzahl von 3 Punkten (Einschränkungen der Bewegung). Minimal wurden 3 Punkte vergeben, maximal 5 Punkte und im Mittel 3,33 Punkte.

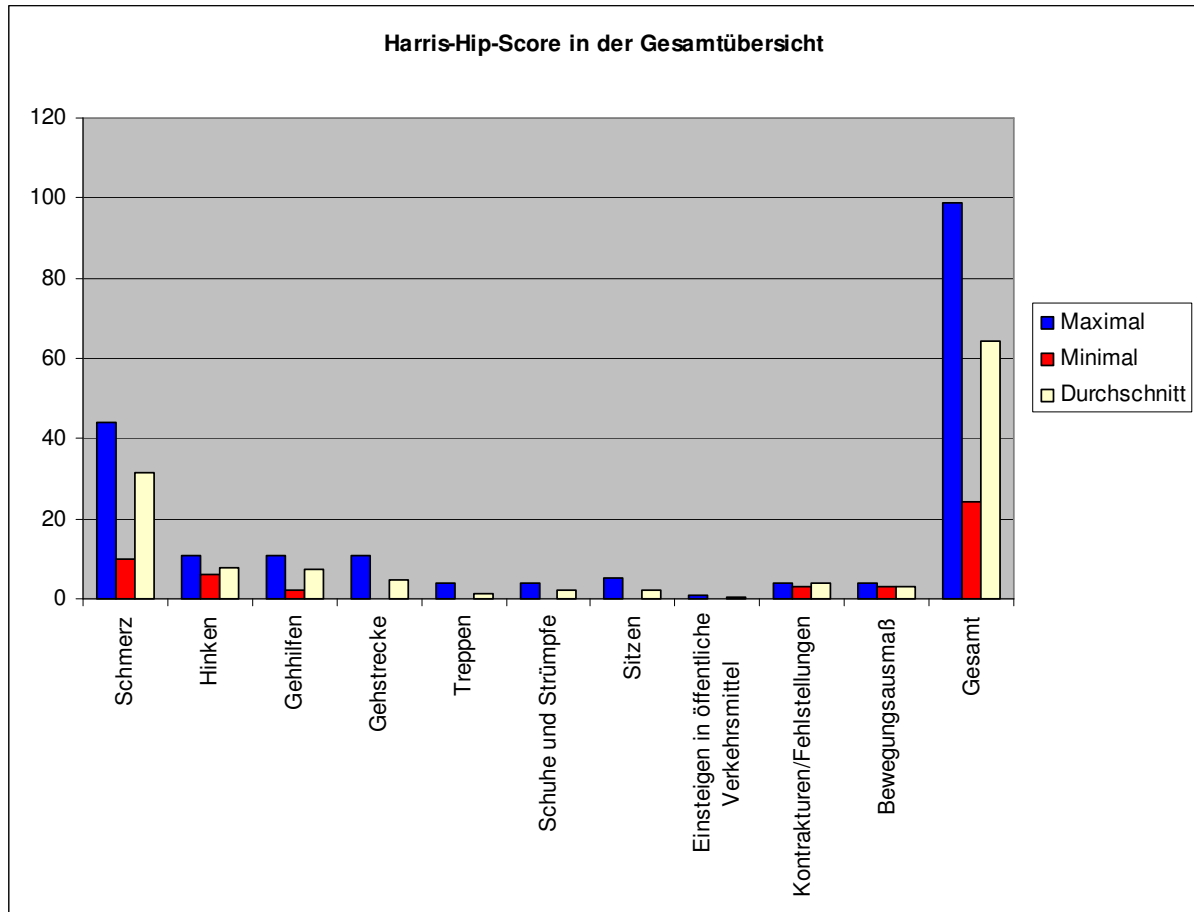


Abbildung 22: Gesamtdarstellung des Harris-Hip-Score im Patientenkollektiv

Maximal	99
Minimal	37
Durchschnitt	65

Tabelle 54: Harris-Hip-Score, Gesamtübersicht, Maxima, Minima, Durchschnitt der Gruppe der WI

In Tabelle 54 erfolgt eine Zusammenfassung der erhobenen Werte zum Harris-Hip-Score. In diesem Score können maximal 100 Punkte erreicht werden. Gleichzeitig stellt die Höhe der erreichten Punkte die Qualität des Outcomes dar. Maximal wurden 99 Punkte erreicht, diese Punktzahl steht für ein sehr gutes Ergebnis. Minimal wurden 37 Punkte erreicht und im Durchschnitt 65 Punkte. Beide Werte stehen für ein schlechtes Ergebnis.

4. Diskussion

4.1 Diskussion der Ergebnisse allgemeiner Teil

4.1.1 Häufigkeit von postoperativen Wundinfektionen

Die Inzidenz der Patienten mit einer postoperativen Wundinfektion im Betrachtungszeitraum lag bei 2,9 % (N=15). Das NRZ gibt für den gleichen Zeitraum eine Rate von 1,4% an [10,68]. Gleichzeitig findet man in der Literatur verschiedene Raten zur Entwicklung einer postoperativen Wundinfektion : von 0,2% bis 15,5%. [62,63,64,65,66,67,68]. Die Rate der Patienten, die an der Klinik für Orthopädie der Universität Greifswald operiert wurden, liegt somit über der Rate, die das NRZ deutschlandweit ermittelt hat.

Autor	Inzidenz der postoperativen Wundinfektion in Prozent
Autor dieser Arbeit	2,9
Phillips CB et al. 2003	0,2
Zhang JH et al. 2011	1,3
Gastmeier et al. 2004	1,4
Poon PC et al. 2001	3,4
Thomas C et al. 2004	5
Dolinger EJ et al. 2010	12,7
Gaine WJ et al. 2000	15,5

Tabelle 55: Inzidenz der postoperativen Wundinfektionen in %

Welche Gründe können nun vorliegen, dass die Rate der postoperativen Wundinfektionen in der Klinik für Orthopädie der Universität Greifswald höher liegt als über der Rate des NRZ. Es läßt sich feststellen, dass die Fallzahl der Patienten in dieser Arbeit im Vergleich zur Fallzahl des NRZ deutlich niedriger (513 Patienten versus 30651 Patienten) ist, die Anzahl der beteiligten Abteilungen niedriger ist (1 Abteilung versus 31 Abteilungen) und auch einen kleineren Zeitraum abdeckt (3 Jahre versus 7 Jahre NRZ) [10]. Auch festzustellen ist, dass erst ab dem Datensatz 2003 in den Angaben des NRZ die standardisierte Definition des American Center für Disease Control zugrunde gelegt wurde, sodass mehrere Krankenhäuser hier eine Wundinfektion nicht definiert haben könnten [69].

Aufgrund dieser Unterschiede ist ein 1:1 Vergleich zwischen dem Patientengut der Klinik für Orthopädie der Universität Greifswald und dem Patientengut des NRZ nicht möglich. Als größter Nachteil wirkt sich hier die sehr kleine Fallzahl von 513 Patienten versus 30651 Patienten aus. Eine Ausweitung des Betrachtungszeitraums und somit eine Vergrößerung der Population erscheint ratsam, wenn ein Vergleich mit dem Patientengut des NRZ statistische Signifikanzen aufzeigen soll.

4.1.2 Rolle des Geschlechts und des Alters zu Entwicklung von postoperativen Wundinfektionen

Zur Frage, ob Männer oder Frauen häufiger eine postoperative Wundinfektion entwickeln gibt es eine Vielzahl an Studien. Überwiegend stellt man hier ein höheres Risiko bei Männern fest, aber einige Studien sehen dieses Risiko auch bei Frauen [70, 71, 72, 73,74].

Autor	Höheres Risiko zur Entwicklung einer postoperativen Wundinfektion bei
Autor dieser Arbeit	Kein signifikanter Unterschied feststellbar
Carrothers AD et al. 2010	Frauen (N=5000)
Willis-Owen CA et al. 2010	Männern (N=1828)
Sooahoo NF et al. 2010	Männern (N=138399)
Ridgeway S et al. 2005	Männern (N= 16291)
Mahomed NN et al. 2003	Männern (61568)

Tabelle 56: Rolle des Geschlechts zur Entwicklung von postoperativen Wundinfektionen

Während die Autoren Willis-Owen CA et al., Soohoo NF et al., Ridgeway S et al. und Mahomed NN et al. das Risiko zur Entwicklung einer postoperativen Wundinfektion bei Männer höher einschätzen, schätzen Carrothers AD et al. dieses Risiko bei Frauen als höher ein. Was allen Studien gemein ist, ist die deutlich höhere Fallzahl (N=1828, N=5000, N=16291, N=61568 und N=138399 versus N=513) als die Fallzahl in dieser Studie. Im Patientengut selbst entwickelten 8 männliche Patienten und 7 weibliche Patienten eine postoperative Wundinfektion. Eine statistische Signifikanz konnte sich nicht nachweisen lassen. Somit ließ sich weder ein in der Literatur dargestellter Trend beweisen noch widerlegen. Kritisch ist aber auch hier wieder die Fallzahl der Arbeit anzumerken, die erheblich niedriger ist als in den oben dargestellten Studien. Das durchschnittliche Alter der Patienten in der Gruppe der WI

lag bei 67,3 Jahren und in der Gruppe der KG bei 65,7. Statistisch ließ sich kein signifikanter Unterschied zwischen beiden Kollektiven darstellen. In der Literatur ist dagegen das Alter von Ridgeway et al. und von Seibert et al. als Risikofaktor beschrieben worden, Kadono et al. stellt einen Zusammenhang zwischen steigendem Alter und steigendem Risiko für die Entwicklung von postoperativen Wundinfektionen her [73, 75, 76].

4.1.3 Rolle des BMI zu Entwicklung von postoperativen Wundinfektionen

Lübekke et al. stellt einen signifikanten Einfluss von steigendem Body-Mass-Index und postoperativen Wundinfektionen fest [77]. Waisbren et al. stellt dar, dass Adipositas das Risiko für eine postoperative Wundinfektion verfünffacht [78]. Aus den Daten dieser Arbeit lässt sich feststellen, dass der durchschnittliche BMI in der Gruppe der WI bei 29,6 lag und bei der Gruppe der KG bei 28,6. Somit sind die Angehörigen beider Patientengruppen übergewichtig. Es folgte eine Signifikanztestung mit dem Wilcoxon-Rangsummentest, ein signifikanter Unterschied zwischen beiden Gruppen ließ sich nicht feststellen. Als nachteilig muss angemerkt werden, dass bei 3 Patienten der WI und 73 Patienten der KG keine Größen und Gewichtsangaben vorlagen und somit eine Ermittlung des BMI nicht möglich waren. Somit sinkt die Populationsgröße und die auszuwertende Patientenmenge verkleinert sich bei bereits kleiner Populationsgröße.

4.2 Diskussion der Ergebnisse Operationsspezifische Merkmale

4.2.1 Grunderkrankung und Anzahl

In beiden Kollektiven war eine große Vielfalt an Vorerkrankungen zu beobachten. Die häufigsten Erkrankungen sind die essentielle Hypertonie und der Adipositas, gefolgt von Diabetes Mellitus Typ 2 und einer bestehenden Hüfttotalendoprothese. Ein statistisch signifikant erhöhtes Risiko für eine postoperative Wundinfektion lag aber weder bei essentiellen Hypertonie, Adipositas und Diabetes Mellitus Typ 2 vor, obwohl hier einige Studien diese Grunderkrankungen als Risikofaktor beschreiben [82, 83,84].

Ein statistisch signifikant erhöhtes Risiko fand sich jedoch bei bestehender Leberzirrhose, bei bestehenden Hüfttotalendoprothese und bei chronischer Bronchitis. Moon YW et al. beschreibt Wundinzidenzraten von 10 Prozent bei Patienten mit bestehender Leberzirrhose, im Allgemeinen werden eine höhere perioperative Komplikationsrate und Todesfälle angenommen [79]. Ebenfalls als einen Risikofaktor für eine postoperative Wundinfektion beschreiben Wroblewski BM et al. und Rodríguez-Baño J et al. [80,81]. In der Literatur ließ sich die chronische Bronchitis nicht als Risikofaktor für eine postoperative Wundinfektion nachweisen. Bei 4 Erkrankungen (Nikotinabusus, Hernie, Neuralgie und Psoriasis) sind die statistisch ermittelten Werte diskutabel bezüglich ihrer Signifikanz. Diese Ergebnisse sollten in einem größeren Kollektiv überprüft werden.

4.2.2 Anzahl der Diagnosen

Die Anzahl der Diagnosen unterliegt einer großen Schwankungsbreite: Minimal finden sich hier 1 Diagnose, maximal bis zu 6. Die Patienten der KG hat 2,2 verschiedene Erkrankungen und die Patienten der WI 2,6 verschiedene Erkrankungen. Der T-Test für unabhängige Stichproben ergibt mit einer Signifikanz von 0,964 keinen statistisch signifikanten Unterschied bei der durchschnittlichen Anzahl an Diagnosen bei den Patienten der WI und der KG. Haley et al. stellte jedoch einen Zusammenhang zwischen steigender Anzahl an Diagnosen und ein steigendes Risiko für postoperative Wundinfektionen fest [85].

4.2.3 Anzahl an Transfundierte Konserven

Auch die Anzahl der verabreichten Konserven unterliegt einer hohen Schwankungsbreite. Minimal wurden in beiden Kollektiven 0 Konserven transfundiert und maximal 12. Im Durchschnitt wurden in der Gruppe der WI 3,4 Konserven transfundiert und in der Gruppe der KG 2,13. Es ließ sich ein statistisch signifikanter Unterschied an Transfusionsmenge in den Gruppen der WI und der KG feststellen. Lee et al. beschreibt eine Assoziation zwischen Bluttransfusionen und postoperativen Wundinfektionen [86], Gruttadauria et al. sieht gar einen Zusammenhang zwischen Transfusion und verlängerten Krankenhausaufenthalten [87]. Neben kardialen Zwischenfällen und erhöhter Morbidität sieht auch Möhnle et al. einen

Zusammenhang zwischen Transfusionen und Wundinfektionen [88]. Schwarzkopf et al. beschreibt einen modulierenden Effekt von Bluttransfusionen und beschreibt ebenfalls einen Zusammenhang zwischen Transfusionen und Wundinfektionen [89]. Kilic untersucht den Zusammenhang zwischen Eigen- und Fremdbluttransfusion unter der Annahme, dass homologe Transfusionen eher unerwünschte modulierende Immunreaktionen auslösen als autologe, bzw. dass autologe Transfusionen als Prävention gegen postoperative Wundinfektionen geeignet wären. Im Rahmen dieser Untersuchung wurde festgestellt, dass autologe Transfusionen die Immunreaktion zwar senken, es aber keine Abnahme von Infektionen gäbe [90]. Festhalten lässt sich, dass Transfusionen im Rahmen der Operation vermieden werden sollten, so denn keine absolute Transfusionsindikation besteht und das eine Eigenblutspende im Vorfeld des geplanten Eingriffes den Patienten anzuraten ist.

4.2.4. Länge der Operationszeit

Die Länge der einzelnen Operationen reichen in der Gruppe der WI von 75 Minuten bis 300 Minuten bei einem Durchschnittswert von 157 Minuten und einer Standardabweichung von 56,245. In der Gruppe der KG ist festzustellen, dass minimale Operationszeiten von 40 Minuten bis maximal 310 Minuten auftraten, bei einer durchschnittlichen Operationszeit von 114 Minuten und einer Standardabweichung von 39,092. In der statistischen Auswertung ließ sich feststellen, dass die Operationszeit der WI signifikant höher ist als die der KG.

Nun könnte man den NNIS-Risk-Index anwenden, um das erhöhte Risiko für eine postoperative Wundinfektion darzustellen [18,10]:

- Die Wunde entspricht der Wundklasse kontaminiert (offene, frische Frakturen) oder infiziert (alte, traumatische Wunden mit devitalisiertem Gewebe),
- Der ASA-Score ist größer als 2,
- Die Operation hat länger gedauert als 75% der Operationen in der jeweiligen Eingriffsart (Grenzwert=3Stunden).
- Pro erfülltes Kriterium wird ein Punkt vergeben.
- Die Infektionshäufigkeit steigt mit zunehmender Anzahl an Risikopunkten.

Für beide Patientenkollektive lässt sich feststellen, dass die Wundklasse Kontaminiert oder Infiziert nicht nachweisbar ist, der ASA-Score ist durchschnittlich nicht größer

als 2 und die Operationszeit im Durchschnitt auch nicht den Grenzwert von 3 Stunden überschreitet. Somit wären nach NNIS-Risk-Index 0 Punkte zu vergeben, was einer Wundinfektionsrate von 0,91 Prozent entspräche. Theoretische Betrachtung und klinischer Alltag sind hier auseinander. Für einzelne Fälle wären auf diesem Weg tatsächlich NNIS-Risk-Index Werte größer 1 nachweisbar, doch sind diese Fälle homogen auf beide Kollektive verteilt. Der NNIS-Risk-Index eignet sich somit nicht für einen Nachweis zur Entstehung von postoperativen Wundinfektionen. Berg et al. spricht sich hier dafür aus, mehr potenzielle Risikovariablen in einen Score zu integrieren[91], bzw. schlägt Rodriguez-Bano hier einen veränderbaren Risikofaktor für Harnkatheterisierung vor [92]. Nach Roy MC et al. scheint es gar ein Übergewicht zugunsten der Länge der Prozedur zu geben [93] und Holzheimer et al. schließt mit der Aussage, das nicht genug Risikofaktoren integriert sind. Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass der NNIS-Risk-Index mit den vorliegenden Daten wenig Aussagekraft besitzt. Mehrere Autoren [95, 96, 97, 98,99] haben dagegen zeigen können, dass die Länge der Operationszeit einen unabhängigen Risikofaktor von den oben dargestellten Faktoren darstellt. Diskutabel und interessant wäre in diesem Zusammenhang eine Betrachtungsweise bezüglich des NNIS-Risk-Index mit einer größeren Fallzahl.

4.2.5 Perioperative Antibioseprophylaxe

Das am häufigsten verwendete Medikament zur perioperativen Antibiotikaprophylaxe ist Cefuroxim/Zinacef, ein Cephalosporine der 2. Generation. In der Gruppe der KG wurde es 283mal genutzt und in der Gruppe der WI in 10 Fällen. Gleichzeitig ist es aber auch das Antibiotikum unter dem die meisten postoperativen Wundinfektionen entstanden. Unacid wurde in 209 Fällen genutzt und in 2 Fällen kam es unter diesem Medikament zu einer postoperativen Wundinfektion. Sobelin wurde in lediglich 9 Fällen genutzt, in 3 Fällen kam es hier zu einer postoperativen Wundinfektion.

Nach Empfehlungen der Expertenkommission der Paul-Ehrlich Gesellschaft für Chemotherapie e.V. [100] sind Cephalosporine der 1. oder 2. Generation, Aminopenicilline mit Betalaktamaseinhibitoren und Clindamycin in Kombination mit einem Aminoglykosid geeignet. Alle genannten Antibiotika sind gemäß den Empfehlungen durch die Klinik für Orthopädie der Universität Greifswald eingesetzt worden. Feststellbar ist, dass in 3 Fällen Keime auftraten, die gegen Cefuroxim

resistent sind (Enterokokken und Pseudomonaden). In 2 Fällen waren Keime gegen Unacid resistent (Pseudomonaden) und in 2 Fällen waren Keime gegen Sobelin (Enterokokken) resistent. Die genannten Fälle stellen aber auch gleichzeitig Mischinfektionen dar, sodass Keime nachweisbar waren die keine Resistenz per se gegen das eingesetzte Antibiotikum besaßen.

Weitere Punkte, die für die Effektivität des eingesetzten Medikamentes stehen sind Dauer, Zeitpunkt und Dosierung [98,99]. Die Empfehlung lautet hier 1 Stunde vor Operationsbeginn bis 2 Stunden nach Beginn der Operation, spätestens jedoch bei Wundverschluss[101]. Weber WP et al. präzisiert hier genauer und gibt 59 bis 30 Minuten vor dem Operationsschnitt als wirksamste Zeit an bei Nutzung von Cefuroxim/Zinacef [102]. Harihara Y et al. beschreibt als Folgezeitpunkt 2 bis 3 Stunden nach Operationsbeginn als den geeigneten Zeitpunkt für eine weitere Gabe von Antibiotika [103]. Für die Dosierung selbst stellt Expertenkommission der Paul-Ehrlich Gesellschaft für Chemotherapie e.V. Standarddosierung vor [100], Hutschala D et al. verweist hier aber neben den Standarddosierungen auf die Anpassung der Dosis an den Patienten selbst [104]. Aus den Patientenunterlagen ist lediglich ersichtlich, dass die Dosierungen denen der Empfehlungen der Expertenkommission der Paul-Ehrlich Gesellschaft für Chemotherapie e.V. Standarddosierung entsprach. Eine Aussage zum Zeitpunkt der Gabe bzw. zur Dauer der Gabe ist aus den Patientenunterlagen nicht ersichtlich. Ob die postoperativen Wundinfektionen somit in einem Zusammenhang zum Zeitpunkt oder zur Dauer der Medikamentengabe stehen, ist lediglich aus statistischer Sicht möglich.

4.2.6 Präoperative Laborwerte

Im Rahmen der statistischen Signifikanztestung ließ sich darstellen, dass einen signifikanten Unterschied bei folgenden Parametern gab: HB, MCV, MCH, MCHC, RDW und Kreatinin. Diese Werte unterschieden sich signifikant in beiden Kollektiven. Gleichzeitig konnte festgestellt werden, dass trotz statistisch signifikantem Unterschied keine Transfusionspflicht und keine Anämie in beiden Kollektiven bestand. Weber WP et al. stellte fest, dass bei präoperativer Anämie und perioperativer Bluttransfusion ein signifikanter Anstieg der postoperativen Wundinfektionen zu beobachten war [105]. Waisbren et al. und Lee et al. stellen lediglich die Anämie als Risikofaktor dar [78,86]. Malone et al. sieht eher die

postoperative Anämie als Risikofaktor für eine postoperative Wundinfektion. Moon et al. definierte das Kreatinin als signifikanten Faktor für Wundinfektionen [79].

4.2.7 Postoperative Komplikationen

Im Rahmen der statistischen Bewertung ließ sich ein signifikanter Zusammenhang zwischen postoperativen Wundinfektionen und Wundhämatomen nachweisen. Alle anderen Komplikationen ließen sich bei diesem Patientenkollektiv in keinem statistischen Zusammenhang darstellen. Saleh K und Acklin et al. sehen Wundhämatome als Risikofaktor für postoperative Wundinfektionen [59,108].

4.3 Diskussion der Ergebnisse Folgen von postoperativen Wundinfektionen

4.3.1. Keimspektrum

Der am häufigsten beschriebene Erreger dieser Studie ist der Staphylokokkus epidermidis, gefolgt von Staphylokokkus aureus, dem Enterococcus faecalis und dem Pseudomonas aeruginosa. Ebenfalls vertreten waren Escherischia coli, Enterobacter cloacae und Corynebacterium spp. Bis auf das Corynebacterium spp ließen sich alle Keime auch in anderen Studien nachweisen, allerdings ist dort der Staphylokokkus aureus der häufigste aller nachgewiesenen Keime. In diesem Zusammenhang stellt eine Fähigkeit dieser Keime für die Therapie eine große Schwierigkeit dar: sie sind in der Lage einen Biofilm zu generieren, der sie vor der Wirkung eines rein konservativen Therapieansatz mit Antibiotika schützt. Dazu erschwert ebenfalls die steigende Resistenzbildung dieser Keime gegen eine Reihe von Antibiotika diesen Therapieansatz [14, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116,117]. Die aufgetretenen Mischinfektionen beschreiben auch andere Autoren, wie Jover Sáenz et al. und Pavoni et al., allerdings seien sie dort seltener zu finden (11 Prozent und 8 Prozent) [118,119].

4.3.2. Behandlung

Drei Wege der Behandlung einer postoperativen Wundinfektion wurden gewählt: rein medikamentös, medikamentös in Verbindung mit Debridement und Wundrevision und medikamentös mit Explantation und Replantation der Gelenkprothese zu einem späteren Zeitpunkt. Am häufigsten (47%) wurde auf diese Variante zurückgegriffen, gefolgt von der rein medikamentösen Variante (33%) und der medikamentösen in Verbindung mit Debridement und Wundrevision (20%). Ruchholtz et al. und Lentino et al. beschreiben ein ähnliches Vorgehen, allerdings wird hier häufiger die infizierte Prothese entfernt: 68 Prozent, während sowohl die rein medikamentöse Variante und die medikamentöse Variante in Verbindung mit Debridement und Wundrevision gleich häufig angewendet wurden (jeweils 15%) [81, 120,121]. Als Antibiotika kam ein Vielzahl von Stoffklassen zu Anwendung: In 30 Prozent wurde Unacid (Penicillin/Betalaktamaseinhibitor) genutzt, Sobelin (Lincosamid) wurde in 20 Prozent aller Fälle genutzt, Cefuroxim (Cephalosporine 2. Generation) in 15 Prozent aller Fälle und Tavanic (Chinolon) in 10 Prozent aller Fälle. Folgende Stoffklassen kamen nur 1mal (5 Prozent aller Fälle) zum Einsatz: Gentamycin (Aminoglykosid), Ciprobay (Chinolon), Meronem (Carbapenem), Vancomycin (Glykopeptid) und Doxycyclin (Tetracyclin). Der Einsatz erfolgte nach Antibiogramm, das aus den Ergebnissen des Wundabstriches entstand.

4.4 Diskussion der Ergebnisse Nachuntersuchung

Im Rahmen der Nachuntersuchung wurden die 15 Patienten mit einer postoperativen Wundinfektion angeschrieben und gebeten, sich in der Ambulanz der Klinik für Orthopädie der Universität Greifswald vorzustellen. Leider gelang es nur 6 (40%) der 15 Patienten zu einer Vorstellung zu bewegen. 3 Patienten waren nicht erreichbar, 2 erlitten einen Apoplex, 2 waren verstorben und 2 Patienten lehnten die Nachuntersuchung ab.

Die Nachuntersuchung wurde anhand des Harris-Hip-Score durchgeführt, allerdings wurde präoperativ kein Harris-Hip-Score erstellt, sodass kein prä- und postoperativer Vergleich darstellbar ist. Lediglich die präoperativen Bewegungsausmaße konnten mit den postoperativen Bewegungsausmaßen verglichen werden. Dabei lässt sich feststellen, dass das präoperative Bewegungsausmaß (Addition aller

Teilbewegungsausmaße) bei 143 Grad lag. Das postoperative Bewegungsmaß nach erfolgreicher Infekt Sanierung lag bei 153 Grad. Dies bedeutet lediglich einem Zuwachs von 10 Grad. Fowble et al. und Kaczmarek et al. sehen ebenfalls geringe Unterschiede im prä- und postoperativen Bewegungsmaß, Röder et al. stellt gar fest, dass geringe präoperative Bewegungsmaße auch häufiger zu geringen postoperativen Ausmaßen führen [122, 123, 124]. Inwieweit Kontrakturen in der Phase der Bewegungseinschränkung für ein schlechteres Outcome verantwortlich sind, ließ sich aus der Literatur nicht nachvollziehen.

Der Harris-Hip-Score selbst ergab einen Durchschnittspunktwert von 64 Punkten, minimal 37 Punkte und maximal 99 Punkte. Yang et al. und Nusem et al. beobachtet ebenfalls Patienten mit einer postoperativen Wundinfektion und stellten hier Durchschnittswerte von 84 bzw. 71 Punktes fest, während Faldini et al. bei Patienten ohne postoperative Wundinfektionen einen Durchschnittspunktwert von 90 feststellt [125,126,127]. Eine Tendenz zu einem schlechteren Outcome bei Patienten mit postoperativen Wundinfektionen im Vergleich zu Patienten ohne postoperative Wundinfektion scheint darstellbar zu sein.

4.5 Methodenkritik

Folgende Faktoren nehmen Einfluß auf die vorliegende Studie:

- Patientendokumentation: Nicht alle Risikofaktoren die in der Literatur beschrieben werden, können aufgrund der Patientendokumentation nachvollzogen werden (z.B. fehlende BMI-Angaben, Zeitpunkt der präoperativen Antibiotikagabe) und gewertet werden.
- Population: Die Größe der Population ist im Vergleich zu anderen Studien [70, 71, 72, 73,74] deutlich geringer. Dies kann einen Einfluß auf die statistische Signifikanz haben.
- Nachuntersuchung: Für eine Nachuntersuchung konnten 6 der 15 Patienten gewonnen. Somit lassen sich für 60 Prozent der Patienten die eine postoperative Wundinfektion erlitten keine Aussagen zum Therapieergebnis treffen

5. Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit ist ein Patientenkollektiv beschrieben worden, dass zwischen 2001 und 2003 an der Klinik für Orthopädie der Universität Greifswald an einer Koxarthrose litten. Insgesamt wurden in diesem Zeitraum bei 241 männlichen und bei 272 weiblichen Patienten 513 primäre Hüfttotalendoprothese implantiert, das Durchschnittsalter lag in dieser Studie bei 65,8 Jahre.

Ziel dieser Studie war es, die in der Literatur dargestellten Risikofaktoren für die Entwicklung einer postoperativen Wundinfektion zu untersuchen bzw. neue Risikofaktoren zu identifizieren. Die Ergebnisse der Datenauswertung der Patientenkollektive wurden anhand von statistischen Tests wie der Fisher Exakt oder der Chi Quadrat Test miteinander verglichen und auf Signifikanzen geprüft.

Des Weiteren erfolgt eine Nachuntersuchung der Patienten, die eine postoperative Wundinfektion erlitten, um das Therapieergebnis bei diesen Patienten nach Ausheilung einer postoperativen Wundinfektion zu bewerten.

Bei 15 Patienten des Patientenkollektivs kam es zu einer postoperativen Wundinfektion. Betroffen waren 8 männliche Patienten und 7 weibliche Patienten. Die Inzidenz der postoperativen Wundinfektion lag bei 2,9 Prozent. Einen signifikanten Einfluss auf die Entstehung von postoperativen Wundinfektionen ließ sich bei Vorerkrankungen nachweisen: Leberzirrhose ($p=0,004$), chronische Bronchitis ($p=0,015$) und eine kontralaterale Hüfttotalendoprothese ($p=0,02$). Diese Ergebnisse ließen sich in der Literatur für Leberzirrhose und Hüfttotalendoprothese nachvollziehen, ein Nachweis für chronische Bronchitis konnte allerdings nicht dargestellt werden. Bei 4 Erkrankungen (Nikotinabusus, Hernie, Neuralgie und Psoriasis) sind die statistisch ermittelten Werte diskutabel bezüglich ihrer Signifikanz. Diese Ergebnisse sollten in einem größeren Kollektiv überprüft werden.

Des Weiteren ließ sich ein statistisch signifikanter Unterschied an transfundiertem Blut zwischen beiden Kollektiven darstellen. In der Gruppe der Patienten mit einer postoperativen Wundinfektion lag die transfundierte Menge signifikant höher ($p=0,031$). In der Literatur ließ sich dieser ebenfalls Sachverhalt nachweisen. Die Länge der Operation konnte als weiteren Risikofaktor für eine postoperative Wundinfektion dargestellt werden. Die Gruppe der Patienten mit einer postoperativen Wundinfektion wurden signifikant länger operiert ($p=0,0006$). Hier herrscht gleiche Meinung bei vielen Autoren vor, dass die Operationslänge als Risikofaktor zu

beurteilen ist. Im Rahmen dieser Arbeit konnte ein signifikanter Unterschied bei zwei Antibiotika im Rahmen der präoperativen Antibiotikaprophylaxe dargestellt werden: Unacid ($p=0,034$) und Sobelin ($0,004$). Allerdings ist lediglich eine statistische Beurteilung möglich, da keine Daten bezüglich des Zeitpunktes und der Länge der Medikamentengabe nachvollziehbar waren. Signifikante Unterschiede zur Entwicklung einer postoperativen Wundinfektion ließen sich bei einigen Laborwerten darstellen, die präoperativ gewonnen wurden: Kreatinin ($0,0016$), HB ($p=0,0156$), MCV ($p=0,0089$), MCH ($p=0,0166$), MCHC ($p=0,0156$) und RDW ($p=0,0218$). Eine Transfusionspflicht im Rahmen einer Anämie bestand bei den Patienten der WI allerdings nicht. Die präoperative Anämie selbst ist als Risikofaktor zur Genese einer postoperativen Wundinfektion in der Literatur beschrieben worden, auch veränderte Kreatininwerte werden als Risikofaktor für postoperative Wundinfektionen beschrieben. Die restlichen Laborwerte hatten keinen Einfluss auf die Entstehung von postoperativen Wundinfektionen. Bei aufgetretenen Wundhämatomen ($p=0,0013$) und durchgeführten Wundrevisionen ($p=0,000013$) ließen sich auch signifikante Unterschiede zur Entwicklung einer postoperativen Wundinfektion darstellen. Keinen signifikanten Einfluss ließ sich dagegen bei folgenden Kriterien darstellen: Alter, Geschlecht, Body-Maß-Index, bestehende Vorerkrankungen (essentielle Hypertonie, Adipositas, Diabetes Mellitus Typ 2) und der Anzahl der Diagnosen. In der Literatur finden sich viele unabhängige Belege, dass die Merkmale als Risikofaktor für eine postoperative Wundinfektion zu werten sind.

Im Rahmen der Nachuntersuchung anhand des Harris-Hip-Score konnten 6 Patienten nachuntersucht werden. Feststellbar war das ein Punktwert von 64 Punkte im Durchschnitt erreicht wurde. Dieser Wert steht für ein schlechtes Ergebnis. In der Literatur ließ sich ebenfalls nachvollziehen, dass Patienten mit postoperativer Wundinfektion leider ein schlechteres Outcome besitzen als Patienten ohne.

Die Größe des Patientenkollektivs limitierte in Gänze das Signifikanzniveau der darstellbaren Ergebnisse. Ein deutlich größeres Kollektiv würde dies präzisieren und könnte somit Gegenstand weiterer Arbeiten werden.

6. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Verteilung Wundinfektion Kontrollgruppe	16
Abbildung 2:	Geschlechterverteilung in beiden Kollektiven	17
Abbildung 3:	Verteilung BMI in beiden Kollektiven	20
Abbildung 4:	Operationsgründe in beiden Patientenkollektiven	23
Abbildung 5:	Vorerkrankungen in beiden Patientenkollektiven	25
Abbildung 6:	Anzahl der Diagnosen in beiden Patientenkollektiven	27
Abbildung 7:	Transfusionsbedarf in beiden Patientenkollektiven	29
Abbildung 8:	Operationslänge in beiden Patientenkollektiven	31
Abbildung 9:	Perioperative Antibiotikaprophylaxe in beiden Patientenkollektiven	32
Abbildung 10:	Erregerspektrum, gesamt	43
Abbildung 11:	Antibiotika, gesamt	46
Abbildung 12:	Schmerzscore nach Harris-Hip-Score	48
Abbildung 13:	Hinken nach Harris-Hip-Score	49
Abbildung 14:	Gehhilfen nach Harris-Hip-Score	49
Abbildung 15:	Gehstrecke nach Harris-Hip-Score	50
Abbildung 16:	Treppensteigen nach Harris-Hip-Score	51
Abbildung 17:	Schuhe und Strümpfe nach Harris-Hip-Score	52
Abbildung 18:	Sitzen nach Harris-Hip-Score	52
Abbildung 19:	Einsteigen in öffentliche Verkehrsmittel nach Harris-Hip-Score	53
Abbildung 20:	Kontrakturen und Fehlstellungen nach Harris-Hip-Score	53
Abbildung 21:	Bewegungsausmaß nach Harris-Hip-Score	54
Abbildung 22:	Gesamtdarstellung des Harris-Hip-Score im Patientenkollektiv	55

7. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: 4-Felder Tafel der Geschlechterverteilung	17
Tabelle 2: Pearson Chi-Quadrat in der Geschlechterverteilung	17
Tabelle 3: Wilcoxon-Scorewerte: Durchschnittsalter der Patienten in der KG/WI	18
Tabelle 4: Kruskal-Wallis-Test: Durchschnittsalter der Patienten in der KG/WI	18
Tabelle 5: Alter der Patienten in der WI-Gruppe am Tag der Operation	18
Tabelle 6: Alter der Patienten in der KG-Gruppe am Tag der Operation	19
Tabelle 7: BMI-Klassifikation	19
Tabelle 8: Wilcoxon-Scorewerte, Durchschnittlicher BMI in der KG/WI	20
Tabelle 9: Kruskal-Wallis-Test, Durchschnittlicher BMI in der KG/WI	21
Tabelle 10: Einteilung der Patienten nach Ernährungszustand und Geschlecht	21
Tabelle 11: Einteilung der Patienten nach OP-Indikation	22
Tabelle 12: Diagnosen bei Aufnahme in beiden Kollektiven	24
Tabelle 13: Anzahl der Diagnosen bei Aufnahme in beiden Kollektiven	27
Tabelle 14: T-Test, Anzahl der Diagnosen in beiden Patientenkollektiven	27
Tabelle 15: Blutbedarf	28
Tabelle 16: T-Test, Transfusionsbedarf in beiden Patientenkollektiven	29
Tabelle 17: OP-Dauer	30
Tabelle 18: Wilcoxon-Scorewerte ,Durchschnittliche OP-Zeit in der KG/WI	31
Tabelle 19: Kruskal-Wallis-Test, Durchschnittliche OP-Zeit in der KG/WI	31
Tabelle 20: Antibiose	32
Tabelle 21: Präoperatives Blutbild der KG und WI-Gruppe	34
Tabelle 22: Wilcoxon-Scorewerte ,Kreatinin-Werte in der KG/WI	35
Tabelle 23: Kruskal-Wallis-Test, Kreatinin-Werte in der KG/WI	35
Tabelle 24: Wilcoxon-Scorewerte, HB-Werte in der KG/WI	35
Tabelle 25: Kruskal-Wallis-Test, HB-Werte in der KG/WI	35
Tabelle 26: Wilcoxon-Scorewerte, MCV-Werte in der KG/WI	36
Tabelle 27: Kruskal-Wallis-Test, MCV-Werte in der KG/WI	36
Tabelle 28: Wilcoxon-Scorewerte, MCH-Werte in der KG/WI	36
Tabelle 29: Kruskal-Wallis-Test, MCH-Werte in der KG/WI	36
Tabelle 30: Wilcoxon-Scorewerte,MCHC-Werte in der KG/WI	37
Tabelle 31: Kruskal-Wallis-Test, MCHC-Werte in der KG/WI	37
Tabelle 32: Wilcoxon-Scorewerte, RDW-Werte in der KG/WI	37

Tabelle 33: Kruskal-Wallis-Test,DW-Werte in der KG/WI	37
Tabelle 34: Komplikationen	38
Tabelle 35: Infektart	40
Tabelle 36: Erregerspektrum, fakultativ anaerob	42
Tabelle 37: Erregerspektrum, strikt anaerob	42
Tabelle 38: Erregerspektrum, gesamt	43
Tabelle 39: Mischinfektionen	44
Tabelle 40: Behandlungsmaßnahme	44
Tabelle 41: Behandlungsmaßnahme	45
Tabelle 42: Antibiotikum	46
Tabelle 43: Rücklauf der versandten Einladungen	48
Tabelle 44: Harris-Hip-Score, Schmerzbeschreibung	48
Tabelle 45: Harris-Hip-Score, Hinken	49
Tabelle 46: Harris-Hip-Score, Gehhilfen	49
Tabelle 47: Harris-Hip-Score, Gehstrecke	50
Tabelle 48: Harris-Hip-Score, Treppen	51
Tabelle 49: Harris-Hip-Score, Schuhe und Strümpfe	52
Tabelle 50: Harris-Hip-Score, Sitzen	52
Tabelle 51: Harris-Hip-Score, Einsteigen in öffentliche Verkehrsmittel	53
Tabelle 52: Harris-Hip-Score, Kontrakturen und Fehlstellungen	54
Tabelle 53: Harris-Hip-Score, Bewegungsausmaß	54
Tabelle 54: Harris-Hip-Score, Gesamtübersicht	55
Tabelle 55: Inzidenz der postoperativen Wundinfektionen	56
Tabelle 56: Rolle des Geschlechts zur Entwicklung von postoperativen Wundinfektionen	57

8. Literaturverzeichnis

[1] Klaus A. Siebenrock

„Sir John Charnley – Pionier der künstlichen Hüfte - Zum Artikel „Charnleys Hüftgelenkersatz“ von B. M.Wroblewski

Forum Med Suisse (2008): 8(9): 159

[2] Breusch SJ, Lukoschek M, Thomsen M, Mau H, Ewerbeck V, Aldinger PR.

Ten-year results of uncemented hip stems for failed intertrochanteric osteotomy.

Achieve of orthopaedic and trauma surgery. (2005): 125(5):304-9

[3] Ochsner P.E., Häfliger S.

Total Hip prosthesis: Implantation technique and Management of Local Complications.

Springer (2003): 1-4

[4] Bundesgeschäftsstelle Qualitätssicherung gGmbH

BQS-Bundesauswertung 2008 Hüft-Endoprothesen-Erstimplantation

BQS (2009) : 1.20-1.25

[5] Oldhafer K., Jürs U., Kramer A., Martius K., Weist K., Mielke M.,

Prävention postoperativer Wundinfektionen im Operationsgebiet

Springer (2007): 50:378-393

[6] Steinbrecher E, Sohr D, Hansen S, Nassauer A, Daschner F, Rüden H,

Gastmeier P.

Surveillance of postoperative wound infections: reference data of the Hospital Infection Surveillance System (KISS)

Chirurg (2002); 73(1):76-82.

[7] Cutting KF, White RJ,

Criteria for identifying wound infection--revisited.

Ostomy/Wound Management (2005); 51(1):28-34.

[8] Definition nosokomialer Infektionen (CDC-Definitionen)

Robert-Koch-Institut (2011); 7.Auflage: 8-10

[9] Wischnewski N, Mielke M

Prävention postoperativer Infektionen im Operationsgebiet – eine Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention

GMS Krankenhaushyg Interdiszip (2007); 2(2):Doc57

[10] Harbarth SJ

Postoperative Wundinfektionen

Praktische Krankenhaushygiene und Umweltschutz (2006).6: 68

[11] Nassauer A, Fouquet H, Mielke M

Zur Beherrschbarkeit von Infektionsrisiken – Primum non nocere,

Robert Koch-Institut (2009) Bundesgesundheitsbl;52:689–698

[12] Gastmeier P

Prävention nosokomialer Infektionen.

Chirurg (2008); 79:263–272

[13] Panknin H-TH

Chirurgische Infektionen und Sepsis bei älteren Patienten: Gibt es Besonderheiten in Therapie und Prävention?

HARTMANN WundForum (2005); 14-18

[14] Oldhafer K., Jüres U., Kramer A., Martius K., Weist K., Mielke M.,

Prävention postoperativer Wundinfektionen im Operationsgebiet

Springer (2007): 50:379-388

[15] Medicine Net

Definition of Pathogenesis

<http://www.medterms.com/script/main/art.asp?articlekey=6385>

[16] Cooper RA,

Zum Verständnis von Wundinfektionen,

Institut der Universität Wales (2005) ; 2

[17] Cooper RA,

Zum Verständnis von Wundinfektionen,

Institut der Universität Wales (2005) ; 3

[18] Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML,

Guideline for prevention of surgical site infection

Infection control and hospital Epidemiology (1999); 20(4): 250-78.

[19] Wilson JW, Schurr MJ, LeBlanc CL, Ramamurthy R, Buchanan KL, Nickerson CA.

Mechanisms of bacterial pathogenicity.

Postgraduate Medical Journal (2002); 78(918):216-24.

[20] Akiyama H, Huh WK, Yamasaki O, Oono T, Iwatsuki K.

Confocal laser scanning microscopic observation of glycocalyx production by Staphylococcus aureus in mouse skin: does S. aureus generally produce a bio film on damaged skin?

The British journal of dermatology (2002); 147(5):879-85.

[21] Bowler PG, Duerden BI, Armstrong DG.

Wound microbiology and associated approaches to wound management.

Clinical Microbiology Review (2001);14(2): 244-69

[22] Kappstein I,

Chirurgie

Springer (2006) ; 1,108-120

[23] Hahn H, Falke D, Kaufmann SH, Ullmann U

Medizinische Mikrobiologie und Infektiologie

Springer (2009); 842

[24] Cruse PJE, Foord R.

The epidemiology of wound infection. A 10-year prospective study of 62,939 wounds.

The surgical Clinic of North America (1980); 60(1): 27-40.

[25] Garner JS, Jarvis WR, Emori TG

CDC definitions for nosocomial infections

American journal of infection control 1988; 16(3): 128-40.25.

[26] National Standard Methods Working Group for Clinical Bacteriology

Investigation of Abscesses and deep seated wound infections BSOP 14

Issued by Standards Unit, Department for Evaluations, Standards and Training

Centre for Infections (2009); 5

[27] Largiadir F Saeger D, Trentz O,

Checkliste Chirurgie

Thieme (2007); 29

[28] Largiadir F Saeger D, Trentz O,

Checkliste Chirurgie

Thieme (2007); 81

[29] Grassberger M, Frank C

Wundheilung durch sterile Fliegenlarven: mechanische, biochemische und mikrobiologische Grundlagen.,

Wien Medizinische Wochenschrift (2003);153(9 –10):198-201.

[30] Fleischmann W, Strecker W, Bombelli M, Kinzl L

Vacuum sealing as treatment of soft tissue damage in open fractures

Unfallchirurg. 1993;96(9):488-92.

[31] Jannasch O, Lauf H, König W, Tautenhahn J, Lippert H

Behandlungskonzepte für postoperative Wundinfektionen

Hartmann Wundforum 04/06 (2006); 10-18

[32] Perencevich EN, Sands KE, Cosgrove SE, Guadagnoli E, Meara E, Platt R.

Health and economic impact of surgical site infections diagnosed after hospital discharge

Emergency Infectious Disease 2003; 9(2):196-203.

[33] Boltz MM, Hollenbeak CS, Julian KG, Ortenzi G, Dillon PW

Hospital costs associated with surgical site infections in general and vascular surgery patients

Surgery. 2011

[34] Carey K, Stefos T, Zhao S, Borzecki AM, Rosen AK

Excess Costs Attributable to Postoperative Complications

Medical care research and review 2011; 68(4):490-503

[35] Rózańska A, Wójkowska-Mach J, Jaje E, Bulanda M, Heczko PB

Costs of surgical site infections in selected procedures in orthopaedic surgery

Chirurgia Narzadow Ruchu I ortopedia polska, 2010;75(2):117-20.

[36] National Institute for Health and Clinical Excellence

Surgical Site Infection: Prevention and Treatment of Surgical Site Infection

National Collaborating Centre for Women's and Children's Health 2008; 4-5

[37] Penel N, Lefebvre D, Fournier C, Sarini J, Kara A, Lefebvre JL

Risk factors for wound infection in head and neck cancer surgery: a prospective study.

Head & Neck 2001; 23(6):447-55.

[38] de Boer AS, Mintjes-de Groot AJ, Severijnen AJ, van den Berg JM, van Pelt W

Risk assessment for surgical-site infections in orthopaedic patients

Infection Control and Hospital Epidemiology 1999; 20(6):402-7.

[39] Eseonu KC, Middleton SD, Eseonu CC.

A retrospective study of risk factors for poor outcomes in methicillin-resistant staphylococcus aureus (MRSA) infection in surgical patients

Journal of orthopaedic surgery and research 2011; 23; 6:25.

[40] Rao N, Cannella BA, Crossett LS, Yates AJ Jr, McGough RL

Preoperative Screening/Decolonization for Staphylococcus aureus to Prevent Orthopaedic Surgical Site Infection Prospective Cohort Study With 2-Year Follow-Up
The journal of arthroplasty 2011

[41] Hranjec T, Swenson BR, Sawyer RG

Surgical site infection prevention: how we do it
Surgical Infections 2010; 11(3):289-94.

[42] Sikora A, Koziol-Montewska M.

Surgical site infection: clinical and microbiological aspects
Wiadomosci lekarski 2010;63(3):221-9.

[43] Prospero E, Barbadoro P, Marigliano A, Martini E, D'Errico MM

Perioperative antibiotic prophylaxis: improved compliance and impact on infection rates

Epidemiology and Infection 2011; 139(9):1326-31

[44] Werner HP, Hoborn J, Schön K, Petri E

Influence of drape permeability on wound contamination during mastectomy
The European journal of surgery 1991; 157(6-7):379-83.

[45] Scheithauer S, Schwanz T, Lemmen S., Abstract

Hand Hygiene: Basic, but not Trivial

Laryngo – rhino – otologie (2011);90(7):434-43

[46] Feltgen M, Schmitt O., Werner H-P

Prüfmethoden zur Charakterisierung der Qualität von OP-Abdeckungen und OP-Mänteln

Hyg Med (2000); 28:291-295

[47] European Committee for Standardization

Medizinische Einmalhandschuhe; Anforderungen und Prüfungen zur Dichtheit
EN (2010); 455-2:2009

[48] Brandt C, Hansen S, Sohr D, Daschner F, Rüden H, Gastmeier P

Finding a method for optimizing risk adjustment when comparing surgical-site infection rates

Infection Control and Hospital Epidemiology (2004);25(4):313-8.

[49] Gastmeier P, Sohr D, Breier A, Behnke M, Geffers C

Prolonged duration of operation: an indicator of complicated surgery or of surgical (mis)management?

Infection (2011);39(3):211-5

- [50] Edmonston DL, Foulkes GD
Infection rate and risk factor analysis in an orthopaedic ambulatory surgical center
Journal of surgical orthopaedic advance (2010);19(3):174-6.
- [51] Hermsen ED, Hinze T, Sayles H, Sholtz L, Rupp ME
Incidence of surgical site infection associated with robotic surgery
Infection Control and Hospital Epidemiology (2010);31(8):822-7.
- [52] Sohn VY, Steele SR
Temperature control and the role of supplemental oxygen
Clinics in colon and rectal surgery (2009);22(1):21-7.
- [53] Murray BW, Huerta S, Dineen S, Anthony T
Surgical site infection in colorectal surgery: a review of the nonpharmacologic tools of prevention
Journal of the American College of Surgeons (2010);211(6):812-22
- [54] Kaya E, Paksoy E, Ozturk E, Sigirli D, Bilgel H
Subcutaneous closed-suction drainage does not affect surgical site infection rate following elective abdominal operations: a prospective randomized clinical trial
Acta chirurgica Belgica (2010);110(4):457-62.
- [55] Suljagić V, Jevtic M, Djordjevic B, Jovelic A
Surgical site infections in a tertiary health care center: prospective cohort study
Surgery Today (2010);40(8):763-71
- [56] Lippert H
Wundatlas: Kompendium der komplexen Wundbehandlung
Thieme Verlag (2006);68-79
- [57] Bundesgesundheitsblatt
Anforderungen an die Hygiene bei der Reinigung und Desinfektion von Flächen,
Springer Verlag (2004);47:51-61,
- [58] Bundesgesundheitsblatt
Anforderungen an die Hygiene bei der Aufbereitung von Medizinprodukten
Springer Verlag (2001);44:1115-1126,
- [59] Saleh K, Olson M, Resig S, Bershadsky B, Kuskowski M, Gioe T, Robinson H, Schmidt R, McElfresh E.
Predictors of wound infection in hip and knee joint replacement: results from a 20 year surveillance program,
Journal of Orthopaedic Research (2002); 20(3):506-15.

- [60] Bundesgesundheitsblatt
Mitteilung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention zur
Surveillance (Erfassung und Bewertung) von nosokomialen Infektionen
Springer Verlag (2001); 47:523
- [61] Report of a WHO Expert Committee
Obesity: Preventing and managing the global epidemic
WHO Technical Report Series (2000);894:8-9
- [62] Zhang JH, Ling J, Liu H, Tao K, Zhang YF, He ZY, Di ZL, Feng JX, Xu RM
Case-control study on acute colonic pseudo-obstruction after total hip or knee
arthroplasty
China journal of orthopaedics and traumatology (2011); 24(6):456-8.
- [63] Dolinger EJ, de Souza GM, de Melo GB
Surgical site infections in primary total hip and knee replacement surgeries,
hemiarthroplasties, and osteosyntheses at a Brazilian university hospital
American journal of infection control (2010); 38(3):246-8.
- [64] Thomas C, Cadwallader HL, Riley TV
Surgical-site infections after orthopaedic surgery: statewide surveillance using linked
administrative databases
The journal of hospital Infection (2004); 57(1):25-30.
- [65] Phillips CB, Barrett JA, Losina E, Mahomed NN, Lingard EA, Guadagnoli E,
Baron JA, Harris WH, Poss R, Katz JN
Incidence rates of dislocation, pulmonary embolism, and deep infection during the
first six months after elective total hip replacement
The journal of bone and joint surgery (2003); 85-A (1):20-6.
- [66] Poon PC, Rennie J, Gray DH
Review of total hip replacement. The Middlemore Hospital experience
The New Zealand medical journal (2001)8; 114(1133):254-6.
- [67] Gaine WJ, Ramamohan NA, Hussein NA, Hullin MG, McCreath SW
Wound infection in hip and knee arthroplasty
The journal of bone and joint surgery (2000); 82(4):561-5.
- [68] Gastmeier P, Brandt C, Sohr D, Babikir R, Mlageni D, DaschnerF, Rüden H
Postoperative Wundinfektionen nach stationären und ambulanten Operationen
Bundesgesundheitsblatt (2004);47(4):339-44.
- [69] Reinstorf R, Pfeffer P, Seidel JH

TEP bei Coxarthrose

Burkhard Fischer November 2002; 8:63-70

[70] Carrothers AD, Gilbert RE, Jaiswal A, Richardson JB

Birmingham hip resurfacing: the prevalence of failure

The journal of bone and joint surgery (2010); 92(10):1344-50.

[71] Willis-Owen CA, Konyves A, Martin DK, Sportsmed SA

Factors affecting the incidence of infection in hip and knee replacement: an analysis of 5277 cases

The journal of bone and joint surgery (2010); 92(8):1128-33.

[72] Soohoo NF, Farnig E, Lieberman JR, Chambers L, Zingmond DS

Factors that predict short-term complication rates after total hip arthroplasty

Clinical orthopaedics and related research (2010); 468(9):2363-71.

[73] Ridgeway S, Wilson J, Charlet A, Kafatos G, Pearson A, Coello R

Infection of the surgical site after arthroplasty of the hip

The journal of bone and joint surgery (2005); 87(6):844-50

[74] Mahomed NN, Barrett JA, Katz JN, Phillips CB, Losina E, Lew RA, Guadagnoli E, Harris WH, Poss R, Baron JA

Rates and outcomes of primary and revision total hip replacement in the United States medicare population

The journal of bone and joint surgery (2003); 85-A (1):27-32.

[75] Kadono Y, Yasunaga H, Horiguchi H, Hashimoto H, Matsuda S, Tanaka S, Nakamura K

Statistics for orthopaedic surgery 2006-2007: data from the Japanese Diagnosis Procedure Combination database

Journal of orthopaedic science (2010); 15(2):162-70

[76] Seibert DJ

Pathophysiology of surgical site infection in total hip arthroplasty

American journal of infection control (1999); 27(6):536-42

[77] Lübbecke A, Moons KG, Garavaglia G, Hoffmeyer P

Outcomes of obese and nonobese patients undergoing revision total hip arthroplasty
Arthritis and rheumatism (2008);59(5):738-45.

[78] Waisbren E, Rosen H, Bader AM, Lipsitz SR, Rogers SO Jr, Eriksson E

Percent body fat and prediction of surgical site infection

Journal of the American college of surgeons (2010); 210(4):381-9

- [79] Moon YW, Kim YS, Kwon SY, Kim SY, Lim SJ, Park YS
Perioperative risk of hip arthroplasty in patients with cirrhotic liver disease
Journal of Korean medical science (2007); 22(2):223-6.
- [80] Wroblewski BM, Siney PD, Fleming PA
Charnley low-frictional torque arthroplasty in patients under the age of 51 years.
Follow-up to 33 years
The journal of bone and joint surgery (2002); 84(4):540-3.
- [81] Rodríguez-Baño J, del Toro MD, Lupión C, Suárez AI, Silva L, Nieto I, Muniain MA
Arthroplasty-related infection: incidence, risk factors, clinical features, and outcome
Enfermedades infecciosas y microbiología clinica (2008);26(10):614-20.
- [82] Watanabe M, Sakai D, Matsuyama D, Yamamoto Y, Sato M, Mochida J
Risk factors for surgical site infection following spine surgery: efficacy of
intraoperative saline irrigation
Journal of Neurosurgery (2010);12(5):540-6.
- [83] Edmonston DL, Foulkes GD
Infection rate and risk factor analysis in an orthopaedic ambulatory surgical center...
Mercer University School of Medicine
Journal of Surgical Orthopaedic Advances (2010);19(3):174-6.
- [84] Wick EC, Hirose K, Shore AD, Clark JM, Gearhart SL, Efron J, Makary MA
Surgical Site Infections and Cost in Obese Patients Undergoing Colorectal Surgery
Archives of Surgery (2011)
- [85] Haley RW, Culver DH, Morgan WM, White JW, Emori TG
Identifying patients at high risk of surgical wound infection. A simple multivariate
index of patient susceptibility and wound contamination
American journal of epidemiology (1985);121(2):206-15
- [86] Lee DH, Kim SY, Nam SY, Choi SH, Choi JW, Roh JL
Risk factors of surgical site infection in patients undergoing major oncological surgery
for head and neck cancer
Oral Oncology (2011);47(6):528-31
- [87] Gruttadauria S, Saint Georges Chaumet M, Pagano D, Marsh JW, Bartoccelli C,
Cintorino D, Arcadipane A, Vizzini G, Spada M, Gridelli B
Impact of blood transfusion on early outcome of liver resection for colorectal hepatic
metastases

Journal of Surgical Oncology (2011);103(2):140-7

[88] Möhnle P, Snyder-Ramos SA, Miao Y, Kulier A, Böttiger BW, Levin J, Mangano DT

Postoperative red blood cell transfusion and morbid outcome in uncomplicated cardiac surgery patients

Intensive Care Medicine (2011);37(1):97-109

[89] Schwarzkopf R, Chung C, Park JJ, Walsh M, Spivak JM, Steiger D

Effects of perioperative blood product use on surgical site infection following thoracic and lumbar spinal surgery

Spine (2010);35(3):340-6

[90] Kiliç YA, Canpinar H, Güç D, Sayek I

Effects of autologous and homologous blood transfusion on TNF-alpha levels and survival in an intraabdominal infection model

Turkish Journal of trauma and emergency surgery (2009);15(4):324-9.

[91] Berg TC, Kjørstad KE, Akselsen PE, Seim BE, Løwer HL, Stenvik MN, Sorknes NK, Eriksen HM

National surveillance of surgical site infections after coronary artery bypass grafting in Norway: incidence and risk factors

European journal of cardio-thoracic surgery (2011)

[92] Rodríguez-Baño J, del Toro MD, Lupión C, Suárez AI, Silva L, Nieto I

Arthroplasty-related infection: incidence, risk factors, clinical features, and outcome

Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica (2008);26(10):614-20.

[93] Roy MC, Herwaldt LA, Embrey R, Kuhns K, Wenzel RP, Perl TM

Does the Centers for Disease Control's NNIS system risk index stratify patients undergoing cardiothoracic operations by their risk of surgical-site infection

American journal of infection control (2000);21(3):186-90.

[94] Holzheimer RG, Haupt W, Thiede A, Schwarzkopf A

The challenge of postoperative infections: does the surgeon make a difference

Infection Control and Hospital Epidemiology (1997);18(6):449-56.

[95] Willis-Owen CA, Konyves A, Martin DK

Factors affecting the incidence of infection in hip and knee replacement: an analysis of 5277 cases

The journal of Bone and joint Surgery (2010);92(8):1128-33.

- [96] Urquhart DM, Hanna FS, Brennan SL, Wluka AE, Leder K, Cameron PA, Graves SE, Cicuttini FM
Incidence and risk factors for deep surgical site infection after primary total hip arthroplasty: a systematic review
The journal of Arthroplasty (2010);25(8):1216-22.e1-3
- [97] Leong G, Wilson J, Charlett A
Duration of operation as a risk factor for surgical site infection: comparison of English and US data
The journal of Hospital Infection (2006);63(3):255-62
- [98] Ridgeway S, Wilson J, Charlet A, Kafatos G, Pearson A, Coello R
Infection of the surgical site after arthroplasty of the hip
The journal of Bone and joint Surgery (2005);87(6):844-50.
- [99] de Boer AS, Geubbels EL, Wille J, Mintjes-de Groot AJ
Risk assessment for surgical site infections following total hip and total knee prostheses
Journal of Chemotherapy (2001);13 Spec No 1(1):42-7.
- [100] Wacha H, Hoyme U, Isenmann R, Kujath P, Lebert C, Naber K, Salzberger B
Perioperative Antibiotika-Prophylaxe – Empfehlungen einer Expertenkommission der Paul-Ehrlich-Gesellschaft für Chemotherapie e.V
Journal of Chemotherapy (2010);19:70-84
- [101] Miliani K, L'Hériveau F, Astagneau P
Non-compliance with recommendations for the practice of antibiotic prophylaxis and risk of surgical site infection: results of a multilevel analysis from the INCISO Surveillance Network
The journal of antimicrobial chemotherapy (2009);64(6):1307-15
- [102] Weber WP, Marti WR, Zwahlen M, Misteli H, Rosenthal R, Reck S, Fueglistaler P, Bolli M, Trampuz A, Oertli D, Widmer AF
The timing of surgical antimicrobial prophylaxis
Annals of surgery (2008);247(6):918-26
- [103] Harihara Y, Konishi T
Effectiveness of antimicrobial prophylaxis in prevention of surgical site infections
Masui (2010);59(5):589-96
- [104] Hutschala D, Skhirtladze K, Kinstner C, Mayer-Helm B, Müller M, Wolner E

In vivo microdialysis to measure antibiotic penetration into soft tissue during cardiac surgery

The annals of thoracic surgery (2007);84(5):1605-10

[105] Arasteh K, Baenkler H.-W, Bieber C

Duale Reihe Innere Medizin

Georg-Thieme Verlag (2009):1157

[106] Weber WP, Zwahlen M, Reck S, Misteli H, Rosenthal R, Buser AS, Kaufmann M, Oertli D, Widmer AF, Marti WR

The association of preoperative anemia and perioperative allogeneic blood transfusion with the risk of surgical site infection

Transfusion (2009);49(9):1964-70

[107] Malone DL, Genuit T, Tracy JK, Gannon C, Napolitano LM

Surgical site infections: reanalysis of risk factors

The journal of surgical research (2002);103(1):89-95.

[108] Acklin YP, Widmer AF, Renner RM, Frei R, Gross T

Unexpectedly increased rate of surgical site infections following implant surgery for hip fractures: problem solution with the bundle approach

Injury (2011);42(2):209-16.

[109] Lee J, Kang CI, Lee JH, Joung M, Moon S, Wi YM, Chung DR, Ha CW, Song JH, Peck KR

Risk factors for treatment failure in patients with prosthetic joint infections

The journal of Hospital Infection (2010);75(4):273-6.

[110] Boles BR, Horswill AR

Staphylococcal biofilm disassembly

Trends in microbiology (2011);19(9):449-55

[111] Tang J, Kang M, Chen H, Shi X, Zhou R, Chen J, Du Y

The staphylococcal nuclease prevents biofilm formation in Staphylococcus aureus and other biofilm-forming bacteria

Science China (2011)

[112] Gao P, Pinkston KL, Nallapareddy SR, van Hoof A, Murray BE

Enterococcus faecalis rnjB is required for pilin gene expression and biofilm formation

Journal of Bacteriology (2010);192(20):5489-98

- [113] Mathew S, Yaw-Chyn L, Kishen A
Immunogenic potential of *Enterococcus faecalis* biofilm under simulated growth conditions
Journal of Endodontics (2010);36(5):832-6.
- [114] Lieleg O, Caldara M, Baumgärtel R, Ribbeck K
Mechanical robustness of *Pseudomonas aeruginosa* biofilms
Soft Matter (2011);7(7):3307-3314.
- [115] Haenle M, Podbielski A, Mittelmeier W, Bader R, Gradinger R, Gollwitzer H
Infections after primary and revision total hip replacement caused by enterobacteria producing extended spectrum beta-lactamases (ESBL): a case series
Hip International (2010);20(2):248-54.
- [116] Morand PC, Billoet A, Rottman M, Sivadon-Tardy V, Eyrolle L, Jeanne L, Tazi A, Anract P, Courpied JP, Poyart C, Dumaine V
Specific distribution within the *Enterobacter cloacae* complex of strains isolated from infected orthopedic implants
Journal of Clinical Microbiology (2009);47(8):2489-95
- [117] Olson ME, Ceri H, Morck DW, Buret AG, Read RR
Biofilm bacteria: formation and comparative susceptibility to antibiotics
Canadian journal of veterinary research (2002);66(2):86-92
- [118] Jover Sáenz A, Barcenilla Gaité F, Torres Puig Gros J, Mas Atance J, Garrido Calvo S, Porcel Pérez JM
Total prosthetic knee and hip joint infection. Descriptive epidemiology, therapeutics and evolution in a secondary hospital during ten years
Anales de medicina interna (2007);24(1):19-23
- [119] Pavoni GL, Giannella M, Falcone M, Scorzolini L, Liberatore M, Carlesimo B, Serra P, Venditti M
Conservative medical therapy of prosthetic joint infections: retrospective analysis of an 8-year experience
Clinical and microbiology infection (2004);10(9):831-7
- [120] Ruchholtz S, Täger G, Nast-Kolb D
The infected hip prosthesis
British medical journal (1980)24; 280(6226): 1241–1242.

[121] Lentino JR

Prosthetic joint infections: bane of orthopedists, challenge for infectious disease specialists

Clinical Infectious diseases (2003);36(9):1157-61

[122] Fowble VA, dela Rosa MA, Schmalzried TP

A comparison of total hip resurfacing and total hip arthroplasty - patients and outcomes

Bulletin of NYU hospital for joint diseases (2009);67(2):108-12

[123] Kaczmarek W, Ceglaz P, Kucharski J, Nikratowicz P, Pucher A, Pietrzak K

The retrospective analysis of good and poor results of the intertrochanteric osteotomy for hip osteoarthritis

Chirurgica narzadow ruchu i ortopedia polska (2010);75(4):220-4.

[124] Röder C, Staub LP, Eggli S, Dietrich D, Busato A, Müller U., Maurice E

Influence of preoperative functional status on outcome after total hip arthroplasty

The journal of bone and joint surgery (2007);89(1):11-7

[125] Yang SW, Zhu XB, Li Y, Ye CY

Total hip arthroplasty for degeneration of infected hip: a report of 7 cases.,

China journal of orthopaedics and traumatology (2008);21(9):676-7.

[126] Nusem I, Morgan DA

Structural allografts for bone stock reconstruction in two-stage revision for infected total hip arthroplasty: good outcome in 16 of 18 patients followed for 5-14 years

Acta Orthopaedica (2006);77(1):92-7

[127] Faldini C, Nanni M, Leonetti D, Miscione MT, Acri F, Giannini S

Total hip arthroplasty in developmental hip dysplasia using cementless tapered stem

Hip International (2011);21(4):415-20

9. Lebenslauf

Die Seite 85 (Lebenslauf) enthält persönliche Daten. Sie ist deshalb gemäß Paragraph 16 der Promotionsordnung der Universitätsmedizin der Ernst-Moritz-Arndt Universität Greifswald vom 03. Februar 2011 nicht Bestandteil des Drucks, bzw. auch nicht Bestandteil der elektronischen Version.

10. Eidesstattliche Versicherung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Dissertation selbständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel benutzt habe.

Die Dissertation ist bisher keiner anderen Fakultät, keiner anderen wissenschaftlichen Einrichtung vorgelegt worden.

Ich erkläre, dass ich bisher kein Promotionsverfahren erfolglos beendet habe und dass eine Aberkennung eines bereits erworbenen Doktorgrades nicht vorliegt.

Datum

Unterschrift