



DIPLOMARBEIT

Titel der Diplomarbeit

„Möglichkeiten der Prophylaxe nosokomialer
Pneumonien bei spontan atmenden PatientInnen“

Verfasserin

Irene Gspörer

angestrebter akademischer Grad

Magistra der Philosophie (Mag. phil.)

Wien, 2009

Studienkennzahl lt.
Studienblatt:

A 057 122

Studienrichtung lt.
Studienblatt:

IDS Pflegewissenschaft

Betreuerin:

Mag. Dr. Berta Schrems

Eidesstattliche Erklärung

Ich versichere,

- dass ich die Diplomarbeit selbstständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt und mich auch sonst keiner unerlaubten Hilfe bedient habe,
- dass ich dieses Diplomarbeitsthema bisher weder im In- noch im Ausland einer Beurteilerin oder einem Beurteiler zur Begutachtung in irgendeiner Form als Prüfungsarbeit vorgelegt habe,
- dass diese Arbeit mit der von der Begutachterin beurteilten Arbeit übereinstimmt.

Datum

Unterschrift

Dank

An dieser Stelle möchte ich mich bei meiner Betreuerin, Frau Mag. Dr. Berta Schrems, bedanken, die mir jederzeit hilfreich zur Seite stand. Weiters danke ich Frau Dr. Andrea Smoliner und Frau Mag. Veronika Kleibel für die gute Zusammenarbeit und die Unterstützung bei der Literaturrecherche. Mein ganz besonderer Dank gilt Frau Mag. Elisabeth Haslinger-Baumann, die mir im Rahmen meines Praktikums wertvolle Kenntnisse zu Evidence-based practice vermittelt hat. Abschließend möchte ich mich bei meiner Schwester Petra und bei meinem Mann Alfred bedanken, die mich zum Studium ermutigt und mich dabei unterstützt haben.

Zusammenfassung

Nosokomiale Pneumonien sind nicht nur mit schwerem Leid für die Betroffenen verbunden, sie stellen auch einen bedeutenden Kostenfaktor für das Gesundheitswesen dar. In dieser Arbeit wird der Forschungsstand zu den pflegerischen Interventionen im Rahmen der Pneumonieprophylaxe bei spontan atmenden PatientInnen präsentiert. Nach einer kritischen Bewertung der aktuellen Literatur werden anhand des Forschungsstandes Empfehlungen für die Pflegepraxis gegeben. Zuerst werden Assessmentinstrumente zur Einschätzung des Pneumonierisikos dargestellt und hinsichtlich der Praktikabilität, Reliabilität und Validität diskutiert. Ein valides und reliables Assessmentinstrument, das auf alle KrankenhauspatientInnen anwendbar ist, konnte nicht gefunden werden. Die Empfehlungen für die Praxis und der Forschungsstand zur Pneumonieprophylaxe werden in den Kapiteln Hygienemaßnahmen, Aspirationsprophylaxe und Atelektasenprophylaxe vorgestellt. Zur Prophylaxe nosokomialer Pneumonien können die hygienische Händedesinfektion und eine adäquate Mundhygiene besonders empfohlen werden. Die Anwendung von Atemtherapeutischen Interventionen zur Pneumonieprophylaxe kann nicht generell empfohlen werden, jedoch zeigten sich in einigen Studien positive Effekte hinsichtlich der verminderten Atelektasen- und Pneumonieinzidenz.

Abstract

Hospital-acquired pneumonia is not only associated with doing a lot of harm to the patients, it also creates substantial costs for the health system. This work shows the state of the art for the nursing interventions for pneumonia prevention in the case of spontaneous breathing patients. After a critical appraisal of the present literature, evidence-based recommendations for nursing practice are given. First of all instruments for assessing pneumonia risk are described. They are discussed with regard to practicability, reliability and validity. A valid and reliable assessment instrument which can be used for all hospitalized patients couldn't be found. The recommendations for practice and the state of the art for pneumonia prevention are represented in the chapters: hygiene interventions, aspiration prevention and atelectasis prevention. Hand hygiene and oral care can be strongly recommended. The use of chest physiotherapy cannot be recommended in general, nevertheless some studies showed positive effects belonging to a reduced incidence of pneumonia and atelectasis.

Inhaltsverzeichnis

1 EINLEITUNG	11
1.1 Problemstellung und Ziel der Arbeit	11
1.2 Forschungsfragen und Aufbau der Arbeit	13
1.3 Methode	14
1.3.1 Evidence-based Nursing	14
1.3.2 Literaturrecherche und kritische Bewertung	14
2 BEDEUTUNG VON KRANKENHAUSINFEKTIONEN HINSICHTLICH DER RESISTENZENTWICKLUNG UND DER KOSTEN FÜR DAS GESUNDHEITSWESEN.....	20
3 NOSOKOMIALE PNEUMONIEN	22
3.1 Definition	22
3.2 Epidemiologie	24
3.3 Ätiologie und Pathogenese	25
3.4 Risikofaktoren für die Entstehung nosokomialer Pneumonien	28
3.4.1 Risikofaktor: Aspirationen	29
3.4.2 Risikofaktor: Atelektasen	32
3.5 Keimspektrum	34
3.5.1 Pneumonien durch gram-positive Bakterien	35
3.5.2 Pneumonien durch gram-negative Bakterien	37
3.6 Pneumonieprophylaxe	39
3.7 Zusammenfassung	40
4 ASSESSMENTINSTRUMENTE ZUR EINSCHÄTZUNG DES PNEUMONIERISIKOS.....	42
4.1 Gütekriterien von Assessmentinstrumenten.....	43
4.1.1 Reliabilität	43
4.1.2 Validität	44
4.1.3 Anforderungen der Praxis	45
4.2 Literaturrecherche zu den Assessmentinstrumenten und kritische Beurteilung	46
4.3 Der Postoperative Pneumonia Risk Index	48
4.4 Die Atemskala	51
4.5 Einschätzung des Risikos für postoperative pulmonale Komplikationen bei PatientInnen, die sich einer Herzbypass-Operation unterziehen	52
4.6 Der Pulmonary Risk Score	53
4.7 Einschätzungsinstrument zur Gefährdung Pneumonie, Thrombose, Dekubitus	55
4.8 Zusammenfassung	57
5 PNEUMONIEPROPHYLAXE: FORSCHUNGSSTAND UND EMPFEHLUNGEN FÜR DIE PFLEGEPRAXIS	58
5.1 Verwendete Literatur und kritische Beurteilung	58
5.2 Schutz vor exogenen Keimen – Hygienemaßnahmen	68
5.2.1 Vorbeugung der Übertragung von Person zu Person	69
5.2.2 Hygienemaßnahmen im Umgang mit Geräten und Hilfsmitteln	70
5.2.3 Hygienemaßnahmen bei liegender Trachealkanüle	71
5.2.4 Zusammenfassung Hygienemaßnahmen	72
5.3 Schutz vor endogenen Keimen - Aspirationsprophylaxe	72
5.3.1 Management von Schluckstörungen	72
5.3.2 Ernährung über Sonde	80
5.3.3 Mundpflege	83
5.3.4 Zusammenfassung Aspirationsprophylaxe	85
5.4 Atelektasenprophylaxe	86
5.4.1 Mobilisation, Lagerung und Lagerungswechsel.....	86
5.4.2 Atemtherapeutische Pflegeinterventionen	87
5.4.3 Zusammenfassung Atelektasenprophylaxe	98
6 SCHLUSSBETRACHTUNG	100
6.1 Grenzen der Arbeit	100

6.2 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen	100
6.3 Ausblick	103
LITERATUR	104
TABELLENVERZEICHNIS	113
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS.....	114
ANHANG	115

1 Einleitung

1.1 Problemstellung und Ziel der Arbeit

Die Prävention von Erkrankungen ist eine der wichtigsten Aufgaben in der Gesundheits- und Krankenpflege. Die Pneumonie ist nach den Harnwegsinfektionen die zweithäufigste Krankenhausinfektion und führt von allen Infektionen im Krankenhaus am häufigsten zum Tode. Durch das Auftreten nosokomialer Pneumonien entstehen zusätzliche Kosten, da vermehrt Antibiotika verschrieben werden müssen und sich der Krankenhausaufenthalt um sieben bis neun Tage verlängert (vgl. Lorenz 2004, S. 217, Masterton et al. 2008, S. 5, Myrianthefs et al. 2004, S. 241).

Bei den pflegerischen Maßnahmen zur Pneumonieprophylaxe wurden verschiedenste Methoden erprobt. In den deutschsprachigen Pflegelehrbüchern (z.B. Lauber 2007, Menche 2007, Kellnhauser et al. 2000) wird eine große Anzahl von Interventionen zur Pneumonieprophylaxe beschrieben. Es besteht eine Unsicherheit, welche Maßnahmen wirklich wirksam sind.

Weiters gab Frau Dr. Andrea Smoliner, Pflegeexpertin vom Rudolfinerhaus an, dass in den letzten Jahren die Durchführung von Maßnahmen zur Pneumonieprophylaxe immer mehr vernachlässigt wurde. Das Rudolfinerhaus arbeitet seit einigen Jahren evidence-based. Evidence-based Practice (EBP) ist „[...] *the conscientious use of current best evidence in making decisions about patient care.*“ (Sackett et al. 2000 in Melnyk und Fineout-Overholt 2005, S. 6). Bei der EBP-Methode steht die klinische Entscheidungsfindung im Mittelpunkt. Entscheidungen sollen gemeinsam mit den PatientInnen getroffen werden. Nach Rycroft-Malone (2004) soll sich die Entscheidungsfindung auf folgende Wissensquellen stützen: Forschung, klinische Expertise, PatientInnenpräferenzen und lokale Daten (vgl. Rycroft-Malone 2004, S. 298). Aufgrund der knappen Personalressourcen und dem aktuellen Ausbildungsstand der PraktikerInnen ist kaum zu erwarten, dass

sich die Pflegepersonen selbst den letzten Stand der wissenschaftlichen Erkenntnisse aneignen können (vgl. Smoliner 2008, S. 34). Bucknall und Hutchinson (2006) empfehlen, das Forschungswissen zu gestellten Praxisfragen bereits in zusammengefasster und aufbereiteter Form an die PraktikerInnen weiterzugeben (vgl. Bucknall und Hutchinson 2006 in Smoliner 2008, S. 41). Leitlinien und Standards sind die wichtigsten Instrumente zur Implementierung externer Evidence in die Praxis (vgl. Behrens und Langer 2006, S. 250). Der derzeitige Pflegestandard des Rudolfinerhauses zur Pflegediagnose „Gefahr von Pneumonie“ wurde 2003 anhand von deutschsprachiger Literatur entwickelt. Ziel des Rudolfinerhauses ist es, diesen Standard anhand von wissenschaftlichen Erkenntnissen aus der internationalen Literatur zu überarbeiten, und diese Arbeit soll als Grundlage dazu dienen. Ein Standard der evidence-based ist, soll den PraktikerInnen Sicherheit geben, welche der Maßnahmen zur Pneumonieprophylaxe sinnvoll und wirksam sind.

Es gibt in der internationalen Literatur schon mehrere wissenschaftlich belegte Leitlinien zum Thema Pneumonieprophylaxe. Diese beziehen sich aber häufig auf die Prophylaxe von Beatmungspneumonien oder auf ambulant erworbene Pneumonien, das heißt auf Pneumonien, die außerhalb des Krankenhauses erworben wurden. Viele dieser Leitlinien enthalten interdisziplinäre Maßnahmen, wie zum Beispiel Empfehlungen für Operationen oder Empfehlungen für die medikamentöse Prophylaxe. Eine Leitlinie mit ausschließlichen Empfehlungen zu pflegerischen Maßnahmen zur Prophylaxe von nosokomialen Pneumonien bei spontan atmenden PatientInnen konnte in der internationalen Literatur nicht gefunden werden. In dieser Arbeit wird deshalb eine Übersicht über den aktuellen Forschungsstand zur Prophylaxe von nosokomialen Pneumonien bei spontan atmenden PatientInnen erstellt und davon ausgehend werden Empfehlungen für die Pflegepraxis gegeben.

Diese Arbeit soll einen Überblick über die aktuelle Literatur zur Pneumonieprophylaxe bei spontan atmenden PatientInnen verschaffen. Weiters soll gezeigt werden, wo noch weiße Flecken in der

Forschungslandschaft sind, denn es finden sich häufig Empfehlungen in den Leitlinien, zu denen es noch keine Studien gibt.

1.2 Forschungsfragen und Aufbau der Arbeit

Aus der angeführten Problemstellung ergeben sich folgende Forschungsfragen:

1. Welche pflegerischen Maßnahmen zur Prophylaxe nosokomialer Pneumonien bei spontan atmenden PatientInnen finden sich in der aktuellen Literatur?
2. Welche Assessmentinstrumente zur Einschätzung eines Pneumonierisikos gibt es?
3. Welche pflegerischen Maßnahmen zur Pneumonieprophylaxe können aufgrund des aktuellen Forschungsstandes empfohlen werden?

Um die Wichtigkeit des Themas Pneumonieprophylaxe zu begründen, wird zu Beginn die Bedeutung von Krankenhausinfektionen für das Gesundheitswesen dargestellt. Danach wird, um die grundlegenden Begriffe zu definieren und eine Einführung zum Thema zu bekommen, das Krankheitsbild Pneumonie vorgestellt. Hier wird besonderes Augenmerk auf die Risikofaktoren gelegt, da es für das Assessment und die Prophylaxe entscheidend ist, welche Risikofaktoren vorliegen. Es folgt ein Kapitel zu den Assessmentinstrumenten zur Einschätzung des Pneumonierisikos und danach der Forschungsstand zum Thema Pneumonieprophylaxe, von dem aus Empfehlungen für die Praxis gegeben werden. Der Forschungsstand und die Empfehlungen für die Praxis werden in drei Unterkapiteln, die nach pathogenetischen Gesichtspunkten unterteilt wurden, vorgestellt.

1.3 Methode

1.3.1 Evidence-based Practice

Die grundlegende Strategie zu dieser Arbeit ist das Konzept von Evidence-Based Practice (EBP). Bei der EBP-Methode kommen nach Melnyk und Fineout-Overholt (2005) die folgenden Schritte zur Anwendung:

1. Formulieren einer Fragestellung
2. Sammeln der besten und relevantesten Evidence (Literaturrecherche)
3. Kritische Bewertung der vorhandenen Evidence
4. Einbezug der Evidence, der klinischen Expertise, der PatientInnenpräferenzen in die Entscheidungsfindung oder die Veränderung der Praxis
5. Evaluation der Veränderungen, die sich aufgrund der Implementierung der Evidence in die Pflegepraxis ergeben haben (vgl. Melnyk und Fineout-Overholt 2005, S. 9).

Folgende Schritte der EBP-Methode wurden in dieser Arbeit übernommen: Formulieren einer Fragestellung, Literaturrecherche und Kritische Bewertung. Die eventuelle Veränderung der Pflegepraxis und Evaluation werden vom Auftraggeber übernommen.

1.3.2 Literaturrecherche und kritische Beurteilung

Bei dieser Arbeit handelt es sich um eine Literaturarbeit. Die Literatursuche zu den Kapiteln „Bedeutung von Krankenhausinfektionen hinsichtlich der Resistenzentwicklung und der Kosten für das Gesundheitswesen“ und „Nosokomiale Pneumonien“ erfolgt über den Gesamtkatalog des Österreichischen Bibliothekenverbundes, den Katalog der Pflegebibliothek am Rudolfinerhaus, die Datenbank PubMed und die Suchmaschine Google.

Bei der Recherche zu den Kapiteln „Assessmentinstrumente zur Einschätzung des Pneumonierisikos“ und „Pneumonieprophylaxe: Forschungsstand und Empfehlungen für die Pflegepraxis“ soll aktuelle Literatur aus den letzten zehn Jahren gefunden werden. Sie erfolgt in den

Datenbanken Cinahl[®], Cochrane Library und PubMed und dem Katalog der Pflegebibliothek am Rudolfinerhaus. Da Guidelines häufig nicht in medizinischen oder pflegewissenschaftlichen Zeitschriften, aber oft im Internet publiziert werden, wird zusätzlich mit den Suchmaschinen SUMsearch, Google Scholar und Google recherchiert.

Es wird in dieser Arbeit nur Literatur verwendet, die den folgenden Einschlusskriterien entspricht:

- Sprachen: deutsch und englisch
- Publikationszeitraum: 1999-2009
- Erwachsene ProbandInnen oder PatientInnen.

Folgende Suchworte werden verwendet:

Aspiration - Assessment – Atemübungen – „chest physiotherapy“ – „deep breathing“ – „early mobilization“ – „essential oils“ – Frühmobilisation - Guideline – hospital-acquired – hygiene – Lagerung - Leitlinie – mobilization – Mobilisation - Mundpflege – nosocomial - nosokomial – „oral care“ – „oral health“ – pneumonia - Pneumonie - Pneumonieprophylaxe – positioning – „postoperative mobilization“ – Prävention – prevention - vibration.

Diese Begriffe werden mit Operatoren unterschiedlich miteinander verknüpft.

Um einen Überblick zum Thema zu bekommen, wurde bei einer ersten Recherche zur Pneumonieprophylaxe nach internationalen Leitlinien und Übersichtsarbeiten gesucht. Es wurden dabei nur die allgemeineren Suchbegriffe, wie z.B. nosokomial, Pneumonie und Prävention, verwendet. Bei weiteren Suchvorgängen wurden diese Suchbegriffe mit Begriffen zu pflegerischen Interventionen, wie z.B. Atemübungen, verknüpft. Zusätzlich wurde in den Literaturlisten von Artikeln und Buchbeiträgen nach weiteren aktuellen Studien gesucht.

Um die Wirkung von Maßnahmen zu untersuchen, eignet sich der quantitative Forschungsansatz (vgl. Mayer 2007, S. 83-112). Qualitative Studien wurden nicht im Vorhinein ausgeschlossen, aufgrund der Fragestellungen konnten aber auch keine gefunden werden.

Folgende Studien wurden von einer weiteren Analyse ausgeschlossen:

- Studien zu eindeutig medizinischen Maßnahmen, wie z.B. Impfungen
- Studien mit beatmeten PatientInnen, deren Ergebnisse sich nicht auf spontan atmende PatientInnen übertragen lassen
- Studien aus dem Bereich der Langzeitpflege, deren Ergebnisse sich nicht auf ein Akutkrankenhaus übertragen lassen
- Studien zur Legionärskrankheit
- Artikel zu Pilotstudien.

Als Grundlage für die Empfehlungen in dieser Arbeit wurden folgende Quellen verwendet:

- Systematische Reviews und Meta-Analysen:

Systematische Reviews und Meta-Analysen sind Forschungsmethoden, die die Ergebnisse von Studien auf einem Gebiet zusammenfassen und übergreifende Schlüsse ziehen. Es sind Übersichtsarbeiten über Studien mit vorher festgelegten Ein- und Ausschlusskriterien, die Methode der Datensammlung und Auswertung ist in diesen Reviews beschrieben. Sie liefern eine Übersicht zum Stand der Forschung auf einem Gebiet. Eine Meta-Analyse ist ein Teil eines Systematischen Reviews, bei der ein gemeinsamer Schätzer für den Therapieeffekt berechnet wird (vgl. Behrens und Langer 2006, S. 181-182). In diese Arbeit wurden sieben Systematische Reviews und eine Meta-Analyse einbezogen.

- Interventionsstudien und sonstige quantitative Studien:

In diese Arbeit wurden die Ergebnisse aus acht randomisiert-kontrollierten Studien, drei kontrollierten klinische Studien, zwei prospektiven Kohortenstudien, einer Querschnittstudie und einer Studie bestehend aus einer Fallserie und einer Vorher-Nachher-Studie einbezogen. Die quantitativen Studiendesigns unterscheiden sich hinsichtlich ihrer theoretischen Grundlagen, der Datensammlung und der Auswertungsmethoden. Randomisiert-kontrollierte Studien (RCT) von guter methodologischer Qualität weisen die stärkste Beweiskraft auf. Hierbei

handelt es sich um experimentelle Studien, bei denen die TeilnehmerInnen per Zufallsauswahl einer Versuchs- oder Kontrollgruppe zugeordnet werden. Die kontrollierte klinische Studie ist der RCT im Ablauf ähnlich, die TeilnehmerInnen werden jedoch nicht per Zufall den Gruppen zugeteilt. Bei einer prospektiven Kohortenstudie wird eine Gruppe von Personen über einen längeren Zeitpunkt hinweg beobachtet, um zu ermitteln ob ein Ereignis, wie z.B. eine Neuerkrankung, auftritt. In einer Querschnittstudie werden die Daten nur zu einem einzigen Zeitpunkt erhoben. Verschiedene Merkmale werden zu einem interessierenden Merkmal in Beziehung gesetzt. Bei Fallserien und Vorher-Nachher-Studien gibt es keine Vergleichs- oder Kontrollgruppen. Fallserien sind deskriptive Studien, bei denen keine Intervention gesetzt wird. Bei Vorher-Nachher-Studien werden dieselben Personen vor und nach einer Intervention untersucht (vgl. Behrens und Langer 2006, S. 168-174).

- Leitlinien:

Leitlinien sind *„systematisch entwickelte Entscheidungshilfen über angemessene Vorgehensweisen bei speziellen diagnostischen und therapeutischen Problemstellungen“* (Bundesärztekammer 1998). Empfehlungen aus drei Leitlinien wurden in diese Arbeit inkludiert. Wurden Empfehlungen aus den Leitlinien in dieser Arbeit zitiert, zu denen die Stärke der Empfehlung hinsichtlich des Evidencegrades angegeben ist, wird bei der Quellenangabe auch der dazugehörige Evidencegrad angegeben. Jede Organisation verwendet eigene Schemata zur Darstellung der Stärke von Empfehlungen.

Die AutorInnen Bartolome et al. (2004) verwenden für ihre Leitlinie die Klassifikation der Evidenzklassen der Deutschen Gesellschaft für Neurologie (DGN). Bei der Recherche nach der dazugehörigen Legende konnte aber nur eine Legende von 2008 gefunden werden:

Klassifikation der Evidenzklassen

↑↑ Aussage zur Wirksamkeit wird gestützt durch mehrere adäquate, valide klinische Studien (z.B. randomisierte klinische Studien) bzw. durch eine oder mehrere valide Metaanalysen oder systematische Reviews. Positive Aussage gut belegt.

↑ Aussage zur Wirksamkeit wird gestützt durch zumindest eine adäquate, valide klinische Studie (z.B. randomisierte klinische Studie). Positive Aussage belegt.

↓↓ Negative Aussage zur Wirksamkeit wird gestützt durch eine oder mehrere adäquate, valide klinische Studien (z. B. randomisierte klinische Studie), durch eine oder mehrere Metaanalysen bzw. systematische Reviews. Negative Aussage gut belegt.

⇔ Es liegen keine sicheren Studienergebnisse vor, die eine günstige oder ungünstige Wirkung belegen. Dies kann bedingt sein durch das Fehlen adäquater Studien, aber auch durch das Vorliegen mehrerer, aber widersprüchlicher Studienergebnisse. (DGN, 2008)

Bei einigen Empfehlungen in der Leitlinie von Bartolome et al. (2004) werden keine Evidenzklassen angegeben.

Der CDC verwendet für seine Empfehlungen folgendes Schema der Kategorisierung:

Category IA. Strongly recommended for implementation and strongly supported by well- designed experimental, clinical, or epidemiologic studies.

Category IB. Strongly recommended for implementation and supported by certain clinical or epidemiologic studies and by strong theoretical rationale.

Category IC. Required for implementation, as mandated by federal or state regulation or standard.

Category II. Suggested for implementation and supported by suggestive clinical or epidemiologic studies or by strong theoretical rationale.

No recommendation; unresolved issue. Practices for which insufficient evidence or no consensus exists about efficacy. (CDC 2004, S. 3)

Das Robert-Koch-Institut (RKI) verwendet für seine Empfehlungen folgendes Schema der Kategorisierung:

Kategorie I: Nachdrückliche Empfehlung

IA: Die Empfehlungen basieren auf gut konzipierten experimentellen oder epidemiologischen Studien.

IB: Die Empfehlungen werden von Experten und aufgrund eines Konsensus-Beschlusses der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention am Robert Koch-Institut als effektiv angesehen und basieren auf gut begründeten Hinweisen für deren Wirksamkeit. Eine Einteilung der entsprechenden Empfehlung in die Kategorie I B kann auch dann erfolgen, wenn wissenschaftliche Studien möglicherweise hierzu noch nicht durchgeführt wurden.

Kategorie II: Eingeschränkte Empfehlung

Die Empfehlungen basieren teils auf hinweisenden klinischen oder

epidemiologische Studien, teils auf nachvollziehbaren theoretischen Begründungen oder Studien, die in einigen, aber nicht allen Krankenhäusern/Situationen umgesetzt werden sollten.
Kategorie III: Keine Empfehlung/ ungelöste Frage
Maßnahmen, über deren Wirksamkeit nur unzureichende Hinweise vorliegen oder bislang kein Konsens besteht.
Kategorie IV: Rechtliche Vorgaben
Anforderungen, Maßnahmen und Verfahrensweisen in Krankenhäusern und anderen medizinischen Einrichtungen, die auf Grund gesetzlicher Bestimmungen, durch autonomes Recht oder Verwaltungsvorschriften zu beachten sind. (RKI 1997, 2003)

- Übersichtsarbeiten, Expertenmeinungen, Bücher und Buchbeiträge:
Zu einigen Maßnahmen konnten keine Studien oder Empfehlungen in den Leitlinien gefunden werden. Daher wurde auch Literatur mit niedrigem Evidenzgrad einbezogen wie Übersichtsarbeiten, Buchbeiträge und Expertenmeinungen.

Jene Quellen, die den Empfehlungen in dieser Arbeit zu Grunde liegen, wurden einer kritischen Beurteilung unterzogen. Die kritische Beurteilung der Systematischen Reviews, der Interventionsstudien und sonstigen quantitativen Studien sowie der Leitlinien orientierte sich an den Kriterien nach Behrens und Langer (2006). Übersichtsarbeiten wurden mithilfe der Kriterien von Polit et al. (2004, S.152) und mit Teilen der Checkliste nach Stano Carlson et al. (1999) kritisch beurteilt. Es konnte kein Instrumentarium gefunden werden, das sich zur kritischen Beurteilung von Expertenmeinungen und Büchern eignet. Genauere Angaben zu der kritischen Beurteilung der einzelnen Quellen werden in Kapitel 5.1. dargestellt.

2 Bedeutung von Krankenhausinfektionen hinsichtlich der Resistenzentwicklung und der Kosten für das Gesundheitswesen

Um die Wichtigkeit der Pneumonieprophylaxe bei KrankenhauspatientInnen zu betonen, wird in diesem Kapitel dargestellt, welche Auswirkungen Krankenhausinfektionen auf das Gesundheitssystem unter den Gesichtspunkten der Kosten und der Resistenzentwicklung haben.

Nach Rotter (1999) sind Krankenhausinfektionen (synonym nosokomiale Infektionen) im Krankenhaus erworbene Infektionen, die als Komplikation zum Grundleiden eines Patienten oder einer Patientin auftreten. Die meisten Krankenhausinfektionen sind durch Bakterien bedingt, zumeist handelt es sich um solche der normalen Körperflora. Durch die geschwächte Infektionsresistenz der PatientInnen können Krankenhausinfektionen entstehen. Die wichtigste belebte Infektionsquelle für sich und für andere ist der Patient oder die Patientin. Unbelebte Infektionsquellen sind zum Beispiel wässrige Lösungen oder (sehr selten) Warmwasser. Die Übertragung der Krankheitserreger findet am häufigsten über die Hände des Personals statt (vgl. Rotter 1999, S. 77).

Nach Koller und Mittermayer sind nosokomiale Infektionen ein wichtiger Qualitätsindikator, die Erfassung und Vermeidung ist somit ein bedeutsames Qualitätsanliegen. Die Verpflichtung zur Vermeidung ist auch gesetzlich verankert. Laut §8a des Bundes-Krankenanstaltengesetzes und der entsprechenden Regelungen in den Landes-Krankenanstaltengesetzen ist jede österreichische Krankenanstalt verpflichtet, entsprechende personelle und organisatorische Maßnahmen zur Vermeidung nosokomialer Infektionen zu setzen (vgl. Koller und Mittermayer o.D., S. 4).

Ein wesentliches Kriterium moderner nosokomialer Infektionen ist die Unempfindlichkeit der Erreger gegen Antibiotika. Sind die Erreger gegen verschiedene Antibiotika unempfindlich, so werden sie als multiresistent bezeichnet. Wichtige Mechanismen, durch die Bakterien unempfindlich werden können, sind nach Koller und Mittermayer die Inaktivierung von

Antibiotika durch bakterielle Enzyme, die Änderung der Bindungsstellen für Antibiotika, das aktive Ausschleusen von Antibiotika aus der Bakterienzelle und die Undurchlässigkeit der Zellwand. Bei nosokomialen Infektionen sind Resistenzphänomene zusätzlich dadurch bedingt, dass es unter dem Einfluss von Antibiotika in der normalen Keimflora des Patienten oder der Patientin zu einem schrittweisen Ersatz empfindlicher Bakterienarten durch resistente kommt. Dies ist im Falle einer endogenen Infektion von Bedeutung (vgl. Koller und Mittermayer o.D., S. 1). Lode et al. (2005) nennen folgende Risikofaktoren für eine nosokomiale Pneumonie durch multiresistente Erreger:

- antimikrobielle Therapie in den vorausgehenden 90 Tagen
- stationäre Behandlung für 5 Tage oder länger
- häufiges Vorkommen von resistenten Keimen an der betreffenden Abteilung
- Vorliegen von Risikofaktoren für eine health-care associated pneumonia (siehe Kapitel 3) und
- Immunsuppression durch Erkrankung oder Therapie (vgl. Lode et al. 2005, S. 23).

Durch nosokomiale Infektionen entstehen zusätzliche Kosten für das Gesundheitswesen. Rotter (1999) gibt an, dass die Kosten von Krankenhausinfektionen nicht einfach einzuschätzen sind. Sie setzen sich zusammen aus den Kosten für das Krankenhaus, wie Kosten durch den längeren Aufenthalt, zusätzliche Kosten für die Diagnostik und Therapie der Infektion, aus den Kosten für die Nachsorge und aus den Sozialkosten, wie verlorene Arbeitstage. Infekte des Respirationstraktes verschlingen 25% aller von Krankenhausinfektionen verursachten Kosten. Im Vergleich dazu müssen zur Bekämpfung von Harnwegsinfektionen, die mit einem Anteil von 30 bis 40% an allen Krankenhausinfektionen die häufigste nosokomiale Infektion darstellen, nur 15% der Kosten aufgebracht werden (vgl. Rotter 1999, S. 80).

3 Nosokomiale Pneumonien

Um die Bedeutsamkeit der Pneumonieprophylaxe darzustellen und zu definieren, worum es dabei geht, werden in diesem Kapitel die Pneumonien behandelt. Da die Pathogenese und Risikofaktoren mit der Prophylaxe zusammenhängen, wird auf diese Themen tiefer eingegangen und auch Ergebnisse aus dazugehörigen Studien werden präsentiert. Durch die Darstellung der epidemiologischen Daten wie Inzidenz, Prävalenz und Mortalität und die Beschreibung der Schwere der Erkrankung soll gezeigt werden, warum es so wichtig ist, der Entstehung der Pneumonien vorzubeugen.

3.1 Definition Pneumonie

Der Begriff Pneumonie stammt aus dem Griechischen. Pneum-, pneumo- oder pneumonat entspricht Luft, Atem oder auch Lunge (vgl. Kamphausen 2009, S. 14). Als Pneumonien werden akute oder chronische Entzündungen des Alveolarraums und/oder des Interstitiums bezeichnet (vgl. Lode et al. 2005, S. 13). Im engeren Sinne werden nur mikrobiell bedingte Entzündungen als Pneumonien bezeichnet (vgl. Lorenz 2004, S. 204), nicht-infektiöse Entzündungen werden als Pneumonitis oder Alveolitis benannt.

Die Centers for Disease Control and Prevention (CDC) definieren Pneumonien anhand der diagnostischen Kriterien folgendermaßen:

- “Pneumonia must meet at least one of the following criteria:*
- Criterion 1: Patient has rales or dullness to percussion on physical examination of the chest and at least one of the following:*
- a. new onset of purulent sputum or change in character of sputum*
 - b. organisms cultured from blood*
 - c. isolation of an etiologic agent from a specimen obtained by transtracheal aspirate, bronchial brushing, or biopsy.*
- Criterion 2: Patient has a chest radiographic examination that shows new or progressive infiltrate, consolidation, cavitation, or pleural effusion and at least one of the following:*
- a. new onset of purulent sputum or change in character of sputum*
 - b. organisms cultured from blood*
 - c. isolation of an etiologic agent from a specimen obtained by transtracheal aspirate, bronchial brushing, or biopsy*

d. isolation of virus from or detection of viral antigen in respiratory secretions

e. diagnostic single antibody titer (IgM) or fourfold increase in paired sera (IgG) for pathogen

f. histopathologic evidence of pneumonia.”

(CDC 1988 in Garner et al. 1996, S. A-7)

Bezogen auf den Ort der Entstehung werden ambulante Pneumonien (Community-Acquired Pneumonia, CAP) von nosokomialen Pneumonien (Hospital-Acquired Pneumonia, HAP) unterschieden. Nach Ewig und Schaberg (2001) ist die nosokomiale Pneumonie die im Krankenhaus erworbene Pneumonie. Die Autoren weisen darauf hin, dass Pneumonien, die innerhalb von 48 Stunden nach der Krankenhausaufnahme entstehen, ambulant oder nosokomial erworben sein können. PatientInnen, die schwere Immundefekte aufweisen, sind von der Definition ausgeschlossen. Die nosokomialen Pneumonien können weiter unterteilt werden in Pneumonien bei spontan atmenden und Pneumonien bei beatmeten PatientInnen (Ventilator-Associated Pneumonia, VAP) (vgl. Ewig und Schaberg 2001, S. 89).

Das Erregerspektrum hängt davon ab, wann die Pneumonie einsetzt. Setzt die Pneumonie innerhalb von vier Tagen nach der stationären Aufnahme ein, spricht man von einer Early-onset Pneumonie. Als Late-onset Pneumonien werden alle Pneumonien bezeichnet, die ab dem fünften Tag nach der Aufnahme entstehen (vgl. Harris und Miller 2000, S. 56).

Vor allem im englischen Sprachraum wird häufig von einer „mit dem Gesundheitssystem assoziierten Pneumonie“ (Healthcare-associated Pneumonia, HCAP) gesprochen. Diese ist der nosokomialen Pneumonie in der Risikostratifizierung ähnlich, der Begriff ist allerdings weiter gefasst. Es handelt sich um eine Healthcare-associated Pneumonia, wenn eine der folgenden Bedingungen zutrifft:

- stationäre Behandlung von mindestens zwei Tagen in den vorangegangenen drei Monaten
- Aufenthalt in einem Pflegeheim

- eine intravenöse Antibiotikatherapie, zytostatische Chemotherapie oder Wundversorgung innerhalb der vergangenen 30 Tage oder
- ein Aufenthalt in einem Krankenhaus oder einer Dialyseklinik (vgl. Lode et al. 2005, S. 14).

3.2 Epidemiologie

Von allen Infektionen, die während eines Krankenhausaufenthaltes neu auftreten, ist die Pneumonie nach den Harnwegsinfektionen die zweithäufigste. Die Inzidenz ist schwer anzugeben, da diese von der untersuchten Gruppe, der Behandlungseinheit sowie den diagnostischen Kriterien abhängt (vgl. Ewig und Schaberg 2001, S. 98). In den westlichen Industrieländern liegt die Inzidenz nosokomialer Pneumonien bei 0,6-1%, das heißt, von 1000 stationären PatientInnen erkranken sechs bis zehn während ihres Krankenhausaufenthaltes an einer Pneumonie (vgl. Abele-Horn und Pitten 2008, S. 276). Die Inzidenz der nosokomialen Pneumonie zeigt eine Altersabhängigkeit und beträgt bei PatientInnen unter 35 Jahren zirka 0,5%, bei PatientInnen über 65 Jahren rund 1,5% (vgl. Ewig und Schaberg 2001, S. 98-99). Die Tagesprävalenzrate beträgt 10-20%, das heißt jeden Tag wird bei 10-20% aller stationären PatientInnen eine nosokomiale Pneumonie diagnostiziert (vgl. Abele-Horn und Pitten 2008, S. 276). Am häufigsten erkranken PatientInnen auf Intensivstationen und auf chirurgischen Stationen an nosokomialen Pneumonien. Auf Intensivstationen ist die Wahrscheinlichkeit der Erkrankung zehn- bis zwanzigfach erhöht. Dennoch treten die Hälfte aller nosokomialen Pneumonien außerhalb der Intensivstation auf (vgl. Lorenz 2004, S. 217). Die Häufigkeit des Auftretens hängt auch vom Typ der Krankenanstalt ab. In großen Krankenhäusern und Universitätskliniken ist die Erkrankungshäufigkeit höher als in kleinen Krankenhäusern (vgl. Craven und Steger 1995 in Abele-Horn und Pitten 2008, S. 276).

Die Letalität der nosokomialen Pneumonien liegt nach Rello et al. (2001) bei 40-50%. Die Autoren erwähnen, dass die Letalität abhängt von dem

auslösenden Krankheitserreger. So liegt sie bei einer MRSA-Pneumonie bei über 50% und bei einer MSSA-Pneumonie bei 12% (vgl. Rello et al. 2001 in Fresenius und Heck 2008, S. 13). Bei Infektionen durch *Pseudomonas aeruginosa* kann die Letalität auf bis zu 80% ansteigen (vgl. Abele-Horn und Pitten 2008, S. 276).

3.3 Ätiologie und Pathogenese

Die tiefen Atemwege unterhalb des Kehlkopfes sind beim gesunden Menschen weitgehend keimfrei. Die Erreger dringen auf verschiedenen Wegen in die Lunge ein, wobei die aerogene Infektion bei weitem öfter vorkommt als die hämatogene (vgl. Lode 2005 et al., S. 15). Am häufigsten erfolgt eine Aspiration von Keimen aus dem Oropharynx und dem Magen. Auch die Inhalation von kontaminierten Aerosolen oder Tröpfchen von anderen Erkrankten führt dazu, dass die Keime in die Lunge eindringen (vgl. CDC 1997, S. 2-3). Die Ausbreitung von Keimen in der Lunge über den hämatogenen Weg tritt seltener auf. Grundleiden wie eine Bakteriämie oder Endokarditis können dazu führen, dass die Erreger über die Blutbahn die Lungen infiltrieren (vgl. Wendel 1995, S. 476). Harris und Miller (2000) erwähnen auch die Translokation (=Übertreten von Keimen aus dem ischämischen Gastrointestinaltrakt) als möglichen Infektionsweg, dieser Mechanismus wurde aber noch nicht bewiesen (vgl. Harris und Miller 2000, S. 53).

Der Oropharynx ist normalerweise mit gram-positiven Bakterien und Anaerobiern besiedelt, um pathogene Mikroorganismen, wie gram-negative Bakterien oder pathogene gram-positive Bakterien, abzuwehren (vgl. Harris und Miller 2000, S. 53). Der menschliche Speichel enthält sehr hohe Keimzahlen. Zum Vergleich: 1 ml Wasser enthält 100 bis 1000 Bakterien, während 1 ml Speichel 100 Millionen bis zu einer Milliarde Keime enthält. Viele dieser Keime sind apathogen (vgl. Gomes et al. 2003, S. 330). Aber auch schon eine sehr kleine Menge an Speichel (0,01ml) enthält eine pathogene Keimzahl (vgl. Toews et al. 1990 in Ohri 2005, S. 49) Auch

gesunde Menschen können kleine Mengen von Speichel im Schlaf aspirieren. Bei Gesunden ist es aber weniger wahrscheinlich, dass sich Pneumonien entwickeln weil sie kleinere Mengen aspirieren und die Abwehrmechanismen intakt sind. Ist die physiologische Flora des Oropharynx durch Antibiotikagabe oder andere Mechanismen zerstört, können pathogene Keime leichter eindringen und aspiriert werden (vgl. Niederman 1990 in Harris und Miller 2000, S. 53). Johanson et al. (1972) stellten bei 16% von leicht erkrankten hospitalisierten PatientInnen und bei 57% aller Schwerkranken im Krankenhaus eine Besiedelung des Oropharynx mit gram-negativen Keimen fest (vgl. Johanson 1972 in Harris und Miller 2000, S. 54). 66% aller Pneumonien werden von jenen Keimen verursacht, die zuvor den Oropharynx besiedeln. Folgende Risikofaktoren führen zu einer Besiedelung des Oropharynx mit pathogenen Mikroorganismen: Antibiotikagabe, Alter, Bewusstseinsstörungen, endotracheale Intubation, COPD, nasogastrale Sonden, Rauchen, Mangelernährung, Azidose, Alkoholismus und Diabetes mellitus (vgl. Harris und Miller 2000, S. 54).

Der Magen ist normalerweise steril aufgrund der Magensäure. Steigt der pH-Wert im Magen, können sich dort gram-negative Bakterien ansiedeln. Über die Kolonisation des Magens können die Keime den Oropharynx besiedeln und dies kann wiederum das Pneumonierisiko erhöhen (vgl. Harris und Miller 2000, S. 54). Ephgrave et al. (1993) stellten auf einer Intensivstation fest, dass 28% der PatientInnen dieselben Keime im Sputum aufwiesen, die zuvor den Magen besiedelt haben (vgl. Ephgrave et al. 1993 in Harris und Miller 2000, S. 54). Folgende Risikofaktoren können zu einer Besiedelung des Magens mit pathogenen Mikroorganismen führen: erhöhter pH-Wert des Magens, Ernährung über Sonde, Verwendung von Histamin₂-Blockern, höheres Alter und verminderte Magentätigkeit (vgl. Harris und Miller 2000, S. 54).

Nicht nur körpereigene Keime können aspiriert werden, eine Infektion kann auch dann entstehen wenn die Geräte für Inhalationen oder für die Anästhesie verunreinigt sind. Somit sind PatientInnen, die Kontakt zu

verunreinigtem Equipment haben, einem erhöhten Infektionsrisiko ausgesetzt (vgl. Harris und Miller 2000, S. 54).

Ob sich eine Pneumonie festsetzt, hängt einerseits von der Kapazität der Abwehrsysteme, andererseits von der Anzahl und der Virulenz der Erreger ab. Die Atemwege verfügen über zahlreiche Reinigungs- und Abwehrmechanismen, die den pathogenen Keimen das Eindringen in die Lunge erschweren. (vgl. Lode et al. 2005, S. 16). Zu den mechanischen Abwehrmechanismen zählen nach Lode (1985) der Glottisverschluss, der Hustenreflex, die Bronchokonstriktion und die Tätigkeit des Flimmerepithels (mukoziliäre Clearance) (Lode 1985 in Wendel 1995, S. 476). Der Schleim wird von mukösen und serösen Zellen der submukösen Schleimdrüsen gebildet. Er ist ein komplexes Gemisch aus Proteinen, Glykoproteinen, Elektrolyten und Wasser. Darüber hinaus sind Immunglobuline und Protease-Inhibitoren nachweisbar. Die Zilien des Flimmerepithels bewegen den Schleim Richtung Mund und er wird für gewöhnlich geschluckt. Eine wichtige Rolle in der unspezifischen zellulären Abwehr spielen die Alveolarmakrophagen, die die Mikroorganismen durch Phagozytose beseitigen. Weiters existiert in der Lunge ein großer Pool von endothel-adhären Leukozyten welche in kurzer Zeit für die Abwehr rekrutiert werden können. Um die Eliminierung der Mikroorganismen zu begünstigen, verfügt die Lunge über Komplementfaktoren, Immunglobuline und Sufactant-Proteine. Für die spezifische Abwehr der Lunge sind die Lymphozyten verantwortlich. Die B-Lymphozyten der Lunge produzieren vor allem IgA und IgG. Die T-Lymphozyten sind die Träger der zellvermittelten Immunität (vgl. Seeger et al. 2004, S. 197-199).

Durch diese zahlreichen Abwehrmechanismen entwickeln sich beim gesunden Menschen auch beim häufigen Kontakt zu anderen und auch bei Aspiration von Erregern während des Schlafes eher selten Pneumonien. In den folgenden Kapiteln wird darauf eingegangen, welche PatientInnen besonders gefährdet sind, an Pneumonien zu erkranken.

3.4 Risikofaktoren für die Entstehung nosokomialer Pneumonien

„Knowledge of specific risk factors for nosocomial pneumonia will allow a more rational and effective method of prevention.“ (Harris und Miller 2000, S. 55)

Aufgabe der Pflege ist es, für die Sicherheit der PatientInnen zu sorgen und Risiken für die Entstehung von zusätzlichen Erkrankungen zu erkennen. Damit die Pflegeperson einschätzen kann, ob bei einem bestimmten Patienten oder einer Patientin Maßnahmen zur Pneumonieprophylaxe erforderlich sind, braucht sie das Wissen, welche Risikofaktoren die Entstehung von Pneumonien begünstigen. Von den bestehenden Risikofaktoren hängt auch ab, welche Ziele in der Pflege gesetzt und welche Maßnahmen geplant und durchgeführt werden.

Janata (2000) nennt folgende gesicherte Risikofaktoren für die Entstehung von nosokomialen Pneumonien bei nicht beatmeten PatientInnen:

- Alter über 60 Jahre
- Intubation (auch Anästhesie)
- Bewusstseinsstrübung
- chronische Lungenkrankheit
- Gabe von Antibiotika
- Aspiration von Mageninhalt.

Weiters erwähnt er die folgenden (nicht gesicherten) Risikofaktoren:

- Magensonde
- Gabe von H₂-Blocker
- Liegen in Rückenlage
- gestörter Hustenreflex
- Bronchoskopie
- Spitalsaufenthalt im Herbst und Winter
- Schädel-Hirntrauma
- Oberbauch- und Thorax-Operationen (vgl. Janata 2000, S. 18).

Abele-Horn und Pitten (2008) unterscheiden die endogenen Faktoren von den exogenen. Das Risiko an nosokomialen Pneumonien zu erkranken, wird

zum größten Teil von endogenen Faktoren bestimmt (vgl. Abele-Horn und Pitten 2008, S. 277). Endogene Faktoren sind definiert als Eigenschaften von Personen, die deren Risiko erhöhen, an einer Pneumonie zu erkranken. Durch die endogenen Faktoren können die Kolonisierung des Oropharynx oder des Magens begünstigt oder die Abwehrmechanismen der Lunge geschwächt werden. Folgende PatientInnen sind besonders gefährdet, an einer Pneumonie zu erkranken: PatientInnen über 70 Jahre oder unter einem Jahr, RaucherInnen, Menschen mit chronischen Lungenerkrankungen oder schwerwiegenden systemischen Erkrankungen sowie bewusstseinsgetrübte PatientInnen. Auch bei Menschen mit schweren Verbrennungen, Schock, schweren Traumata oder Peritonitis konnten höhere Pneumonieraten beobachtet werden (vgl. Abele-Horn und Pitten 2008, S. 277, Harris und Miller 2000, S. 55).

Abele-Horn und Pitten (2008) zählen zu den exogenen Faktoren die mangelhafte Einhaltung von Hygienevorschriften, die Gabe bestimmter Medikamente und Operationen. Die mangelhafte Hygiene kann Maßnahmen der persönlichen Hygiene, wie Händedesinfektion oder Verwendung von Handschuhen und Schutzkitteln, beinhalten, aber auch Maßnahmen zur Reinigung und Handhabung von Geräten, wie Verneblern oder Luftbefeuchtern. Medikamente, die zu einem erhöhten Pneumonierisiko führen können, sind Immunsuppressiva, Antibiotika, Antazida und auch Narkotika und Sedativa, da diese das Aspirationsrisiko erhöhen (vgl. Abele-Horn und Pitten 2008, S. 277).

3.4.1 Risikofaktor: Aspirationen

Das Wort Aspiration stammt vom lateinischen Wort aspirare, übersetzt anhauchen. Im eigentlichen Sinn bedeutet Aspiration das Ansaugen von Gasen und Flüssigkeiten, im anästhesiologischen Sinn das Eindringen von flüssigen oder festen Stoffen in die Atemwege (vgl. Pschyrembel 1998, S. 134). Tracheale Aspirationen können zu unterschiedlichen klinischen Syndromen führen. Welche Symptome auftreten, hängt von unterschiedlichen Faktoren ab: Menge der aspirierten Flüssigkeit, pH-Wert

der aspirierten Flüssigkeit (sauer oder neutral), ob die Flüssigkeit kontaminiert oder aseptisch ist, die Frequenz der Aspirationen und auf den Zustand der Patientin oder des Patienten (Alter, Immunstatus, Grunderkrankung) (vgl. Gomes et al. 2003, S. 327).

Aspirationen von kleinen Mengen verlaufen häufig symptomlos. Folgende klinische Zeichen können aber ein Anzeichen für Aspirationen sein:

- Plötzliches Auftreten von respiratorischen Symptomen wie Husten oder Zyanosen im Zusammenhang mit Essen, Trinken oder Aufstoßen von Mageninhalt
- Veränderung der Stimme nach dem Schlucken, wie Gurgeln oder Heiserkeit (vgl. Metheny 2007, S. 45).

Aspirationen sind ein wichtiger Risikofaktor für die Entstehung von Pneumonien, vor allem bei älteren Menschen (vgl. Marik und Kaplan 2003, S. 328, Ohri 2005, S. 4, Yamaya et al. 2001, S. 85). Werden große Mengen von Magensaft aspiriert, führt dies zum so genannten Mendelsohn-Syndrom (synonym Aspirationspneumonitis), das eine intensivmedizinische Behandlung erfordert. Die Aspiration solcher großen Mengen ist eher selten (vgl. Yamaya et al. 2001, S. 85). Häufiger sind stille Aspirationen, bei denen kleinere Mengen von Speichel wiederholt aspiriert werden, verantwortlich für die Entstehung von Pneumonien (vgl. Bartlett et al. 1974, Johanson et al. 1980 in Yamaya et al. 2001, S. 86). Bei wiederholter Aspiration von Sekreten mit größerer Konzentration von Keimen sind die Abwehrmechanismen überfordert (vgl. Gleeson et al. 1997, Huxley et al. 1978 in Marik und Kaplan 2003, S. 329, Nakagawa et al. 1997 in Ohri 2005, S. 4) und Pneumonien können entstehen. Die Inzidenz der Aspiration steigt, wenn der Schluckreflex beeinträchtigt ist, sedierende Medikamente eingenommen werden, das Bewusstsein beeinträchtigt ist, Trachealkanülen vorhanden sind oder bei Erkrankungen des Ösophagus (vgl. Gomes et al. 2003, S. 327, Marik und Kaplan 2003, S. 329, Yamaya et al. 2001, S. 85). So liegt die Aspirationsprävalenz bei Gesunden während des Schlafes bei 45%, bei Menschen mit beeinträchtigtem Bewusstsein bei 70% und bei Menschen mit Trachealkanülen bei 50-75% (vgl. Gomes et al. 2003, S. 327). Neben dem

beeinträchtigt. Schlucken ist auch ein verminderter Hustenreflex ein Risikofaktor für die Entstehung einer Pneumonie (vgl. Marik und Kaplan 2003, S. 329, Nakajoh et al. 2000, S. 39-42, Ohrui 2005, S. 4). Nakazawa et al. (1993) untersuchten den Schluck- und Hustenreflex bei folgenden Gruppen: gesunde ältere Menschen (Kontrollgruppe), demente Menschen ohne Pneumonien in der Vergangenheit und ältere Menschen mit Pneumonien in der Vergangenheit. Sie provozierten den Schluckreflex, indem sie 1 ml destilliertes Wasser über einen nasalen Katheter in den Pharynx injizierten. Der Schluckvorgang dauerte bei den ProbandInnen in der Kontrollgruppe 1,2 +/-0,1 Sekunden, in der Gruppe der ProbandInnen mit Demenz 5,2 +/-0,6 Sekunden und in der Gruppe der Menschen mit Pneumonien 12,5 +/-3 Sekunden. Der Hustenreflex wurde untersucht, indem die ProbandInnen Zitronensäure in unterschiedlichen Konzentrationen inhalieren mussten. Ab folgenden Werten mussten die ProbandInnen husten: Kontrollgruppe: 2,6 +/-4 mg/ml, Menschen mit Demenz: 37,1 +/-16,7 mg/ml, ProbandInnen mit Pneumonien >360 mg/ml (vgl. Nakazawa et al. 1993 in Marik und Kaplan 2003, S. 329). Nakajoh et al. (2000) berichteten, dass die Pneumonieinzidenz bei Menschen mit verzögertem Schluckreflex (länger als fünf Sekunden nach Stimulation) und vermindertem Hustenreflex (Husten erst ab einer Zitronensäurekonzentration von 13,5 mg /ml) höher war (vgl. Nakajoh et al. 2000, S. 39-42). Der Zusammenhang zwischen Alter und beeinträchtigtem Schlucken und Husten wurde in mehreren Studien untersucht. Es wurde vermutet, dass hohes Alter und beeinträchtigte Schluck- und Hustenreflexe zusammenhängen. Hier besteht kein Zusammenhang, bei alten gesunden Menschen funktioniert der Husten- und Schluckreflex so gut wie bei jungen Gesunden (vgl. Katsuma et al. 1995, Kobayashi et al. 1997 in Yamaya et al. 2001, S. 86). Das heißt, dass nicht das Alter selbst, sondern degenerative Prozesse in Zusammenhang mit dem Alter zu einer Beeinträchtigung des Schluck- und Hustenreflexes führen können (vgl. Shet et al. 1988 in Yamaya et al. 2001, S. 86). Menschen mit zentralnervösen Schädigungen sind eher gefährdet an Pneumonien zu erkranken. 40 bis 70% aller Menschen mit Schlaganfällen leiden an Schluckstörungen, bei 40 bis 50% der Menschen mit Schluckstörungen nach Schlaganfällen kommt es zu Aspirationen. Menschen mit Infarkten im

Bereich der basalen Ganglien haben ein besonders hohes Risiko für Pneumonien (vgl. Mamun und Lim 2005, S. 627, Marik und Kaplan 2003, S. 329, Nakagawa et al. 1997 in Yamaya 2001, S. 86). PatientInnen mit Schlaganfällen, welche wiederholt aspirieren, erkranken siebenmal häufiger an Pneumonien als solche, die nicht aspirieren (vgl. Mamun und Lim 2005, S. 627). Bei SchlaganfallpatientInnen, die zusätzlich an Pneumonien erkranken, verdreifacht sich die Mortalität (vgl. Hinchey et al. 2005, S. 1972). Daher ist Aspirationsprophylaxe im Rahmen der Pneumonieprophylaxe eine wichtige medizinische und pflegerische Maßnahme bei Menschen mit beeinträchtigten Schluck- und Hustenreflexen.

3.4.2 Risikofaktor: Atelektasen

Bei Atelektasen handelt es sich um nicht belüftete Lungenabschnitte, in denen die Wände der kollabierten Alveolen aneinander liegen. Atelektasen können angeboren sein oder infolge von Druck durch Ergüsse und Tumoren oder einen Kollaps der Lunge entstehen. Im Krankenhaus entstehen sie vor allem durch eine Minderbelüftung basaler Lungenpartien (vgl. Sitzmann 2000, S. 509). Postoperative pulmonale Komplikationen wie Atelektasen und Pneumonien hängen mit einer Unterbrechung der normalen Aktivität der Atemmuskulatur zusammen, einem Phänomen, das mit der Anästhesie beginnt und in der postoperativen Periode bestehen bleibt (vgl. Warner 2000 in Pasquina et al. 2006, S. 1887). Die Anästhesie, eine gestörte Funktion des Zwerchfellnervs und das chirurgische Trauma schränken die Funktion der Atemmuskulatur nach Operationen ein. Diese Mechanismen führen zu einer verminderten Vitalkapazität und später zu Atelektasen. Lungenabschnitte, die nur unzureichend belüftet werden sind ideale Nährböden für Keime (vgl. Pasquina et al. 2006, S. 1887). Es gibt einen Zusammenhang zwischen der Entstehung postoperativer Atelektasen und Pneumonien. Van Kaam et al. (2004) zeigten in einer Studie an Tieren, dass Atelektasen die bakterielle Kolonisation begünstigten sowie zu einer Funktionsreduktion der Alveolarmakrophagen und des Surfactant führten, womit sich der Zusammenhang von Atelektasen und dem erhöhten Pneumonierisiko erklärt (vgl. van Kaam et al. 2004 in Pasquina et al. 2006, S. 1888).

Bei PatientInnen, die operiert werden, hängt das Risiko von der Operationsdauer, dem Operationsgebiet und der präoperativen Verweildauer ab. Ein besonders hohes Pneumonierisiko weisen PatientInnen nach thorakalen oder abdominellen Eingriffen auf. Bei einer Operationsdauer von mehr als fünf Stunden und einer präoperativen Verweildauer von mehr als sieben Tagen steigt die Pneumoniehäufigkeit ebenfalls an (vgl. Abele-Horn und Pitten 2008, S. 277).

Smetana et al. (2006) haben die Risikofaktoren für postoperative Atelektasen und Pneumonien in einer Systematischen Review stratifiziert. Sie haben in der Literatur nach möglichen Risikofaktoren gesucht und diese nach ihrer Gefährlichkeit in einer Tabelle geordnet. Für jene Risikofaktoren, für die sich Literatur mit stärkerer Evidence fand (Level A und B) wurde die geschätzte Odds Ratio angegeben. Die Odds Ratio beschreibt die Chance, dass ein Patient oder eine PatientIn mit Risikofaktor an einer Pneumonie erkrankt, verglichen mit jenen PatientInnen ohne Risikofaktor.

Factor	Strength of Recommendation *	Odds Ratio**
Potential patient-related risk factor		
Advanced age	A	2.09–3.04
ASA class ≥ II	A	2.55–4.87
CHF	A	2.93
Functionally dependent	A	1.65–2.51
COPD	A	1.79
Weight loss	B	1.62
Impaired sensorium	B	1.39
Cigarette use	B	1.26
Alcohol use	B	1.21
Abnormal findings on chest examination	B	NA
Diabetes	C	
Obesity	D	
Asthma	D	
Obstructive sleep apnea	I	
Corticosteroid use	I	
HIV infection	I	
Arrhythmia	I	
Poor exercise capacity	I	
Potential procedure-related risk factor		
Aortic aneurysm repair	A	6.90
Thoracic surgery	A	4.24
Abdominal surgery	A	3.01
Upper abdominal surgery	A	2.91
Neurosurgery	A	2.53
Prolonged surgery	A	2.26
Head and neck surgery	A	2.21

Emergency surgery	A	2.21
Vascular surgery	A	2.1
General anesthesia	A	1.83
Perioperative transfusion	B	1.47
Hip surgery	D	
Gynecologic or urologic surgery	D	
Esophageal surgery	I	
Laboratory tests		
Albumin level <35 g/L	A	2.53
Chest radiography	B	4.81
BUN level >7.5 mmol/L (>21 mg/dL)	B	NA
Spirometry	I	
ASA = American Society of Anesthesiologists; BUN = blood urea nitrogen; CHF = congestive heart failure; COPD = chronic obstructive pulmonary disease; NA = not available. * Recommendations: A = good evidence to support the particular risk factor or laboratory predictor; B = at least fair evidence to support the particular risk factor or laboratory predictor; C = at least fair evidence to suggest that the particular factor is not a risk factor or that the laboratory test does not predict risk; D = good evidence to suggest that the particular factor is not a risk factor or that the laboratory test does not predict risk; I = insufficient evidence to determine whether the factor increases risk or whether the laboratory test predicts risk, and evidence is lacking, is of poor quality, or is conflicting. From reference 12 [Anmerkung der Autorin: Harris et al. 2001]. **For factors with A or B ratings. Odds ratios are trim-and-fill estimates. When these estimates were not possible, we provide the pooled estimate		

Tabelle 1: Summary Strength of the Evidence for the Association of Patient, Procedure, and Laboratory Factors with Postoperative Pulmonary Complications (Quelle: Smetana et al. 2006)

In Tabelle 1 wird dargestellt, dass für die Entstehung von postoperativen pulmonalen Komplikationen Operationen am Thorax und am Abdomen sowie neurochirurgische Eingriffe, fortgeschrittenes Alter der PatientInnen, ein schlechter Allgemeinzustand und niederes Albumin die wichtigsten Risikofaktoren sind (vgl. Smetana et al. 2006).

3.5 Keimspektrum

Für den Verlauf, die Therapie und die Prognose von Pneumonien ist entscheidend, durch welchen Keim sie verursacht werden. Es wurden zahlreiche Studien zum Keimspektrum durchgeführt, die zu unterschiedlichen Ergebnissen kamen. Sehr oft wurde aber mehr als ein Keim aus dem Untersuchungsmaterial isoliert (vgl. Abele-Horn und Pitten 2008, S. 277).

Aus den unterschiedlichen Ergebnissen zeigten sich aber doch auch Gemeinsamkeiten. Pilze, Viren und Parasiten spielen in der Entstehung nosokomialer Pneumonien nur selten eine Rolle. Bei den bakteriellen Pneumonien sind die führenden Erreger:

- Staphylococcus aureus
- Pseudomonas aeruginosa
- gram-negative Enterobakterien
- Haemophilus influenzae
- Streptococcus pneumoniae.

(vgl. Abele-Horn und Pitten 2008, S. 278-279, Abrahamian et al. 2008, S. 4, Ewig und Schaberg 2001, S. 100, Janata 2000, S. 19, Lode et al. 2005, S. 33-45, Myriatnthefts et al. 2004, S. 249).

3.5.1 Pneumonien durch gram-positive Bakterien

Pneumonien durch Staphylococcus aureus

Staphylococcus aureus ist der wichtigste gram-positive Keim in der Entstehung nosokomialer Pneumonien. 10 bis 25% der im Krankenhaus erworbenen Pneumonien werden durch den Staphylococcus aureus verursacht (vgl. Ewig und Schaberg 2001, S. 100). Bei etwa 50% aller Menschen kann dieser Erreger im Nasen-Rachenraum nachgewiesen werden. Die Weiterverbreitung erfolgt von Individuum zu Individuum entweder auf aerogenem Wege oder durch direkten Kontakt (vgl. Wendel 1995, S. 486). Neben der Inhalation breitet sich der Staphylococcus aureus auch auf hämatogenem Weg aus, z.B. bei infizierten Dialyse-Shunts oder Verweilmaterialien wie Kathetern (vgl. Lorenz 2004, S. 240). Pneumonien durch Staphylokokken treten gehäuft bei komatösen PatientInnen, PatientInnen mit Diabetes mellitus oder Alkoholabusus sowie nach Steroid- und Antibiotikagabe auf (vgl. Fresenius und Heck 2008, S. 223).

PatientInnen mit Staphylokokkenpneumonien leiden unter hohem Fieber mit Schüttelfrost, erschwerter Atmung, Zyanosen, produktivem Husten, eitrigem oder blutigem Auswurf und Pleuraschmerzen. Im Verlauf der Erkrankung kann es zu Gewebnekrosen der Lunge und Abszessbildung kommen. Es besteht die Gefahr eines Durchbruchs in den Pleuraraum mit Ausbildung eines Pneumothorax. Die Erreger tendieren dazu, sich auf dem hämatogenen Weg zu verbreiten; es kann zur Sepsis und zu Fernmetastasen wie Hirnabszessen kommen. Im Heilungsverlauf können

Pneumatozelen entstehen. Treten pleurale Komplikationen auf, hinterlassen diese häufig Verschwartungen mit funktionellen Beeinträchtigungen. Trotz gezielter antibiotischer Therapie liegt die Letalität bei 30 bis 40% (vgl. Wendel 1995, S. 486-487).

Die Therapie ist beim Auftreten methicillinresistenter Stämme, d.h. Stämme, die unempfindlich gegen das Penicillin Methicillin sind, besonders erschwert. Diese Stämme weisen auch häufig eine hohe Resistenzquote gegen andere Antibiotika auf (vgl. Rotter 1999, S. 86). Im European Antimicrobial Resistance Surveillance System wurde 2007 erhoben, dass 9% der Staphylococcus aureus-Stämme in Österreich (1503 isolierte Stämme) methicillinresistent sind. Aufgrund der Erhebung wurden 2007 8 bis 11% aller Stämme in Österreich als methicillinresistent eingeschätzt (95% Konfidenzintervall). Der Anteil der resistenten Stämme hat in Europa von 1997-2007 eine steigende Tendenz, in Österreich aber fallend (vgl. EARSS 2007). Die Letalität von Pneumonien durch den methicillinresistenten Staphylococcus aureus (MRSA) ist höher als bei methicilinsensiblen Stämmen (MSSA). Pneumonien, die durch MSSA verursacht werden, weisen bei rechtzeitiger Therapie eine gute Prognose auf (vgl. Ewig und Schaberg 2001, S. 104-105).

Pneumokokkenpneumonie

Der Streptococcus pneumoniae spielt nur bei der Early-onset Pneumonie eine Rolle. Zirka 5 bis 10% der nosokomialen Pneumonien werden durch Pneumokokken hervorgerufen. Streptococcus pneumoniae finden sich bei bis zu 50% der Gesunden im Nasen-Rachen-Raum (vgl. Ewig und Schaberg 2001, S. 44). Die Übertragung erfolgt bei hospitalisierten PatientInnen vor allem endogen (vgl. Janata 2000, S. 19). Besonders gefährdet sind Menschen mit Erkrankungen des zentralen Nervensystems. In der Literatur sind auch Kleinraum-Epidemien im Krankenhaus durch Pneumokokken beschrieben (vgl. Ewig und Schaberg 2001, S. 105).

Die Pneumokokkenpneumonie beginnt mit dem plötzlichen Auftreten von hohem Fieber (39 bis 40 Grad) mit Schüttelfrost, schwerem Krankheitsgefühl

und Schwäche. Puls und Atmung sind beschleunigt, Zyanose und Nasenflügeln sind häufig. Der Husten ist produktiv, der Auswurf zu Beginn rostbraun und später gelb-grau und eitrig. Eine Pleurabeteiligung ist häufig und führt zu Thoraxschmerzen und Pleurareiben über dem erkrankten Gebiet. Bei einem Drittel der PatientInnen mit Pneumokokkenpneumonien tritt Lippenherpes auf (vgl. Ewig und Schaberg 2001, S. 45, Wendel 1995, S. 485-486). Ewig und Schaberg (2001) weisen darauf hin, dass Pneumokokkenpneumonien auch asymptomatisch verlaufen können, dies ist besonders häufig bei älteren Menschen und PatientInnen mit zugrunde liegenden strukturellen Lungenerkrankungen der Fall. Als schwere Komplikationen bei Pneumokokkenpneumonien können komplizierte Pleuraergüsse, Empyeme oder Sepsis auftreten. In bis zu 30% führt die Pneumonie durch den *Streptococcus pneumoniae* zum Tod, dies kann auch durch eine frühe Antibiotikagabe nicht beeinflusst werden (vgl. Ewig und Schaberg 2001, S. 45). Ungünstige Prognosefaktoren sind das Auftreten einer Bakteriämie, der Befall mehrerer Lungenlappen, ein verzögerter Behandlungsbeginn oder das Vorliegen der Serotypen III und VIII (vgl. Lorenz 2004, S. 239).

3.5.2 Pneumonien durch gram-negative Bakterien

Nach Lorenz (2004) besiedeln gram-negative Bakterien die orale Schleimhaut der akut und chronisch kranken PatientInnen nach drei Tagen Krankenhausaufenthalt. Die Wahrscheinlichkeit einer gram-negativen Pneumonie steigt mit der Schwere der Grunderkrankung (vgl. Lorenz 2004, S. 246).

Pneumonien durch *Pseudomonas aeruginosa*

Pseudomonas aeruginosa ist der wichtigste gram-negative Erreger in der Entstehung nosokomialer Pneumonien. In der Literatur finden sich sehr unterschiedliche Angaben dazu, welchen Anteil die Pseudomonadenpneumonien an den nosokomialen Pneumonien haben, die Angaben bewegen sich zwischen 15 und 30%. *Pseudomonas aeruginosa* ist

ein typischer intestinaler Keim des Menschen. Pseudomonaden sind ausgesprochene „Nasskeime“, sie finden sich im Wasser (Leitungswasser, Aqua destilata), an nassen Stellen (Waschbecken, Atem- und Luftbefeuchtern), in kontaminierten wässrigen Lösungen (auch in manchen Desinfektionslösungen, z.B. Chlorhexidin) und Sekreten (vgl. Rotter 1999, S. 84). Das Krankenhauspersonal kann *Pseudomonas aeruginosa* durch direkten Kontakt übertragen (vgl. Laszlo 2006, S. 4). Der *Pseudomonas aeruginosa* ist der wichtigste Erreger der Late-onset Pneumonien. Besonders gefährdet, an einer Pseudomonadenpneumonie zu erkranken, sind Menschen mit chronischen Lungenerkrankungen, tracheotomierte PatientInnen und PatientInnen mit Mangelernährung (vgl. Ewig und Schaberg 2001, S. 106, Fresenius und Heck 2008, S. 223).

Der Verlauf der Pseudomonadenpneumonien ist oft schwer. Das klinische Erscheinungsbild verläuft mit Bewusstseinsstrübung, hohem Fieber und gelbgrünem Auswurf (vgl. Wendel 1995, S. 490). Die Infektion neigt zur Bildung von Nekrosen und Vaskulitiden, wird aber selten bakteriämisch. Problematisch ist, dass der *Pseudomonas aeruginosa* häufig Resistenzen entwickelt (vgl. Ewig und Schaberg 2001, S. 106). Die Angaben zur Letalität sind in der Literatur sehr unterschiedlich (10 bis 80%), gemeinsam ist allen, dass von einer überdurchschnittlich hohen Letalität bei Pneumonien durch *Pseudomonas aeruginosa* gesprochen wird.

Pneumonien durch gram-negative Enterobakterien

Gram-negative Enterobakterien gehören zu den Haupterregern der Early-onset Pneumonie. Die wichtigsten Vertreter sind *Escherichia coli*, *Klebsiella*, *Serratia species* und *Proteus species*. 10 bis 20% der nosokomialen Pneumonien entstehen durch gram-negative Enterobakterien (vgl. Ewig und Schaberg 2001, S. 105). Enterobakterien kommen als wenig pathogene Darmbesiedler häufig vor (vgl. Lorenz 2004, S. 246). Sie können exogen über die Hände des Krankenhauspersonals sowie endogen aus dem Verdauungstrakt über die Aspiration übertragen werden. Durch die rasche Ausbreitungstendenz dieser Keime kann es im Krankenhaus zu Kleinraum-Epidemien kommen (vgl. Ewig und Schaberg 2001, S. 105-106).

Die Erkrankung beginnt mit plötzlicher Atemnot und thorakalen Schmerzen, es kommt zu Fieber und Schüttelfrost. Der Auswurf ist dickflüssig, gelatinös mit Blutbeimengungen. Die Pneumonien durch gram-negative Enterobakterien können zu Komplikationen wie Lungenabszessen, Pleuraempyem oder Perikarditis führen (vgl. Wendel 1995, S. 488). Bei rechtzeitiger und adäquater Therapie weist die Erkrankung eine gute Prognose auf (vgl. Ewig und Schaberg 2001, S. 105).

Hämophilus influenzae-Pneumonie

Auch dieser Erreger gehört zu den typischen Erregern einer Early-onset Pneumonie. 5 bis 20% der nosokomialen Pneumonien werden durch den Hämophilus influenzae hervorgerufen. Besonders gefährdet sind PatientInnen, die nicht antimikrobiell vorbehandelt wurden, komatöse PatientInnen sowie solche mit COPD. Dieser Keim gelangt hauptsächlich über Mikroaspiration in die Lunge, daher wird er auch häufig bei Mischinfektionen beobachtet (vgl. Ewig und Schaberg 2001, S. 105).

Erwachsene, die von einer Hämophilus influenzae-Pneumonie betroffen sind, leiden unter plötzlichen Pleuraschmerzen, Husten und Fieber. Eine wichtige Komplikation dieser Pneumonieerkrankung ist die Streuung in andere Organe, insbesondere die Meningen sind beim Erwachsenen oft betroffen (vgl. Wendel 1995, S. 487). Die Prognose der Hämophilus influenzae-Pneumonie ist in der Regel aber gut (vgl. Ewig und Schaberg 2001, S. 105).

3.6 Pneumonieprophylaxe

Das Wort Prophylaxe heißt Vorbeugung oder Verhütung. Es besteht aus dem lateinischen Teil „pro“ mit der Bedeutung vor oder bevor und dem griechischen Anteil „phylattein“ mit der Bedeutung behüten, beschützen (vgl. Kamphausen 2009, S. 12). Somit handelt es sich bei der Pneumonieprophylaxe um alle medizinischen und pflegerischen Maßnahmen, die geeignet sind, um Pneumonien vorzubeugen. Bei

pneumoniegefährdeten PatientInnen hängt die Auswahl der Maßnahmen vom zugrunde liegenden Problem ab. Da Pneumonien auch und vor allem in Folge von Aspirationen und Atelektasen entstehen, wird in dieser Arbeit auch die Aspirations- und Atelektasenprophylaxe neben den hygienischen Maßnahmen vorgestellt.

Kamphausen (2009) betont, dass richtig angewendete Prophylaxen auf die Bedürfnisse und die spezielle Situation der PatientInnen abgestimmt sein sollen. Nicht alle Maßnahmen sind für alle PatientInnen geeignet und manche sind direkt kontraindiziert. Dies gilt insbesondere für die Maßnahmen zur Atelektasenprophylaxe. Die Anwendung dieser Maßnahmen sollte mit ÄrztInnen und PhysiotherapeutInnen abgesprochen werden (vgl. Kamphausen 2009, S. 45). Dabei sollte geklärt werden, welche Maßnahmen sich für die PatientInnen eignen und welche kontraindiziert sind.

3.7 Zusammenfassung

Die nosokomialen Pneumonien treten mit einer Inzidenz von rund 1% am zweithäufigsten von allen Krankenhausinfektionen auf. Die Keime gelangen vor allem über Mikroaspiration in die Lunge, sie können aber auch, vor allem bei mangelhafter Hygiene auf exogenem Weg aufgenommen werden. Pneumonien sind schwerwiegende Erkrankungen, die häufig letal enden oder mit einem verlängertem Krankenhausaufenthalt einhergehen. Die typischen Symptome sind Fieber, produktiver Husten, eine erschwerte Atmung und ein ausgeprägtes Krankheitsgefühl. Eine Pleurabeteiligung ist häufig, was zu Pleuraschmerzen führt. Neben den lokalen Komplikationen wie Lungenabszessen und Pleuraempyem kann es auch zu septischen Komplikationen kommen, die mit einer erhöhten Letalität einhergehen. Auch eine Streuung in andere Organe, wie Gehirn und Gelenke, ist möglich. Ein weiteres, beachtliches Problem ist die Resistenzbildung vieler Erreger. Aufgrund der Schwere der Symptome und der möglichen Komplikationen sowie der möglichen Resistenzbildung kommt der Pneumonieprophylaxe eine besondere Bedeutung zu. Vor allem ältere Menschen, Menschen mit

bestehenden Erkrankungen der Lunge und des zentralen Nervensystems und PatientInnen auf chirurgischen Stationen sind besonders gefährdet. Ein erhöhtes Risiko besteht auch für RaucherInnen, Menschen mit Diabetes mellitus, alkoholranke PatientInnen und mangelernährte Personen. Im folgenden Kapitel wird darauf eingegangen, welche Assessmentinstrumente es gibt, um das Pneumonierisiko einschätzen zu können und in weiterer Folge eine gezielte Pneumonieprophylaxe durchzuführen.

4 Assessmentinstrumente zur Einschätzung des Pneumonierisikos

Um festzustellen, ob PatientInnen gefährdet sind an Pneumonien zu erkranken, bedarf es eines validen und reliablen Assessmentinstruments. In diesem Kapitel werden nach einer Darstellung der Gütekriterien von Assessmentinstrumenten Assessmentinstrumente zur Einschätzung des Pneumonierisikos vorgestellt.

Assessment heißt übersetzt Einschätzung, Beurteilung, Abwägung. Nach Bartholomeyczik (2008) gehören zu einer Einschätzung oder Beurteilung immer zwei Aspekte:

1. die Informations- oder Datensammlung und
2. die Interpretation dieser Daten (vgl. Bartholomeyczik 2008, S. 3).

Bei jedem Assessment soll das vordergründige Ziel sein, aufgrund der gesammelten Informationen eine Entscheidung zu finden. Das Ergebnis sollte also handlungsleitend sein und sich auf die Pflegeplanung auswirken (vgl. Bartholomeyczik 2007, S. 212).

Ein Assessmentinstrument ist ein standardisiertes Hilfsmittel, mit dem das Assessment durchgeführt werden kann. Standardisiert heißt, dass es in den dafür vorgesehenen Fällen immer auf dieselbe Art angewendet wird. Die Ergebnisse werden zumeist in Zahlen übersetzt, aufgrund derer eine Entscheidung für das pflegerische Handeln getroffen werden kann. Durch die standardisierte Erhebung können die Ergebnisse zu verschiedenen Zeitpunkten verglichen werden (vgl. Bartholomeyczik 2008, S. 3, Bartholomeyczik 2007, S. 212). Assessmentinstrumente verbessern die pflegerische Diagnostik. Pancorbo-Hidalgo et al. (2006) weisen darauf hin, dass sowohl die Genauigkeit als auch die Differenziertheit von Informationen über die Situation der PatientInnen durch die Nutzung von Assessmentinstrumenten zunimmt (vgl. Pancorbo-Hidalgo et al. 2006, S. 108).

Risikoskalen sind Instrumente, mit denen aufgrund von Parametern, die als Risikofaktoren erachtet werden, ein Punktwert errechnet wird (vgl.

Pancorbo-Hidalgo et al. 2006 S. 95), der aussagen soll, ob ein Risiko für ein bestimmtes Ereignis, wie z.B. Pneumonie, Sturz, Dekubitus, etc., vorliegt. Durch die Verwendung von Risikoskalen nimmt die Intensität und Effektivität von Prophylaxen zu (Pancorbo-Hidalgo et al. 2006, S.108).

4.1 Gütekriterien von Assessmentinstrumenten

Zu den wissenschaftlichen Gütekriterien zur Bewertung eines Assessmentinstruments gehören nach Bartholomeyczik (2007) die Reliabilität und die Validität (Bartholomeyczik 2007, S. 216). Wichtige Anforderungen der Praxis sind die Effizienz, die Nützlichkeit und die Praktikabilität, ohne die ein gutes Instrument nicht in der Praxis eingesetzt wird (vgl. Schrems 2008, S. 67).

4.1.1 Reliabilität

Die Reliabilität oder Zuverlässigkeit gibt Auskunft über die Fähigkeit eines Instruments, zuverlässige Ergebnisse zu produzieren. Sie ist ein Maß für die technische Genauigkeit eines Instruments. Die Ergebnisse sollten unabhängig von AnwenderIn oder Tageszeitpunkt sein (vgl. Halek 2008, S. 5). Zu den wichtigsten Reliabilitätsarten gehören:

- die Beobachterübereinstimmung oder Interrater-Reliabilität
- die Testwiederholungsreliabilität oder Test-Retest- Reliabilität
- die Homogenität oder Interne Konsistenz (vgl. Bühner 2006, Panfil et al. 2007, Polit et al. 2004 in Halek 2008, S. 5) .

Die Interrater-Reliabilität wird nach Halek (2008) geprüft, indem das Assessmentinstrument von mindestens zwei AnwenderInnen möglichst zur selben Zeit bei derselben Patientin oder demselben Patienten eingesetzt wird. Voraussetzung dafür ist, dass beide Rater denselben Qualifikationsstand im Umgang mit dem Instrument aufweisen. Wenn das Instrument reliabel ist, sollte es bei dieser Prüfung annähernd gleiche Ergebnisse liefern. Die Test-Retestvalidität prüft ob derselbe Rater an zwei

verschiedenen Zeitpunkten bei der gleichen Patientin oder dem gleichen Patienten zu ähnlichen Ergebnissen kommt (vgl. Halek 2008, S. 6). Da das Pneumonierisiko keinen großen Tagesschwankungen unterliegt, ist die Test-Retestvalidität ein geeignetes Gütekriterium zur Bewertung. Die Interne Konsistenz ist das Ausmaß, in dem einzelne Teile eines Assessmentinstruments gleichmäßig zum Gesamtergebnis beitragen (vgl. Schrems 2008, S. 67).

4.1.2 Validität

Nach Halek (2008) gibt die Validität oder Gültigkeit an, ob ein Assessmentinstrument das misst, was es messen soll. Zu den wichtigsten Formen von Validität zählen:

- die Inhaltsvalidität
- die Kriteriumsvalidität
- die Konstruktvalidität.

Die Validität ist schwieriger zu prüfen als die Reliabilität. Grundsätzlich gilt aber auch, dass ein Messinstrument, das nicht reliabel ist, auch nicht ausreichend valide sein kann (vgl. Halek 2008, S. 7).

Die Inhaltsvalidität kann nach Halek (2008) geprüft werden, indem ExpertInnen befragt werden, ob ein Assessmentinstrument die wesentlichen Aspekte erfasst. Dabei gilt: Je mehr ExpertInnen sich für den Inhalt aussprechen, umso besser ist die Inhaltsvalidität. Die Inhaltsvalidität kann auch begründet werden, wenn das Instrument aus einer vorhergehenden Forschung entwickelt wurde oder auf Grundlage einer intensiven Literaturanalyse zum Thema. Die Kriteriumsvalidität kann getestet werden, indem das Ergebnis aus dem Assessmentinstrument mit einem sicheren Kriterium verglichen wird. Das Kriterium kann ein Merkmal, eine Eigenschaft der Person selbst sein oder ein anderes, vergleichbares Assessmentinstrument, von dem man weiß, dass es sicher valide ist. Die Konstruktvalidität ist gegeben, wenn die gemessenen Eigenschaften mit einem theoretischen Modell übereinstimmen. Bei der Messung der Konstruktvalidität wird vorausgesetzt, dass das Instrument theoretisch gut

begründet ist und dass dadurch vorab Fragen, Aussagen, und Hypothesen formuliert werden, die mit dem Instrument in einer bestimmten Art und Weise beantwortet werden können (vgl. Halek 2008, S. 8). So sollten zum Beispiel ältere PatientInnen mit chronischen Lungenkrankheiten ein höheres Pneumonierisiko aufweisen als Menschen, die jung und gesund sind. Ein weiterer wichtiger Aspekt bei Risikoskalen ist die prädiktive Validität. Die prädiktive Validität ist ein Maß dafür, ob gefährdete und nicht gefährdete PatientInnen erkannt werden. Maßgeblich sind die Sensitivität und die Spezifität (vgl. Balzer et al. 2008, S. 439). Sensitivität, bedeutet, ob ein Instrument RisikopatientInnen auch als solche identifizieren kann. Mit Spezifität ist gemeint, dass ein Instrument PatientInnen ohne Risiko nicht als RisikopatientInnen einstuft (vgl. Reinhart 2002).

4.1.3 Anforderungen der Praxis an ein Assessmentinstrument

Die Praktikabilität eines Instruments bezieht sich auf die Voraussetzungen und Bedingungen für den Einsatz in der Praxis (vgl. Halek 2008, S. 8). Nach Schrems (2008) setzt sich ein valides und reliables Assessmentinstrument in der Praxis nur dann durch, wenn es in die gegebenen Strukturen und vorhandenen Ressourcen integrierbar ist. Ein Assessment, das viele Labor- und technische Untersuchungen verlangt, ist für die Pflege nicht praktikabel. Die Effizienz gibt das Verhältnis von Aufwand und Nutzen an. Ein Instrument, das für die Anwendung mehr Zeit benötigt, als der durchschnittliche Krankenhausaufenthalt dauert, ist nicht effizient (vgl. Schrems 2008, S. 67). Nach Halek (2008) spielen auch die Anschaffungs- und Auswertungskosten des Instruments eine wichtige Rolle. Ein teures Assessmentverfahren, welches auch noch laufend Kosten verursacht, wird sich nicht leicht durchsetzen. Ein wichtiges Kriterium bei der Entscheidung für ein Assessmentinstrument ist auch, für welche Patientengruppe und für welche Berufsgruppe es entwickelt wurde (vgl. Halek 2008, S. 8-9).

Die Entscheidung für ein Assessmentinstrument ist nicht einfach. Entscheidungen für Pflegehandlungen hängen von der vorangegangenen

Einschätzung ab. Das Instrument sollte deshalb sorgfältig gewählt und bewertet werden (vgl. Halek 2008, S. 9).

4.2 Literaturrecherche zu den Assessmentinstrumenten und kritische Beurteilung

Die Recherche nach geeigneten Assessmentinstrumenten zur Einschätzung des Pneumonierisikos erfolgte in den Datenbanken CINAHL[®], PubMed und Google Scholar unter Kombination der Suchbegriffe: pneumonia, risk, assessment, index. Eine weitere Suche erfolgte per Hand in den Literaturangaben von Studien und Büchern. Die meisten Assessmentinstrumente in Zusammenhang mit Pneumonien umfassen die Einschätzung der Ernsthaftigkeit und Prognose von bereits vorhandenen Pneumonien. Diese Instrumente wurden von einer weiteren Analyse ausgeschlossen.

Insgesamt wurden fünf Assessmentinstrumente in die Analyse einbezogen. Diese werden zuerst tabellarisch dargestellt und dann im Einzelnen beschrieben. Es konnte kein Instrumentarium gefunden werden, das sich zur kritischen Beurteilung von Studien zur Entwicklung und/oder Testung von Assessmentinstrumenten eignet. Daher wurde bei den Assessmentinstrumenten nur darauf geachtet, ob sie valide und reliabel sind und ob sie sich für die Anwendung in der Pflegepraxis eignen. Bei der Studie zur Prüfung der Validität des Postoperative Pneumonia Risk Index (Arozullah et al. 2001) handelte es sich um eine Prospektive Kohortenstudie, daher orientierte sich die kritische Beurteilung hier zum Teil an den Kriterien zur Beurteilung von Prognosestudien nach Behrens und Langer (2006, S. 225-227).

Titel, VerfasserInnen, Jahr	Studientyp/ Stichprobe	Ergebnis	Kritische Beurteilung/ Anmerkungen
Development and Validation of a Multifactorial Risk Index for Predicting Postoperative Pneumonia after Major Noncardiac Surgery. Arozullah, Khuri, Henderson, Daley (2001)	Prospektive Kohortenstudie zur Entwicklung und zur Prüfung der Validität des Postoperativen Pneumonia Risk Index. Die Daten von 160.805 PatientInnen wurden verwendet.	Je nach erhobenem Punktwert wurden die PatientInnen in fünf Risikoklassen eingeteilt. Die Inzidenz der Pneumonie entsprach dem erhobenen Punktwert in jeder Gruppe, was für eine hohe Kriteriumsvalidität spricht.	Es wurde keine Reliabilitätstestung durchgeführt. Die Skala wurde an Kriegsveteranen getestet, die Ergebnisse lassen sich nicht auf andere Populationen übertragen.
Gestaltung der Pflege von Menschen mit Atembeeinträchtigungen. Bienstein (2000a)	Buchbeitrag zum Einschätzungsinstrument Atemskala. Das Instrument wurde nach einer Literaturanalyse entworfen und an 514 PatientInnen erprobt.	Die Atemskala lenkt das Augenmerk auf bereits bekannte Ursachen. Es kann keine gesicherte Aussage getroffen werden, ob mit der Skala gemessen werden kann, was für eine pflegerische Intervention entscheidend ist.	Es wurde keine Validitäts- oder Reliabilitätstestung durchgeführt. Keine Angaben, an welchen PatientInnen die Skala erprobt und was dabei untersucht wurde.
Prediction of postoperative pulmonary complications on the basis of preoperative risk factors in patients who had undergone coronary artery bypass graft surgery. Hulzebos, Van Meeteren, De Bie, Dagnelie, Helders (2003)	Entwicklung eines Instruments zur Einschätzung des Pneumonierisikos bei PatientInnen, die sich einer coronaren Bypassoperation unterziehen aus einer Regressionsanalyse; n=117.	Es wurden 4 Risikofaktoren und 2 schützende Faktoren ermittelt. Die Skala erreicht eine Sensitivität von 87% und eine Spezifität von 56%.	Es wurde keine Reliabilitätstestung durchgeführt.
Preoperative Intensive Inspiratory Muscle Training to Prevent Postoperative Pulmonary Complications in High-Risk Patients Undergoing CABG¹ Surgery. Hulzebos, Helders, Favié, De Bie, Brutel de la Riviere, Van Meeteren (2006)	Entwicklung des Pulmonary Risk Scores und RCT; n=635.	Von 356 PatientInnen, die mit niedrigem Risiko eingestuft wurden, erkrankten 6 PatientInnen postoperativ an Pneumonien (1,4%), von denen, die als Hoch-Risiko-PatientInnen eingestuft wurden, erkrankten 31 an Pneumonien (11,2%).	Es wurde keine Reliabilitätstestung durchgeführt.
Ein Einschätzungsinstrument zur	Artikel zum Einschätzungsinstrument	Die pflegerische Beobachtung hat sich	Es wurde keine Validitäts- oder

¹ CABG= coronary artery bypass graft

Titel, VerfasserInnen, Jahr	Studientyp/ Stichprobe	Ergebnis	Kritische Beurteilung/ Anmerkungen
Gefährdung Pneumonie, Thrombose und Dekubitus. Lottko, Bartoszek, Maier (2002)	instrument zur Gefährdung Pneumonie, Thrombose, Dekubitus.	durch die Verwendung dieser Checkliste verbessert.	Reliabilitätstestung durchgeführt.

Tabelle 2: Studien zu den ausgewählten Assessmentinstrumenten.

Aus der Tabelle wird ersichtlich, dass bei keiner Studie zu den Assessmentinstrumenten eine Reliabilitätstestung durchgeführt wurde. Es konnten zu den Instrumenten auch keine zusätzlichen Studien zur Testung der Validität oder Reliabilität gefunden werden. Die angegebenen Instrumente werden nun im Einzelnen beschrieben.

4.3 Der Postoperative Pneumonia Risk Index

Der Postoperative Pneumonia Risk Index wurde in der Zeit von 1995 bis 1999 von Arozullah et al. entwickelt. Der Index wurde entwickelt und in 100 medizinischen Zentren für Kriegsveteranen an 155.266 PatientInnen getestet, die sich größeren Operationen (ausgenommen kardialen Operationen) unterzogen. 1,5% der ProbandInnen entwickelten innerhalb von 30 Tagen postoperativ Pneumonien, entsprechend der Definition der CDC für Pneumonien von 1988 (siehe Kapitel 3.1, S. 24). PatientInnen, die vor oder nach der Operation künstlich beatmet wurden, wurden von der Untersuchung ausgeschlossen. Weiters mussten ProbandInnen ausgeschlossen werden, bei denen notwendige Laborparameter nicht erhoben wurden. Gewährleistung der Inhaltsvalidität: Der Zusammenhang zwischen möglichen Risikofaktoren und dem tatsächlichen Auftreten von Pneumonien wurde erhoben. Folgende mögliche Risikofaktoren wurden ausgeschlossen, da sie nicht signifikant waren ($p > 0,05$): präoperatives Serumkreatinin, Vorliegen von Diabetes mellitus, Herzinsuffizienz oder Aszites, Dialyse, Chemotherapie, präoperative Niereninsuffizienz und Dyspnoe. Bei folgenden Risikofaktoren zeigte sich ein signifikanter Zusammenhang zum späteren Auftreten von Pneumonien: Art der Operation und der Anästhesie, genereller Gesundheitsstatus, Status der Atmung,

neurologischer Status und der Flüssigkeitsstatus. PatientInnen, die sich Operationen der abdominalen Aorta, des Thorax, des Halses, neurochirurgischen Eingriffen und gefäßchirurgische Eingriffen unterzogen, erlitten öfter postoperative Pneumonien als PatientInnen mit anderen Operationen. Signifikante Risikofaktoren, bezogen auf den Status der Gesundheit und der Immunität, waren das Alter, der funktionelle Status, der Gewichtsverlust, die Einnahme von Steroiden und Alkoholabusus. Bezogen auf den Status der Atmung waren das Vorhandensein von COPD und Nikotinabusus, bezogen auf den neurologischen Status waren Bewusstseinsbeeinträchtigungen und cerebrovaskulären Schädigungen mit neurologischen Beeinträchtigungen signifikante Risikofaktoren für das Entstehen von Pneumonien. Auch PatientInnen mit zu niedrigem oder zu hohem Harnstoff im Blut (BUN) und PatientInnen, die mehr als vier Blutkonserven erhalten hatten, hatten ein signifikant höheres Risiko. Folgende Skala wurde aus den Studienergebnissen mit Hilfe der Regressionsanalyse entwickelt:

Preoperative Risk Factor	
Type of surgery	
Abdominal aortic aneurysm repair	15
Thoracic	14
Upper abdominal	10
Neck	8
Neurosurgery	8
Vascular	3
Age	
≥80 y	17
70–79 y	13
60–69 y	9
50–59 y	4
Functional status	
Totally dependent	10
Partially dependent	6
Weight loss >10% in past 6 months	7
History of chronic obstructive pulmonary disease	5
General anaesthesia	4
Impaired sensorium	4
History of cerebrovascular accident	4
Blood urea nitrogen level	
<2.86 mmol/L (<8 mg/dL)	4
7.85–10.7 mmol/L (22–30 mg/dL)	2
≥10.7 mmol/L (≥30 mg/dL)	3
Transfusion >4 units	3
Emergency surgery	3
Steroid use for chronic condition	3
Current smoker within 1 year	3
Alcohol intake >2 drinks/d in past 2 weeks	2

Tabelle 3: Postoperative Pneumonia Risk Index (Quelle: Arozullah et al. 2001).

Um die Kriteriumsvalidität der Skala zu prüfen, wurden die PatientInnen je nach Punktwert in fünf Gruppen eingeteilt. Die Inzidenz der Pneumonie entsprach dem erhobenen Punktwert in jeder Gruppe. So entwickelten ProbandInnen in Risikoklasse 1 (0-15 Punkte) zu 0,24% Pneumonien und PatientInnen in Risikoklasse 5 (>55 Punkte) zu 15,9% Pneumonien.

Eine Einschränkung in der Entwicklung war, dass die Skala an Kriegsveteranen getestet wurde. Diese Population ist aufgrund des häufigen Auftretens von Komorbidität nicht vergleichbar mit anderen, „gesünderen“ Populationen. Nur 3,2% der ProbandInnen waren Frauen. Ein möglicher Bias ist auch, dass eventuell nicht alle Pneumonien entdeckt wurden, da keine routinemäßigen Lungenröntgen und Sputumkulturen durchgeführt wurden. Eine weitere Einschränkung der Studie ist, dass nicht alle möglichen Risikofaktoren, wie zum Beispiel die präoperative Antibiotikagabe untersucht wurden (vgl. Arozullah et al. 2001). Die Reliabilität der Skala wurde in dieser Studie nicht untersucht, und es konnten keine Studien gefunden werden, die die Reliabilität dieser Skala überprüft hätten. Es konnte auch keine deutsche Übersetzung des Instruments gefunden werden.

Ein Vorteil des Postoperative Pneumonia Risk Index ist, dass er relativ rasch und einfach zu errechnen ist. Obwohl er für die Zielgruppe der ÄrztInnen entwickelt wurde, lässt er sich auch von Pflegepersonen errechnen. Die einzige Laboruntersuchung, die notwendig ist, ist die Bestimmung des Harnstoffes im Blut. Diese Untersuchung wird bei Routineblutabnahmen durchgeführt. Die AutorInnen haben jeden der angegebenen Risikofaktoren auch genau definiert. Somit kann eine objektivere Einschätzung erfolgen. Die VerfasserInnen haben allerdings nicht angegeben, ab welcher Punktezahl Maßnahmen zur Pneumonieprophylaxe zu ergreifen sind. Ein Nachteil ist auch, dass der Postoperative Pneumonia Risk Index nur für PatientInnen anzuwenden ist, die sich Operationen unterziehen, nicht aber für PatientInnen auf Stationen für Innere Medizin oder in der Langzeitpflege.

4.4 Die Atemskala

Die Atemskala nach Bienstein wurde 1988 anhand einer Literaturlauswertung erarbeitet. Das Instrument wurde insgesamt von der Verfasserin bei 514 PatientInnen erprobt, es liegen aber keine Angaben zur Validität oder Reliabilität vor. Die Atemskala lenkt das Augenmerk auf bereits bekannte Ursachen, die zu einer Atemgefährdung führen können. Anhand von 15 Kriterien, die mit null bis drei Punkten eingestuft werden, wird die Atemsituation eingeschätzt. Null Punkte stehen dafür, dass der Risikofaktor bzw. das Kriterium nicht vorhanden ist. Je nach Gesamtergebnis gibt es drei Gruppen: 0-6 Punkte = nicht gefährdet; 7-15 Punkte = gefährdet; 16-45 Punkte = hochgradig gefährdet bzw. Atemstörung vorhanden.

Folgende Kriterien werden eingeschätzt:

- Bereitschaft zur Mitarbeit
- vorliegende Lungenerkrankung (Atemorganerkrankung)
- Immunabwehrschwäche
- manipulative Maßnahmen oro-tracheal (Nasenpflege/Mundpflege, Absaugung)
- Raucher/Passivraucher
- Schmerzen
- Schluckstörung
- Mobilitätseinschränkung
- lungengefährdender Beruf
- Intubationsnarkose/Beatmung
- Atemtiefe
- Atemfrequenz
- Medikamente, die die Atmung sedieren (vgl. Bienstein, 2000a).

Die Atemskala ist dank der ausführlichen Legende ein Instrument, das einfach auszufüllen ist. Sie kommt in vielen Krankenanstalten im deutschsprachigen Raum zur Anwendung. Auch das Rudolfinerhaus hat die Atemskala als Formblatt aufliegen, sie wird aber nicht häufig eingesetzt, da das Ausfüllen doch einen beachtlichen Zeitaufwand bedeutet. Die Autorin

merkt an, dass keine gesicherte Aussage getroffen werden kann, ob mit der Skala gemessen werden kann, was für eine pflegerische Intervention entscheidend ist (vgl. Bienstein 2000a, S. 396). Die Validität, Reliabilität und Praktikabilität der Atemskala wurden noch nicht überprüft (vgl. Kela 2007, S. 250). Es ist nicht klar, ob dieses Instrument den Grad der Atembeeinträchtigung oder das Pneumonierisiko misst. Geht man davon aus, dass das Instrument das Pneumonierisiko messen soll, werden hier Risikofaktoren, wie Alter, die Durchführung von Inhalationen, das Vorliegen einer Magensonde oder eines Tracheostomas nicht berücksichtigt. Falls man aber davon ausgeht, dass Faktoren, die die Atmung beeinträchtigen, gemessen werden sollen, passen wiederum die Items Abwehrschwäche und Schluckstörungen nicht in die Skala.

4.5 Einschätzung des Risikos für postoperative pulmonale Komplikationen bei PatientInnen, die sich einer coronaren Bypass-Operation unterziehen

Hulzebos et al. (2003) entwickelten aus einer Studie an 117 PatientInnen, die sich einer coronaren Bypassoperation unterzogen, mittels einer Regressionsanalyse ein Assessmentinstrument für die Einschätzung des Risikos für postoperative pulmonale Komplikationen. Zwölf mögliche Risikofaktoren wurden aus einer Literaturrecherche in die Analyse einbezogen. Folgende Risikofaktoren standen in Zusammenhang mit dem Entstehen von postoperativen pulmonalen Komplikationen: Alter über 70, produktiver Husten, Diabetes mellitus und Rauchen (in den letzten acht Wochen). Als schützende Faktoren wurden eine inspiratorische Vitalkapazität² (IVC) von $\geq 75\%$ und ein maximale expiratorische Atemstromstärke (MEP)³ von $\geq 75\%$ angegeben. Die Verteilung der Punkte auf die Faktoren wird in Tabelle 4 dargestellt:

² Die inspiratorische Vitalkapazität ist jene Luftmenge, die nach maximaler Ausatmung maximal eingeatmet werden kann (vgl. Bösch und Criée 2007, S. 4).

³ Die maximale expiratorische Atemstromstärke ist jener Wert, der bei forcierter Expiration nach kompletter Inspiration erreicht werden kann (vgl. Bösch und Criée 2007, S. 6).

Risk Factor	Score (points)
Age of ≥ 70	3
Productive cough	3
Smoking	2
Diabetes mellitus	2
Protective Factor	
Predicted IVC of ≥ 75 %	-2
Predicted MEP of ≥ 75 %	-2

Tabelle 4: Verteilung der Punkte auf die Faktoren (Quelle: Hulzebos et al. 2003).

Bei der Einschätzung mit dieser Skala können Werte von minus vier bis plus zehn Punkte erreicht werden. Würde ein hohes Risiko ab einer Gesamtpunkteanzahl von null Punkten angenommen, würde damit eine Sensitivität von 77% erreicht werden und eine Spezifität von 58%. Um eine höhere Sensitivität zu erreichen, entschlossen sich die Autoren, dass bereits ab einer Gesamtpunkteanzahl von minus eins ein hohes Risiko erreicht wird. So erreicht dieses Instrument eine Sensitivität von 87% und eine Spezifität von 56%. Werden also bei diesem Screening minus eins bis zehn Punkte erreicht, so spricht dies für ein hohes Risiko und entsprechende präventive Maßnahmen müssen getroffen werden (vgl. Hulzebos et al. 2003).

Dieses Screening-Instrument wurde speziell für PatientInnen entwickelt, die sich einer coronaren Bypass-Operation unterziehen. Da dieses Instrument auf einen Großteil der KrankenhauspatientInnen nicht angewendet werden kann, ist es trotz der einfachen Handhabung nicht praktikabel.

4.6 Der Pulmonary Risk Score

Hulzebos et al. (2006) untersuchten in einer randomisiert-kontrollierten Studie, ob intensives präoperatives inspiratorisches Muskeltraining bei Hoch-Risiko-PatientInnen die Inzidenz pulmonaler Komplikationen nach coronaren Bypassoperationen senken kann. Um die Hoch-Risiko-PatientInnen zu identifizieren, wurde das Risiko für pulmonale Komplikationen mittels einer Skala eingeschätzt. Folgende Items zählten einen Punkt: Alter > 70 , Husten

und Auswurf, Diabetes mellitus, COPD und Body-Maß-Index⁴ >27. Folgender Item zählte zwei Punkte: Einsekundenkapazität⁵ (FEV₁)<80%_{predicted} und forcierte expiratorische Vitalkapazität⁶ (FVC) <70%_{predicted}. Ab zwei Punkten wurde das Risiko für pulmonale Komplikationen als hoch eingeschätzt. In Tabelle 5 wird die Skala dargestellt:

<p>Pulmonary Risk Score</p> <p>Score 1 Point for Each Parameter Age >70 years Cough and expectoration Diabetes mellitus Smoker Chronic obstructive pulmonary disease: FEV₁ <75%_{predicted} or pulmonary medication used Body mass index >27.0</p> <p>Score 2 Points Spirometry: FEV₁ <80%_{predicted} and FEV₁/FVC <70%_{predicted}</p>
--

Tabelle 5: Pulmonary Risk Score (Quelle: Hulzebos et al. 2006).

Das Auswahlverfahren der PatientInnen für die RCT mit Hilfe der Skala stellte sich als erfolgreiche Methode dar. Von 356 PatientInnen, die mit niedrigem Risiko eingestuft wurden, erkrankten sechs PatientInnen postoperativ an Pneumonien (1,4%) während von denen, die als Hoch-Risiko-PatientInnen eingestuft wurden, 31 an Pneumonien erkrankten (11,2%) (vgl. Hulzebos et al. 2006). Dies spricht für eine gute Kriteriumsvalidität bzw. Sensitivität der Skala. Da diese Skala nur für diese eine Studie entwickelt wurde, wurde die Reliabilität noch nicht überprüft. Da der Pulmonary Risk Score nur für PatientInnen entwickelt wurde, die sich einer coronaren Bypassoperation unterziehen, ist er für die Anwendung bei anderen Populationen nicht geeignet. Es gibt auch derzeit noch keine deutschsprachige Übersetzung für dieses Instrument.

⁴ Der Body-Maß-Index wird berechnet, indem die Körpermasse in Kilogramm durch die quadrierte Körpergröße in Meter dividiert wird. Ab einem Wert von 25 besteht Übergewicht (vgl. WHO, o.D.).

⁵ Die Einsekundenkapazität (FEV₁) ist jenes Atemvolumen, welches nach maximaler Inspiration forciert in der ersten Sekunde ausgeatmet werden kann. Bei einer Obstruktion der Luftwege ist sie erniedrigt (vgl. Striebel 2003, S. 26).

⁶ Die forcierte expiratorische Vitalkapazität (FVC) ist jene Luftmenge, die bei maximaler Inspiration schnellstmöglich ausgeatmet werden kann (vgl. Striebel 2003, S. 26).

4.7 Einschätzungsinstrument zur Gefährdung Pneumonie, Thrombose, Dekubitus

Im Rahmen des Projekts „Modifizierte Pflegemethoden zur Pneumonie- und Thromboseprophylaxe“ (Beginn: 1998) zur Qualitätssicherung am Universitätsklinikum Essen wurde ein Qualitätssicherungsinstrument zur Einschätzung der Gefährdung für Pneumonie, Thrombose und Dekubitus erstellt. Bei der häufigen Aufnahme von PatientInnen mit kurzer Verweildauer sollten Pflegepersonen in kürzester Zeit erkennen, wie sehr PatientInnen gefährdet sind, an Thrombose, Pneumonie oder Dekubitus zu erkranken. Um den Zeitaufwand für die Risikoeinschätzung zu verkürzen und Doppeldokumentation zu vermeiden, wurde die Risikoeinschätzung für diese drei Krankheiten kombiniert. Gemeinsame Risikofaktoren, die für alle drei Krankheiten gelten, werden nur einmal in der Risikoeinschätzung aufgeführt, und spezielle Risikofaktoren, die jeweils eine Krankheit betreffen, werden nebeneinander in der Risikoeinschätzung gesondert aufgezeigt. Hauptfaktor für den Gefährdungsgrad bei der Entstehung der drei Krankheiten ist laut den AutorInnen die Mobilität und Aktivität. Diese wird mit ein bis fünf Punkten eingestuft. Tabelle 6 zeigt den Ausschnitt Mobilität/Aktivität aus dem Einschätzungsinstrument:

Mobilität/Aktivität
Pkt. 1 Der Patient kann/darf <u>ohne Hilfe</u> mit Gehhilfen im Zimmer/Flur mehrmals täglich umhergehen.
Pkt. 2 Der Patient kann/darf mit <u>fremder Hilfe</u> im Zimmer/Flur mehrmals täglich umhergehen.
Pkt. 3 Der Patient kann/darf in liegender/sitzender Lage sich selbstständig zur Seite oder in Oberkörperhochlagerung bringen. <u><24 Stunden</u> <u>>24 Stunden</u>
Pkt. 4 Der Patient kann/darf in liegender/sitzender Lage nur mit Hilfe Positionswechsel vornehmen. <u><24 Stunden</u> <u>>24 Stunden</u>
Pkt. 5 Der Patient kann/darf in liegender/sitzender Lage keinen Positionswechsel vornehmen.

Tabelle 6: Ausschnitt Mobilität/Aktivität (Quelle: Lottko et al. 2002).

Weitere gemeinsame Risikofaktoren sind unter anderem das Alter, Rauchen, Schmerz und Mangelernährung. Spezielle Risikofaktoren, die nur eine Krankheit betreffen sind bezogen auf die Krankheit Pneumonie z.B. Probleme mit der Atmung oder Atemwegserkrankungen. In Tabelle 7 sind die Risikofaktoren, die eine Pneumonie begünstigen, dargestellt:

B) Risikofaktoren, die eine Pneumonie begünstigen
Akute Atemwegserkrankung
Chronische obstruktive Atemwegserkrankung
Probleme mit der Atmung
Sekretbildung <u>keine flüssig zäh</u>
Dyspnoe <u>bei Belastung in Ruhe</u>
Schluckstörungen
Schlafapnoe
Hatte Pneumonie am:
Lungenembolie am:
Thoraxverletzung am: Thoraxoperation am:
Intubation am: Tracheotomie am:
Orale/nasale Operationen am:
Orale/nasale Pflegemaßnahmen

Tabelle 7: Ausschnitt Risikofaktoren, die eine Pneumonie begünstigen (Quelle: Lottko et al. 2002).

Die Pflegerelevanz (Gefährdungsgrad, Anzahl und Häufigkeit der pflegerischen Interventionen) richtet sich in erster Linie nach der Mobilität der Patientin oder des Patienten. Kommen Risikofaktoren hinzu, erhöht sich die Gefährdung. Wie das Risiko errechnet wird, wird in Tabelle 8 dargestellt:

Gefährdungsgrad je nach Mobilität des Patienten	P=Pneumonie/Th=Thrombose/D=Dekubitus
Kein P/Th/D-Risiko besteht, wenn der Patient in Pkt.1 oder Pkt. 2 ist.	
Geringes P/Th/D-Risiko besteht, wenn der Patient in Pkt.1/Pkt.2 ist und zusätzlich Risikofaktoren aus dem unteren Bereich hat oder in Pkt.3 bis 24 Std. ist.	
Mittleres P/Th/D-Risiko besteht, wenn der Patient in Pkt.3 über 24 Std. oder in Pkt.4 bis 24 Std. ist	
Hohes P/Th/D-Risiko besteht, wenn der Patient in Pkt. 3 ist und zusätzlich Risikofaktoren aus dem unteren Bereich hat oder in Pkt.4+5 der Mobilität eingestuft ist.	

Tabelle 8: Ausschnitt Gefährdungsgrad je nach Mobilität der PatientInnen (Quelle: Lottko et al. 2002).

Welche Krankheit Priorität hat, ergibt sich aus der Anzahl der angekreuzten Risikofaktoren. Die Risikofaktoren wurden durch eine ausführliche Literaturrecherche und nach Meinung von AngiologInnen ermittelt. Erste Erfahrungen in der Praxis zeigten, dass sich die pflegerische Beobachtung durch die Verwendung dieser Checkliste verbessert hat (vgl. Lottko et al. 2002).

Das kombinierte Einschätzungsinstrument zur Gefährdung für Thrombose, Pneumonie und Dekubitus bedeutet für die Pflege sicher eine Zeitersparnis. Es liegen derzeit keine Daten vor, inwieweit dieses Instrument valide und reliabel ist. Dieses Instrument soll aufzeigen, wo die pflegerischen Interventionen ansetzen müssen, denn bei PatientInnen mit Schluckstörungen sind andere Maßnahmen erforderlich als bei Menschen

mit chronischen Atemwegserkrankungen. Bei manchen Punkten ist eventuell unklar, was gemeint ist, beispielsweise „Probleme mit der Atmung“. Unklar ist auch, wie der Punkt Sekretbildung ausgewertet wird, denn dieser muss eigentlich bei allen PatientInnen angekreuzt werden. Es sollte auch überprüft werden, ob der Grad der Mobilität wirklich der Hauptfaktor für die Entstehung von Pneumonien ist.

4.8 Zusammenfassung

Es konnte nur ein Assessmentinstrument für die Einschätzung des Pneumonierisikos gefunden werden, dessen Validität an einer größeren Gruppe überprüft wurde, der Postoperative Pneumonia Risk Index. Der Postoperative Pneumonia Risk Index ist ein valides Instrument, er eignet sich aber nur für die Anwendung bei PatientInnen, die sich chirurgischen Eingriffen unterziehen. Die Reliabilität dieses Assessmentinstruments sollte aber noch geprüft werden. Die Atemskala nach Bienstein erfasst Beeinträchtigungen der Atmung, es wurde aber noch nicht getestet, ob dieses Instrument auch geeignet bzw. valide ist für die Einschätzung des Pneumonierisikos. Es besteht Bedarf an der Entwicklung eines validen und reliablen Instruments für die Einschätzung des Pneumonierisikos, das für Pflegende auch praktikabel ist. Vorerst ist daher eine Einschätzung des Pneumonierisikos bei PatientInnen, die sich keinen Operationen unterziehen nur anhand der Risikofaktoren möglich. Risikofaktoren, die in mehreren Instrumenten erwähnt wurden sind: höheres Alter, Rauchen, chronische Atemwegserkrankungen, Diabetes mellitus, eingeschränkte Mobilität und Schluckstörungen.

5 Pneumonieprophylaxe: Forschungsstand und Empfehlungen für die Pflegepraxis

5.1 Verwendete Literatur und kritische Beurteilung

Bei der Suche nach Maßnahmen zur Pneumonieprophylaxe wurde nach Studien gesucht, in denen es um pflegerische Interventionen geht. Jene Quellen, die den Empfehlungen in dieser Arbeit zu Grunde liegen, wurden einer kritischen Beurteilung unterzogen. Es konnte kein Instrumentarium gefunden werden, das sich zur kritischen Beurteilung von Expertenmeinungen und Büchern eignet. Zur Vollständigkeit wurden sie aber auch in die nachstehende Tabelle aufgenommen. Neben der kritischen Beurteilung sind auch das Studiendesign und die wichtigsten Ergebnisse und Empfehlungen für die Praxis in der Tabelle dargestellt. Jene Quellen, die nur als Grundlage für Beschreibungen oder Definitionen herangezogen wurden, sind in der Tabelle nicht angeführt.

Titel, VerfasserInnen, Jahr	Studien- typ/ Stichprobe	Empfehlungen/Ergebnis	Kritische Beurteilung/ Anmerkungen
Systematic Review of the Association between Respiratory Diseases and Oral health. Azarpazhooh, Leake (2006)	Systematische Review, aus 728 Artikeln wurden 19 inkludiert.	- Starker Zusammenhang von Mundgesundheit und Pneumonien (OR ⁷ 0,1-0,83); - Schwacher Zusammenhang von Mundgesundheit und COPD (OR >0,5); - Verbesserte Mundhygiene reduziert die Pneumonieinzidenz (NNT ⁸ 2-16; RRR ⁹ 0,34-0,83).	- Breite Fragestellungen; - Eingeschlossene Studien von unterschiedlicher methodologischer Qualität hinsichtlich Stichprobenumfang und Randomisierung ¹⁰ .
Neurogene Dysphagien. Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für	Leitlinie	- Bedside-Screening bei Verdacht auf Schluckstörungen: entweder 50-ml-Wasser-Test und	- Bei einigen Empfehlungen wurde kein Evidencegrad

⁷ OR= Odds Ratio: Chance, dass ein Proband in der Interventionsgruppe ein Ereignis erleidet, verglichen mit der Chance, dass ein Proband in der Kontrollgruppe ein Ereignis erleidet (vgl. Behrens und Langer 2006, S. 202).

⁸ NNT= Number Needed-To-Treat: Anzahl an Pflegebedürftigen die eine Pflegemaßnahme erhalten müssen, um einen weiteren Pflegebedürftigen mit dem gewünschten Ergebnis zu bekommen (vgl. Behrens und Langer 2006, S. 201).

⁹ RRR= Relative Risikoreduktion: proportionale Differenz zwischen der Ereignisrate in der Kontrollgruppe und der Ereignisrate in der Interventionsgruppe, bezogen auf die Ereignisrate in der Kontrollgruppe (vgl. Behrens und Langer 2006, S. 201).

¹⁰ Randomisierung= Randomisierte Zuordnung von ProbandInnen zu unterschiedlichen Behandlungsbedingungen, d. h. in ausschließlich vom Zufall bestimmter Weise (vgl. Polit et al. 2004, S. 467).

Titel, VerfasserInnen, Jahr	Studien- typ/ Stichprobe	Empfehlungen/Ergebnis	Kritische Beurteilung/ Anmerkungen
Neurologie und der Deutschen Gesellschaft für Neurotraumatologie und Klinische Neurorehabilitation. Bartolome, Bieniek, Steube, Prosiegel, Fries, Schröter-Morasch (2004)		Untersuchung der Sensibilität im Pharynxbereich oder 50-ml-Wasser-Test und Pulsoxymetrie; - Da alle Wasser-Tests mit dem Risiko einer Aspirationspneumonie verbunden sind, ist ihre Durchführung bei PatientInnen, bei denen aufgrund anderer Zeichen Aspirationen schon bekannt sind, kontraindiziert; - Als apparative Methoden zur Einschätzung neurogener Dysphagien werden die Videofluoroskopie oder die Endoskopie des Schluckens empfohlen.	angegeben; - Keine Hinweise auf Bias in den zugrunde liegenden Studien.
Atempflegerische Interventionen im Überblick. Bartoszek, Sirsch (2005)	Literatur- übersicht.	- Kein valides und reliables Assessmentinstrument zur Erfassung des Pneumonierisikos im deutschen Sprachraum; - Auswahl atemtherapeutischer Interventionen soll sich an den Patientenbedürfnissen orientieren; - Verzicht auf: Blaseflasche, Giebelrohr und Franzbranntwein wegen Nebenwirkungen und/oder Kontraindikationen und/oder fehlender Wirkung.	Greift kaum auf Forschungsberichte zurück, Quellen sind hauptsächlich Lehrbücher.
Mit Spitzwegerich und Thymianöl in die Hustensaison. Beer, Loew (2008)	Literatur- übersicht.	- Eukalyptusöl: sekretomotorische Wirkung; - Cineol: erhöht die Schlagfrequenz der Zilien des Flimmerepithels; - Thymianöl: wirkt antiseptisch und spasmolytisch; - Das Kombinieren verschiedener Öle wird positiv beurteilt.	- Weder Forschungsfrage noch Ziel der Arbeit sind angegeben; - Enthält keine Schlussfolgerungen für Forschung und Praxis; - Greift häufig auf Quellen zurück, die vor 1998 erschienen sind.
Pneumoniegefahr. Bienstein (2000b)	Experten- meinung (mit Literatur unterstützt); Buchbeitrag zum Aspirations- risiko bei	- Enterale Ernährung ist der parenteralen Ernährung vorzuziehen; - Aspirationsrisiko stellt bei nasogastralen Sonden ein größeres Problem dar als bei PEG-Sonden.	Keine Literaturangaben im Text, nur am Ende des Beitrages.

Titel, VerfasserInnen, Jahr	Studien- typ/ Stichprobe	Empfehlungen/Ergebnis	Kritische Beurteilung/ Anmerkungen
	unter- schied- lichen Patienten- gruppen.		
Guidelines for Preventing Health-Care-Associated Pneumonia, 2003. CDC (2004)	Leitlinie	<ul style="list-style-type: none"> - Starke Empfehlung für Händedesinfektion vor Patientenkontakt und nach Kontakt mit respiratorischen Sekreten; - Reinigung und Desinfektion von Hilfsmitteln wie Vernebler, Sauerstoffbefeuchter etc. wird empfohlen; - Bei Verabreichung von Sondennahrung wird empfohlen, den Kopfteil des Bettes um 30-45 Grad anzuheben. 	Keine Hinweise auf Bias in den zugrunde liegenden Studien.
Prevention of Pneumonia in Elderly Stroke Patients by Systematic Diagnosis and Treatment of Dysphagia: An Evidence-based Comprehensive Analysis of Literature. Dogget, Tappe, Mitchell, Chapell, Coates, Turkelson (2001)	Systematische Review	Durch die Einführung eines Dysphagie-Management-Programms kann die Pneumonieinzidenz gesenkt werden.	<ul style="list-style-type: none"> - Einschlusskriterien wurden nicht beschrieben; - Keine Angaben, wie viele Artikel mit welchem Forschungsdesign einbezogen wurden; - Keine Angaben zur Glaubwürdigkeit der eingeschlossenen Studien.
Do nasogastric tubes worsen dysphagia in patients with acute stroke? Dziewas, Warnecke, Hamacher, Oelenberg, Teismann, Kraemer, Ritter, Ringelstein, Schaebitz (2008)	1. Teil: Fallserie, n ¹¹ =100; 2. Teil: Vorher- Nachher- Studie, n=25	<ul style="list-style-type: none"> - Ergebnis Fallserie: Falsche Sondenlage bei 5 von 100 PatientInnen, die zu einer Verschlechterung der Dysphagie führte. - Ergebnis Vorher-Nachher-Studie: Der Schluckvorgang wurde durch nasogastrale Sonden nicht beeinträchtigt. 	Keine erkennbaren Einschränkungen.
Trainingsgeräte und Atemprogramme. Enderling (2000)	Expertenmeinung; Buchbeitrag zur Beschreibung von Hilfsmitteln und Geräten zur Atemphysio-	<ul style="list-style-type: none"> - Durch ein atemtherapeutisches Programm kann die bronchopulmonale Leistungsfähigkeit verbessert werden; - Verzicht auf Giebelrohr wegen Kontraindikationen und Nebenwirkungen. 	Keine Literaturangaben im Text, nur am Ende des Beitrages.

¹¹ n= Stichprobenumfang.

Titel, VerfasserInnen, Jahr	Studien- typ/ Stichprobe	Empfehlungen/Ergebnis	Kritische Beurteilung/ Anmerkungen
	therapie.		
Atemtherapie. Edel, Knauth (1999)	Handbuch zur Atemphysiotherapie.	Drainagelagerungen zur Verbesserung des Sekretflusses.	
Incentive spirometry for preventing pulmonary complications after coronary artery bypass graft. Freitas, Soares, Cardoso, Atallah (2008)	Systematische Review, aus 782 Artikeln wurden vier inkludiert (alle RCTs).	Keine signifikanten Unterschiede in der Atelektasen- und Pneumonieinzidenz bei Anwendung der anspornenden Spirometrie im Vergleich zu anderen atemtherapeutischen Interventionen.	- Adäquate Methode zur Randomisierung nur in einer RCT; - Verblindung war nur für die BeurteilerInnen möglich; - Kleiner Stichprobenumfang: durchschnittlich 44 PatientInnen pro RCT; - Längster Beobachtungszeitraum: 4 Tage.
A Quality Management Project in 8 Selected Hospitals to Reduce Nosocomial Infections. Gastmeier, Bräuer, Forster, Dietz, Taschner, Rüden (2002)	Kontrollierte klinische Studie; 8 Krankenhäuser.	- Signifikanter Rückgang der Krankenhausinfektionen durch Einführung eines Programms zur verbesserten Händehygiene; - Signifikanter Rückgang der Infektionen des Respirationstraktes.	- Möglicher Beobachterbias; - keine Angabe der diagnostischen Kriterien für die Krankenhausinfektionen; - Verblindung nicht möglich.
The nasogastric feeding tube as a risk factor for aspiration and aspiration pneumonia. Gomes, Pisani, Macedo, Campos (2003)	Literaturübersicht.	- Ernährung über nasogastrale Sonden steigert den pH-Wert im Magen und führt zur Kolonisierung des Magens. Diese Keime können eventuell entlang der Sonde in den Pharynx gelangen. - Der Durchmesser der Sonde hat keinen Einfluss auf das Reflux- oder Aspirationsrisiko.	- Weder Forschungsfrage noch Ziel der Arbeit sind angegeben; - Greift auf aktuelle Quellen und Forschungsberichte zurück.
Untersuchung einiger häufig gebrauchter Mittel, Instrumente und Methoden zur Mundpflege hinsichtlich einer evidenzbasierten Anwendung. Gottschalck, Dassen, Zimmer (2003)	Literaturübersicht und Fragebogen-erhebung ¹² .	- Für PatientInnen mit Zähnen ist die Verwendung von Zahnpaste und Zahnbürste zu empfehlen.	- Sehr gute Literaturübersicht mit aktuellen Quellen und Forschungsberichten; - Klar strukturierter Aufbau; - Keine Einschränkungen erkennbar.
Pre- and	RCT; n=56.	- Rückgang der Atelektasen	Verblindung nur

¹² Nur die Literaturübersicht wurde als Grundlage für die Empfehlungen in dieser Arbeit verwendet.

Titel, VerfasserInnen, Jahr	Studien- typ/ Stichprobe	Empfehlungen/Ergebnis	Kritische Beurteilung/ Anmerkungen
Postoperative Cardiopulmonary Rehabilitation in Hospitalized Patients Undergoing Coronary Artery Bypass Surgery. Herdy, Marcchi, Vila, Tavares, Collaço, Niebauer, Ribeiro (2008)		durch prä- und postoperative Atemphysiotherapie (RR ¹³ 0,15; CI _{95%} 0,03-0,8); - Keine Pneumonien in der Interventionsgruppe, 7 in der Kontrollgruppe (p ¹⁴ =0,004; RR 0,2; CI _{95%} ¹⁵ 0,05-0,8); - Signifikanter Unterschied in der postoperativen Aufenthaltsdauer: 5.9 ± 1.1 vs. 10.3 ± 4.6 Tage (p<0,001).	für Untersucher- Innen möglich.
Preoperative Intensive Inspiratory Muscle Training to Prevent Postoperative Pulmonary Complications in High-Risk Patients Undergoing CABG Surgery. Hulzebos, Helders, Favié, De Bie, Brutel de la Riviere, Van Meeteren (2006)	Ent- wicklung eines Instruments zur Ein- schätzung des Pneu- monie- risikos und RCT; an der RCT nahmen 279 Pat. ¹⁶ teil.	- 9 % der PatientInnen in der Interventionsgruppe und 22% der PatientInnen in der Kontrollgruppe erkrankten an Pneumonien (OR, 0,4; CI _{95%} 0,19-0,84); - Signifikanter Unterschied in der postoperativen Aufenthaltsdauer (p=0,02): 7 (Spannweite: 5-41) vs. 8 Tage (Spannweite: 6-70).	Keine Verblindung möglich.
Atmung und Atemtherapie. Ein Praxishandbuch für die Pflege. Kasper, Kraut (2000)	Handbuch zu atemthera- peutischen Pflegeinter- ventionen.	- Frühzeitige Mobilisation nach Operationen; - PatientInnen zum schonenden Abhusten anleiten.	
Probleme aus der Praxis – Lösungen für die Praxis: Pneumonie- prophylaxe. Kela (2007)	Experten- befragung und Literatur- übersicht zu atemthera- peutischen Pflegeinter- ventionen.	Folgende Maßnahmen haben keine pneumonie- prophylaktische Wirkung: atemstimulierende Einreibung, Guss mit Franzbranntwein, Abklopfungen, Erkältungssalben.	Greift kaum auf Forschungs- berichte zurück.
Wie sinnvoll ist die Inhalation zur Pneumonie- prophylaxe? Kemming (2003)	Experten- meinung; Zeitschrif- tenartikel zu Inhalation als Maßnahme der Pneu- monie-	Keine Empfehlung für die Inhalation ohne Zusatz von Medikamenten aufgrund des Infektionsrisikos.	

¹³ RR= Relatives Risiko: Verhältnis der Inzidenz in der Interventionsgruppe zur Inzidenz in der Kontrollgruppe (vgl. Behrens und Langer 2006, S.199).

¹⁴ p-Wert= Wahrscheinlichkeit, dass der Effekt auf Zufall beruht (vgl. Behrens und Langer 2006, S.187).

¹⁵ CI_{95%}= 95%-Konfidenzintervall: Der wahre Wert liegt mit 95%iger Wahrscheinlichkeit innerhalb des angegebenen Intervalls (vgl. Behrens und Langer 2006, S. 203).

¹⁶ Pat.= PatientInnen.

Titel, VerfasserInnen, Jahr	Studientyp/ Stichprobe	Empfehlungen/Ergebnis	Kritische Beurteilung/ Anmerkungen
Lagerungen und Sitzpositionen. Klaas (2000)	prophylaxe. Expertenmeinung; Buchbeitrag zur Beschreibung von Lagerungen zur Atelektasenprophylaxe.	- Lagerungswechsel zur Atelektasenprophylaxe; - Atemunterstützende Lagerungen zur Ventilationsverbesserung.	Keine Literaturangaben im Text, nur am Ende des Beitrages.
Pneumonieprophylaxe bei Krankenhauspatienten. Analyse von Daten der Pflegeklassifikation ENP® in elektronischen Patientenakten. Konrad (2009)	Querschnittstudie; n= 55.546.	- Häufigste Intervention: Inhalation, zweithäufigste Atemtraining; - Zögerliche Anwendung atemtherapeutischer Pflegeinterventionen; - Pneumonierate 0,19% (Haus A), 0,22% (Haus B).	In dieser Studie ging es hauptsächlich darum, zu untersuchen welche Maßnahmen angewendet werden, es konnten keine Einschränkungen identifiziert werden.
Effect of Liquid Bolus Consistency and Delivery Method on Aspiration and Pharyngeal Retention in Dysphagia Patients. Kuhlemeier, Palmer, Rosenberg (2001)	Kontrollierte Klinische Studie; n=190.	Um zu entscheiden, welche Form der Verabreichung von Getränken für PatientInnen mit Schluckstörungen geeignet ist, sollte eine Videofluoroskopie durchgeführt werden.	Ausschluss von PatientInnen, bei denen es nicht möglich war, eine der fünf Interventionen durchzuführen.
Interventions to Prevent Aspiration Pneumonia in Older Adults: A Systematic Review. Loeb, Becker, Eady, Walker-Dilks (2003)	Systematische Review, aus 1979 Artikel wurden 8 inkludiert (alle RCTs).	Klare Empfehlungen konnten nur für pharmakologische Interventionen gegeben werden, nicht aber zur Mundhygiene, Diät, Lagerung oder Platzierung von Sonden.	- Breite Fragestellung; - Studien zur Effektivität von Lagerung, Mundhygiene, Diät, Platzierung von Ernährungssonden sind von niedriger methodologischer Qualität.
A randomized study of three interventions for aspiration of thin liquids in patients with dementia or Parkinson's disease. Logemann, Gensler, Robbins, Lindblad, Brandt, Hind, Kosek, Dikeman, Kazandjian, Gramigna, Lundy, McGarvey-Toler, Miller Gardner (2008)	RCT – alle Pat. erhielten alle drei Interventionen; nur die Reihenfolge war randomisiert. n=711.	- Signifikant häufiger Aspirationen bei „chin-down posture“ als bei „nectar-thickened liquids“ (68% vs. 63%, p<0,001) bzw. „honey-thickened liquids“ (68% vs. 53%, p<0,0001); - „Honey-thickened liquids signifikant effektiver als „nectar-thickened liquids“ (63% vs. 53%, p<0,0001).	Keine erkennbaren Einschränkungen.

Titel, VerfasserInnen, Jahr	Studien- typ/ Stichprobe	Empfehlungen/Ergebnis	Kritische Beurteilung/ Anmerkungen
Role of nasogastric tube in preventing aspiration pneumonia in patients with dysphagia. Mamum, Lim (2005)	Kontrollierte klinische Studie; n=122.	Kein signifikanter Unterschied im Vergleich der beiden Gruppen (PatientInnen mit nasogastralen Sonden: 31,2% Pneumonieinzidenz, PatientInnen, die die Sonde abgelehnt hatten: 11,5% Pneumonieinzidenz).	- Unterschiede in den untersuchten Gruppen; - Stichprobe eventuell zu klein, da kein signifikantes Ergebnis und keine Poweranalyse ¹⁷ vorab.
Aspiration Pneumonia and Dysphagia in the Elderly. Marik, Kaplan (2003)	Literaturübersicht	- Schluckstörungen sind ein bedeutender Risikofaktor für die Entstehung von Pneumonien; - Interdisziplinäres Management von Schluckstörungen; - Aggressive Mundhygiene bei Schluckstörungen um das Pneumonierisiko zu senken.	- Greift auf viele aktuelle Quellen und Forschungsberichte zurück; - Schlussfolgerungen sind sehr knapp, enthalten keine Empfehlungen für die Forschung.
Preventing Respiratory Complications of Tube Feedings: Evidence-Based Practice. Metheny (2006)	Literaturübersicht	- Röntgenologische Kontrolle der Sondenlage; - Erhöhte Lagerung des Oberkörpers bei Gabe der Sondennahrung wird empfohlen.	- Greift auf aktuelle Quellen und Forschungsberichte zurück; - Keine erkennbaren Einschränkungen.
Preventing Aspiration in Older Adults with Dysphagia. Metheny (2007)	Expertenmeinung (mit Literatur unterstützt); Zeitschriftenartikel zu Empfehlungen für die orale Ernährung von Menschen mit Schluckstörungen.	- Ruhepause vor der Nahrungsaufnahme; - Nahrungsaufnahme wenn möglich in Sitzposition; - Das Hinunterdrücken des Kinns kann das Schlucken erleichtern; - Nahrung sollte entsprechend den Defiziten und Ressourcen der PatientInnen platziert werden; - Gabe von Sedativa soweit wie möglich reduzieren.	
Relation between incidence of pneumonia in post-stroke patients with oral or tube feeding. Nakajoh, Nakagawa, Sekizawa, Matsui, Arai, Sasaki (2000)	Prospektive Kohortenstudie; n=143.	- Pneumonieinzidenz bei PatientInnen mit beeinträchtigtem Schluck- und Hustenreflex höher; - Pneumonieinzidenz bei PatientInnen ohne Sonde signifikant höher (54,3% vs. 13,2%, p<0,001); - Bettlägerige PatientInnen, die über Sonden ernährt wurden, hatten die höchste	Unterschiede in den Gruppen aber: Barthel-Index ¹⁸ niedriger in der Gruppe der PatientInnen mit Sonde, daher keine Auswirkungen.

¹⁷ Berechnung zur Einschätzung der optimalen Stichprobengröße.

¹⁸ Barthel-Index= Index für die Selbständigkeit.

Titel, VerfasserInnen, Jahr	Studien- typ/ Stichprobe	Empfehlungen/Ergebnis	Kritische Beurteilung/ Anmerkungen
		Pneumonieinzidenz (64,3%).	
Dysphagie-Screening. Nebel H., Nydahl P. (o.D.)	Experten- meinung; Vortrag.	- Bedside-Screening kann auch vom Pflegepersonal durchgeführt werden; - Da alle Wasser-Tests mit dem Risiko einer Aspirationspneumonie verbunden sind, ist ihre Durchführung bei PatientInnen, bei denen aufgrund anderer Zeichen Aspirationen schon bekannt sind, kontraindiziert.	
Gargling with povidone-iodine reduces the transport of bacteria during oral intubation. Ogata, Minami, Miyamoto, Horishita, Ogawa, Sata, Taniguchi (2004)	RCT; n=38.	Signifikant niedrigere Keimzahlen im Oropharynx der Interventionsgruppe vor der Intubation ($p < 0,01$) und auch niedrigere Keimzahlen am Tubus nach der Extubation.	- Kleine Stichprobe; - Keine Verblindung; - mögliche allergische Reaktionen sind zu beachten!
Preventive Strategies for Aspiration Pneumonia in Elderly Disabled Person. Ohruï (2005)	Literatur- übersicht.	- Besserer Schluckreflex und niedrigere Pneumonieinzidenz durch Mundpflege; - Händehygiene ist fundamental zum Schutz vor nosokomialen Pneumonien; - Anheben des Kopfteils des Bettes schützt vor Reflux und Aspiration.	- Greift häufig auf Quellen zurück, die vor 1995 erschienen sind; - Schlussfolgerungen sind sehr knapp, enthalten keine Empfehlungen für die Forschung.
The Effect of Incentive Spirometry on Postoperative Pulmonary Complications. Overend, Anderson, Lucy, Bhatia, Jonsson, Timmermans (2001)	Systematische Review; Aus 84 Artikeln wurden 11 inkludiert.	Der Nutzen der anspornenden Spirometrie in Bezug auf die verminderte Inzidenz postoperativer pulmonaler Komplikationen kann nicht bestätigt werden.	- Breite Fragestellung; - keine Aussagen bezüglich methodologischer Qualität der eingeschlossenen Studien.
Respiratory Physiotherapy After Cardiac Surgery: systematic review. Pasquina, Tramèr, Walder (2003)	18 RCT; insgesamt 1457 Pat..	Aufgrund der niedrigen methodologischen Qualität der Studien ist der Nutzen der routinemäßigen Anwendung von Atemphysiotherapie bei Herzoperationen fraglich.	- Breite Fragestellung; unterschiedliche Methoden der Atemphysiotherapie; - Studien von niedriger methodologischer Qualität hinsichtlich Randomisierung und Follow-up.
Respiratory Physiotherapy To Prevent Pulmonary Complications After Abdominal Surgery. Pasquina, Tramèr,	Systematischer Review. 35 RCT	Der Nutzen der routinemäßigen Anwendung von Atemphysiotherapie bei Bauchoperationen ist fraglich. Ein routinemäßiger Einsatz ist nicht gerechtfertigt.	- Breite Fragestellung; unterschiedliche Methoden der Atemphysiotherapie;

Titel, VerfasserInnen, Jahr	Studien- typ/ Stichprobe	Empfehlungen/Ergebnis	Kritische Beurteilung/ Anmerkungen
Granier, Walder (2006)			- Studien von unterschiedlicher methodologischer Qualität hinsichtlich Randomisierung und Verblindung.
Effect of oral decontamination with chlorhexidine on the incidence of nosocomial pneumonia: a meta-analysis. Pineda, Saliba, El Solh (2006)	Meta-Analyse; aus 1251 Artikel wurden 4 inkludiert (alle RCT); insgesamt 1202 Pat.	Keine Auswirkungen der oralen Dekontamination mit Chlorhexidin auf die Inzidenz (OR 0,42; CI _{95%} 0,16–1,06) oder die Mortalitätsrate (OR 0,77; CI _{95%} 0,28-2,11) nosokomialer Pneumonien.	- Keine erkennbaren Einschränkungen; - Achtung: Chlorhexidin kann allergische Reaktionen herbeiführen.
Diagnose Schluckstörung. Raatschen (2007)	Expertenmeinung, Zeitschriftenartikel zu Empfehlungen für die orale Ernährung von Menschen mit Schluckstörungen.	- Das Essen soll in einer ruhigen Atmosphäre aufgenommen werden; - Nahrungsaufnahme wenn möglich in Sitzposition; - Nahrung sollte entsprechend den Defiziten und Ressourcen der PatientInnen platziert werden; - Inspektion der Mundhöhle nach Beendigung der Mahlzeit.	
Comparison of 2 interventions for liquid aspiration on pneumonia incidence: a randomized trial. Robbins, Gensler, Hind, Logemann, Lindblad, Brandt, Baum, Lilienfeld, Kosek, Lundy, Dikeman, Kazandjian, Gramigna, McGarvey-Toler, Miller Gardner (2008)	RCT; n=515.	Keine signifikanten Unterschiede in der Pneumonieinzidenz im Vergleich der Gruppen.	- Kurze Follow-up-Periode (3 Monate); - Keine Verblindung.
Prävention der nosokomialen Pneumonie. RKI (2000)	Leitlinie	- Die hygienische Händedesinfektion ist die wichtigste Präventivmaßnahme zur Verhütung von Pneumonien; - Aseptischer Umgang mit Hilfsmittel wie Vernebler, Sauerstoffbefeuchter etc. wird empfohlen;	- Keine Hinweise auf Bias in den zugrunde liegenden Studien; - Zum Teil fehlende Hinweise auf die Quellen.
Role of Oral Bacteria in Respiratory Infection. Scannapieco (1999)	Literaturübersicht.	Es gibt einen Zusammenhang zwischen schlechter Mundgesundheit und infektiösen Atemwegserkrankungen.	Keine erkennbaren Einschränkungen.
Prevention of Nosocomial Infection	RCT; n=954.	Signifikant niedrigere Pneumonieinzidenz in der	Durch die Anwendung von

Titel, VerfasserInnen, Jahr	Studien- typ/ Stichprobe	Empfehlungen/Ergebnis	Kritische Beurteilung/ Anmerkungen
in Cardiac Surgery by Decontamination of the Nasopharynx and Oropharynx With Chlorhexidine Gluconate. Segers, Speckenbrink, Ubbink, Van Ogtrop, De Mol (2006)		Interventionsgruppe (9,3%) als in der Kontrollgruppe (15,8%), (p=0,002).	Chlorhexidin in Mund und Nase kann nicht gesagt werden, welche der beiden Interventionen entscheidend war.
Pflegeangebot Pneumonieprophylaxe – Maßnahmen zur Förderung der Atmung. Sitzmann (2000)	Buchbeitrag in Pflegelehrbuch, Expertenmeinung.	Vor allen Atemübungen ist das Zimmer zu lüften und einschnürende Kleidung abzulegen.	
A Systematic Review of the Preventive Effect of Oral Hygiene on Pneumonia and Respiratory Tract Infection in Elderly People in Hospitals and Nursing Homes: Effect Estimates and Methodological Quality of Randomized Controlled Trials. Sjörgen, Nilsson, Forsell, Johansson, Hoogstraate (2008)	Systematische Review; Aus 228 Studien wurden 15 inkludiert.	Mundpflege reduziert die Pneumoniemortalität, einer von 10 Todesfällen durch Pneumonien kann durch Mundpflege bei älteren Menschen vermieden werden.	<ul style="list-style-type: none"> - Breite Fragestellung; - Studien unterschiedlicher methodologischer Qualität.
Geriatric Oral Health and Pneumonia Risk. Terpenning (2005)	Literaturübersicht.	Mundpflege kann die Pneumonieinzidenz bei älteren Menschen reduzieren.	Keine erkennbaren Einschränkungen.
Daily Oral Care and Cough Reflex Sensitivity in Elderly Nursing Home Patients. Watando, Ebihara, Ebihara, Okazaki, Takashi, Asada, Sasaki (2004)	RCT; n=59.	<ul style="list-style-type: none"> - Signifikante Steigerung der Hustenreflex-Sensibilität nach 30 Tagen intensiver Mundhygiene (p<0,01); - Signifikanter Unterschied im Vergleich mit der Kontrollgruppe (p<0,05); OR der Verbesserung der Hustenreflex-Sensibilität in der Interventionsgruppe 5,3 (CI _{95%} 1,7-16; p<0,005).	Keine Aussagen, ob die UntersucherInnen verblindet waren.
Deep-Breathing Exercises Reduce Atelectasis and Improve Pulmonary Function After Coronary Artery Bypass Surgery. Westerdahl, Lindmark, Eriksson, Friberg, Hedenstierna, Tenling (2005)	RCT; n=90.	Signifikant kleinere atelektatische Areale (p=0,045) und bessere pulmonale Funktion in der Interventionsgruppe.	<ul style="list-style-type: none"> - Keine Aussagen, ob die UntersucherInnen verblindet waren. - Nach Bartoszek und Sirsch sollte auf die Anwendung der überprüften Intervention (Blaseflasche)

Titel, VerfasserInnen, Jahr	Studien- typ/ Stichprobe	Empfehlungen/Ergebnis	Kritische Beurteilung/ Anmerkungen
			verzichtet werden!
Assessment, treatment and management of dysphagia, and new research. White, O'Rourke, Ong, Cordato, Chan (2008)	Literatur- übersicht.	- Ein optimales Assessment bei Menschen mit Schlaganfällen und Verdacht auf Schluckstörungen beinhaltet ein Bedside-Screening und apparative Zusatzuntersuchungen; - Bei Menschen mit Schluckstörungen soll das Schlucken trainiert werden; - Flüssigkeiten sollen eingedickt werden.	- Keine Einleitung, Problemstellung, Zielsetzung oder Forschungsfrage; - Keine Empfehlungen für die Forschung in den Schlussfolgerungen; - Greift nur selten auf Forschungsberichte (Primärliteratur) zurück.
Interventions to Prevent Pneumonia Among Older Adults. Yamaya, Masaru, Takashi, Hiroyuki, Hidetada (2001)	Literatur- übersicht.	- Mundpflege kann die Pneumonieinzidenz reduzieren; - Programme zur Händehygiene können die Pneumonieinzidenz reduzieren.	Greift häufig auf Quellen zurück, die vor 1991 erschienen sind.
Daily Oral Care and Risk Factors for Pneumonia Among Elderly Nursing Home Patients. Yoshino, Ebihara, Ebihara, Fuji, Sasaki (2001)	RCT; n=40.	Signifikante Verbesserung des Schluckreflexes in der Interventionsgruppe ($p=0,03$).	Keine Aussagen zu Randomisierung oder Verblindung.

Tabelle 9: Verwendete Literatur und kritische Beurteilung.

Die hier nur kurz dargestellten Ergebnisse werden in weiterer Folge ausführlicher beschrieben und gegenüber gestellt. Sie wurden in den folgenden Unterkapiteln zusammengefasst:

- Schutz vor exogenen Keimen – Hygienemaßnahmen
- Schutz vor endogenen Keimen – Aspirationsprophylaxe
- Atelektasenprophylaxe.

5.2 Schutz vor exogenen Keimen – Hygienemaßnahmen

Die Abwehr von KrankenhauspatientInnen kann durch unterschiedliche Faktoren, wie Alter, Medikation und Krankheit, geschwächt sein. Gerade im Krankenhaus ist aber die Gefahr einer Übertragung durch den Kontakt zum

Personal und zu den MitpatientInnen sowie durch den Gebrauch von Geräten, wie z.B. Ultraschallverneblern, besonders hoch. Gastmeier (2008) betont, dass exogene nosokomiale Infektionen immer vermeidbar sind (vgl. Gastmeier 2008, S. 264). Ein wichtiger Aspekt zur Pneumonieprophylaxe ist, die PatientInnen vor einer Keimübertragung so gut wie möglich zu schützen. Folgende Maßnahmen sollen in weiterer Folge diskutiert werden:

- Vorbeugung der Übertragung von Person zu Person
- Hygienemaßnahmen im Umgang mit Geräten
- Hygienemaßnahmen bei liegender Trachealkanüle.

Experimentelle Studien zum Feststellen der Effektivität von Hygienemaßnahmen hinsichtlich der Auswirkungen auf die Pneumonieinzidenz wären unethisch, daher konnten auch keine gefunden werden. Das Thema der Hygienemaßnahmen wurde aber bereits in internationalen Leitlinien zur Pneumonieprophylaxe ausführlich erarbeitet. Daher werden in weiterer Folge hauptsächlich die Ergebnisse aus den Leitlinien dargestellt.

5.2.1 Vorbeugung der Übertragung von Person zu Person

Die Hände sind durch flüchtige und ansässige Keime besiedelt. Die ansässigen Keime sind eher in tiefer liegenden Hautschichten angesiedelt und sind selten beteiligt an der Übertragung von Krankenhausinfektionen. Die flüchtigen Keime sind auf den oberen Hautschichten zu finden und lassen sich durch das Waschen der Hände normalerweise entfernen. Diese Keime spielen eher eine Rolle bei der Übertragung von Krankenhausinfektionen durch das Krankenhauspersonal (vgl. CDC 2002, S. 2). Die hygienische Händedesinfektion ist die wichtigste Präventivmaßnahme zur Verhütung von Pneumonien (vgl. RKI 2000, S. 302). Bei der hygienischen Händedesinfektion werden die Hände mindestens 30 Sekunden lang mit zirka drei Milliliter Händedesinfektionsmittel eingerieben (vgl. Koller 2008). Die CDC und das RKI empfehlen die Hände vor und nach dem Kontakt mit PatientInnen sowie vor und nach dem Kontakt zum Equipment zu desinfizieren, gleichgültig ob Handschuhe getragen werden oder nicht. Sind die Hände sichtbar verschmutzt, sollten sie zusätzlich mit

Seife gewaschen werden (vgl. CDC 2004, S. 7: IA, RKI 2000, S. 302: IA). Händehygiene vor und nach dem Patientenkontakt ist eine effektive Maßnahme, um die Entstehung nosokomialer Infektionen zu vermindern, sie wird aber oft vernachlässigt. Persönliche Faktoren, wie z.B. Vergesslichkeit, Skepsis und Wissensdefizite, aber auch organisatorische Faktoren, wie z.B. das Fehlen von Desinfektionsmittelpendern, können dazu führen, dass die Händehygiene vernachlässigt wird (vgl. CDC 2002, S. 23). Spitäler mit Programmen zur Infektionskontrolle hatten eine um 20% niedrigere Rate an Atemwegsinfektionen als Krankenanstalten ohne vergleichbare Programme (vgl. Haley et al. 1985 in Yamaya et al. 2001, S. 88). Gastmeier et al. (2002) evaluierten den Effekt der Einführung eines Qualitätsmanagementprogramms zur verbesserten Händehygiene. Insgesamt nahmen acht vergleichbare deutsche Krankenhäuser an der Studie teil, in vieren wurde das Programm eingeführt. Durch die Einführung des Programms konnte die Entstehung der Krankenhausinfektionen signifikant gesenkt werden. Während in den Kontrollkrankenhäusern die Inzidenz der Atemwegsinfektionen stieg, nahm sie in Häusern, die das Programm eingeführt hatten, ab (vgl. Gastmeier et al. 2002).

Ein weiterer Aspekt in den Maßnahmen zur persönlichen Hygiene ist das Tragen von Handschuhen und Kitteln (oder Schürzen). In den Leitlinien zur Pneumonieprophylaxe wird daher empfohlen, für den Umgang mit respiratorischen Sekreten oder Objekten, die mit respiratorischem Sekret kontaminiert sind, Handschuhe zu tragen (vgl. CDC 2004, S. 7: IB; RKI 2000, S. 303: IV). Danach sollten sie gewechselt und die Hände desinfiziert werden (vgl. CDC 2004, S. 7: IA). Kann eine Verschmutzung mit respiratorischen Sekreten erwartet werden, wird empfohlen, auch eine Schürze oder ein Kittel zu tragen (vgl. CDC 2004, S. 7: IB).

5.2.2 Hygienemaßnahmen im Umgang mit Geräten und Hilfsmitteln

Kommen Geräte oder Hilfsmittel wie Inhalatoren, Medikamentenvernebler oder Sauerstoffbefeuchter zum Einsatz, ist der Patient oder die Patientin einem zusätzlichen Infektionsrisiko ausgesetzt. Es entstehen Aerosole die

bei Kontamination der Systeme hohe Keimzahlen enthalten können. Werden verunreinigte Aerosole eingeatmet, steigt das Pneumonierisiko erheblich, daher ist auf einen sorgsamem Umgang mit diesen Geräten zu achten (vgl. RKI 2000, S. 304).

Generell wird die Reinigung und Desinfektion aller Vorrichtungen empfohlen (vgl. CDC 2004, S. 4: IA). Wenn möglich sollte auch eine Dampfsterilisation erfolgen (vgl. CDC 2004, S. 4: IA, RKI 2000, S. 304: IB). Vor der Manipulation an den Geräten ist eine hygienische Händedesinfektion durchzuführen (RKI 2000, S. 304: IA). Medikamentenvernebler sollten nur mit sterilen Flüssigkeiten, Sauerstoffbefeuchter nur mit sterilem Aqua dest befüllt werden, und die Befüllung sollte unter sterilen Kautelen erfolgen (vgl. CDC 2004, S. 5: IA, RKI 2000, S. 304: IA). Die CDC empfehlen, die Medikamente für den Vernebler in Ampullen für die Einzeldosis aufzubewahren (vgl. CDC 2004, S. 5: IB). Medikamentenvernebler sollten zwischen der Behandlung an derselben Person einmal täglich desinfiziert werden (vgl. RKI 2000, S. 304: IA), Sauerstoffbefeuchter sind bei Verwendung an einer Person alle 48 Stunden aufzubereiten, ebenso vor dem Wechsel zu anderen PatientInnen (vgl. RKI 2000, S. 304: IB). Ist eine Absaugung des Respirationstraktes erforderlich, so ist auch hier auf spezielle Hygienemaßnahmen zu achten. Eine hygienische Händedesinfektion ist vor und nach dem Absaugen des Respirationstraktes vorzunehmen (vgl. RKI 2000, S. 303: IA). Beim Absaugen sollten keimarme Einmalhandschuhe getragen werden (vgl. RKI 2000, S. 303: IB/IV) und es sollten sterile Absaugkatheter verwendet werden (vgl. RKI 2000, S. 303: IA). Bei einem Patienten oder einer Patientin kann innerhalb eines Absaugvorganges derselbe Katheter mehrfach verwendet werden (vgl. RKI 2000, S. 303: IA). Falls der Katheter gespült wird, sollte dies mit sterilem Wasser erfolgen (vgl. CDC 2004, S. 7: II, RKI 2000, S. 303: IA).

5.2.3 Hygienemaßnahmen bei liegender Trachealkanüle

PatientInnen mit Trachealkanülen sind besonders gefährdet, an Atemwegsinfektionen zu erkranken. Vor und nach dem Kontakt mit der

Trachealkanüle oder dem Tracheostoma ist eine hygienische Händedesinfektion durchzuführen (vgl. RKI 2000, S. 302: IA). Beim Wechsel der Kanüle sollte ein Kittel getragen werden und die neue Kanüle sollte unter aseptischen Bedingungen eingesetzt werden (vgl. CDC 2004, S. 7: IB).

5.2.4 Zusammenfassung Hygienemaßnahmen

Exogene Krankenhausinfektionen sind fast immer vermeidbar. Kommt es zu einer Übertragung, geschieht dies zumeist über die Hände des Krankenhauspersonals. Daher ist es von großer Wichtigkeit im Umgang mit respiratorischen Sekreten und Trachealkanülen, die Hände vor und nach dem Kontakt zu desinfizieren. Geräte und Hilfsmittel, wie Medikamentenvernebler, Sauerstoffbefeuchter etc. stellen eine wichtige unbelebte Infektionsquelle dar. Daher ist auf aseptischen Umgang mit diesen Geräten zu achten.

5.3 Schutz vor endogenen Keimen - Aspirationsprophylaxe

Unter Aspirationsprophylaxe versteht man alle Maßnahmen zur Vermeidung des Einatmens von Flüssigkeiten und festen Stoffen. Um die Entstehung von Pneumonien durch Aspirationen zu vermeiden, gibt es pharmakologische, medizinische und pflegerische Interventionsmöglichkeiten. Auf die pharmakologischen Möglichkeiten wird hier nicht eingegangen, weil diese nicht in den pflegerischen Entscheidungsbereich fallen. In Zusammenhang mit der Aspirationsprophylaxe werden hier folgende Maßnahmen diskutiert:

- Management von Schluckstörungen
- Ernährung über Sonde
- Mundpflege.

5.3.1 Management von Schluckstörungen

Menschen mit Schluckstörungen sind besonders gefährdet an Pneumonien zu erkranken. Die Betreuung von PatientInnen mit Schluckstörungen erfolgt

immer interdisziplinär, beteiligt sind LogopädInnen, ÄrztInnen und das Pflegepersonal. Das funktionelle Schlucktraining selbst fällt aber in den Aufgabenbereich von LogopädInnen (vgl. Bartolome et al. 2004, S. 10). Daher wird hier auf die Effektivität unterschiedlicher Formen des Schlucktrainings nicht eingegangen. Aufgabe der Pflege ist in diesem Zusammenhang die Verabreichung der Nahrung. Die Pflegepersonen müssen gemeinsam mit den LogopädInnen und ÄrztInnen entscheiden, ob eine orale Ernährung möglich ist.

Bedside-Screening

Besteht bei Menschen mit neurologischen Erkrankungen ein Verdacht auf Schluckstörungen, wird empfohlen, vor der ersten Nahrungsaufnahme ein Screening durchzuführen. Üblicherweise wird solch eine Untersuchung von LogopädInnen ausgeführt, sie kann aber auch nach Einschulung vom Pflegepersonal ausgeübt werden (vgl. Nebel und Nydahl o.D., S. 2). Eine Bedside-Screening-Untersuchung soll eine Dysphagie ausreichend sicher bestätigen bzw. ausschließen. Es wird eine Sensitivität von über 80-90% bzw. eine Spezifität von über 50% gefordert, wobei bislang kein einzelner Test diese Kriterien erfüllt. Aufgrund ihrer relativ hohen Sensitivität (bzw. Spezifität) können nach Doggett et al. (2002, zitiert nach Bartolome et al. 2004) zwei kombinierte Tests empfohlen werden:

1. der 50-ml-Wasser-Test kombiniert mit der Untersuchung der Sensibilität im Pharynxbereich: Dabei soll der Patient oder die Patientin sukzessive Wasser-Schlucke von fünf Milliliter zu sich nehmen. Aspirationshinweise wären Verschlucken, Erstickungsanfälle, Husten oder Änderung der Stimmqualität. Die Sensibilität im oropharyngealen Bereich wird mittels Wattestäbchen beidseits überprüft. Dabei wird untersucht, ob sich ein Würgereflex auslösen lässt.

2. der 50-ml-Wasser-Test, kombiniert mit der Pulsoximetrie. Als pathologisch anzusehen wäre ein Abfall der Sauerstoff-Sättigung über 2% nach Schlucken von zehn Milliliter Wasser) (vgl. Bartolome et al. 2004, S. 5:↑). Da alle Wasser-Tests mit dem Risiko einer Aspirationspneumonie verbunden sind, ist ihre Durchführung bei PatientInnen, bei denen aufgrund anderer Zeichen

Aspirationen schon bekannt bzw. sehr wahrscheinlich sind, kontraindiziert (vgl. Bartolome et al. 2004, S. 5, Nebel und Nydahl o.D., S. 3).

Apparative Zusatzuntersuchungen

Die beiden wichtigsten apparativen Methoden zur Erfassung von Ursache, Art und Schweregrad einer neurogenen Dysphagie, zur Erstellung eines Therapieplanes und zur Kontrolle der Therapieeffizienz sind die Videofluoroskopie und die Endoskopie des Schluckens. Mittels Videofluoroskopie werden unter anderem Schweregrad, Art der Dysphagie, Störungen der Funktion des oberen Ösophagus sphinkters und muskuläre Schwächen diagnostiziert, und es können verschiedene Konsistenzen, Applikationsarten und Schlucktechniken untersucht werden (Ekberg und Olsson 1997 in Bartolome et al. 2004, S. 7). Die Schluckendoskopie erlaubt die direkte Beobachtung vor und nach dem Schlucken, während des Schluckens selbst wird die Sicht versperrt. Die Untersuchung sollte in standardisierter Vorgehensweise erfolgen: Ruhebeobachtung; Funktionsprüfungen ohne und mit Nahrung verschiedener Bolusvolumina und -konsistenzen und Überprüfung der Effektivität erlernter Schlucktechniken (Bartolome et al. 2004, S. 7). Kuhlemeier et al. (2001) untersuchten bei 190 PatientInnen mit leichten bis mittleren Schluckstörungen unterschiedlicher Genese verschiedene Verabreichungsformen von Getränken. Folgende Interventionen wurden bei allen PatientInnen angewendet: Verabreichung von dünnen, dicken und ultradicken Flüssigkeiten mittels Löffel und Verabreichung von dünnen und dicken Flüssigkeiten mittels Tasse. Reihenfolge der Interventionen, Position der PatientInnen und Menge der Flüssigkeit am Löffel waren für alle PatientInnen gleich. Mittels Videofluoroskopie wurde der Schluckvorgang beobachtet. Der Anteil der PatientInnen, die aspirierten, wurde für jede Verabreichungsform erhoben: ultradicke Flüssigkeit/Löffel: 5,8%, dicke Flüssigkeit/Tasse: 13,2%, dicke Flüssigkeit/Löffel: 8,9%, dünne Flüssigkeit/Tasse: 23,7%, dünne Flüssigkeit/Löffel: 15,8%. Flüssigkeiten die mit der Tasse verabreicht wurden, wurden signifikant öfter aspiriert als jene die per Löffel verabreicht wurden ($p < 0,001$); dünnere Flüssigkeiten wurden signifikant häufiger aspiriert als dicke ($p < 0,001$). Die AutorInnen empfehlen

für die Videofluoroskopie, die Getränke auch immer mit einer Tasse zu verabreichen, da diese Verabreichungsform die alltäglichere ist (vgl. Kuhlemeier et al. 2001). Die Videodokumentation erlaubt eine Bild-zu-Bildanalyse und ist hilfreich bei der Aufklärung der PatientInnen, der Angehörigen und des Pflegepersonals über die notwendigen Therapiemaßnahmen. Welche der beiden Methoden – Videofluoroskopie oder Schluckendoskopie - als „Goldstandard“ anzusehen ist, wird kontrovers diskutiert (Doggett et al. 2002 in Bartolome et al. 2004, S. 7). Zum Therapiemonitoring eignen sich beide Methoden. So zeigten PatientInnen mit neurogener Dysphagie, bei denen die Diagnostik entweder mittels Schluckendoskopie oder mittels Videofluoroskopie mit nachfolgenden Ernährungs- sowie Therapieempfehlungen durchgeführt wurde, keine signifikanten Unterschiede in Hinblick auf das Auftreten von Pneumonien in einem Beobachtungszeitraum von einem Jahr (Aviv 2000 in Bartolome et al. 2004, S. 7).

Den Einsatz von systematischen Programmen zum Dysphagie-Management in experimentellen Studien zu überprüfen, wäre nach Dogget et al. (2001) unethisch. Die AutorInnen konnten in ihrer Systematischen Review eine Längsschnittstudie zur Einführung eines solchen Programms identifizieren: Odderson et al. (1998) untersuchten die Effektivität eines Dysphagie-Management-Programms. Traten in einem ersten Bedside-Screening durch die Pflegeperson keine Probleme auf, erhielt der Patient oder die Patientin erste Versuchsmahlzeiten. PatientInnen, bei denen Probleme auftraten, wurden von LogopädInnen weiter untersucht und absolvierten ein Trainingsprogramm über sechs Tage. Durch die Einführung dieses Dysphagie-Management-Programms konnte in diesem Krankenhaus die Pneumonieinzidenz gesenkt werden. Bevor das Programm eingeführt wurde, erkrankten 6,7% der SchlaganfallpatientInnen mit Schluckstörungen an Pneumonien, zwei Jahre nach der Einführung nur mehr 2%. Dieser Unterschied ist signifikant ($p=0,05$). Nach Dogget et al. (2001) geben Odderson et al. (1998) allerdings nicht an, inwieweit sich die PatientInnen unterschieden und ob es in jenem Krankenhaus zu sonstigen

Veränderungen gekommen ist (vgl. Odderson et al. 1998 in Dogget et al. 2001, S. 283).

Orale Ernährung

Derzeit gibt es nur wenige Studien zu Strategien, um Aspirationen in Zusammenhang mit oraler Ernährung zu vermeiden (vgl. Loeb 2003, S. 1018). Bei manchen PatientInnen kann es helfen, Flüssigkeiten einzudicken, per Löffel zu verabreichen (vgl. Kuhlemeier et al. 2001) oder das Kinn an die Brust zu drücken um Aspirationen zu vermeiden (vgl. Shanahan 1993 in Metheny 2007, S. 45). Es gibt aber noch keine Studien, die aussagen, welche PatientInnen von diesen Maßnahmen am meisten profitieren (vgl. White et al. 2008, S. 18). Logemann et al. (2008) untersuchten Interventionen zur Vermeidung von Aspirationen bei der Nahrungsaufnahme bei Menschen mit Schluckstörungen aufgrund von Demenz oder Parkinson. Folgende drei Interventionen wurden mit allen 711 ProbandInnen durchgeführt: „honey-thickened liquids“, „nectar-thickened liquids“ und „chin-down posture“. 49% der PatientInnen aspirierten bei allen drei Interventionen, 25% aspirierten bei keiner der drei Interventionen. Signifikant mehr PatientInnen aspirierten bei der Intervention „chin-down posture“ als bei der Intervention „nectar-thickened liquids“ (68% versus 63%, $p < 0,001$) bzw. „honey-thickened liquids“ (68% versus 53%, $p < 0,0001$). Auch zeigte sich die Intervention „honey-thickened liquids“ signifikant effektiver als die Intervention „nectar-thickened liquids“ (63% versus 53%, $p < 0,0001$). Dies zeigt also, dass das Eindicken von Flüssigkeiten effektiver ist als das Hinunterdrücken des Kinns (vgl. Logemann et al. 2008). Robbins et al. (2008) untersuchten in einer RCT mit 515 PatientInnen mit Demenz oder Parkinson, wie sich die drei oben angeführten Maßnahmen auf die Pneumonieinzidenz auswirken. Es zeigten sich keine signifikanten Unterschiede im Auftreten von Pneumonien in diesen drei Gruppen. Die AutorInnen empfehlen das Hinunterdrücken des Kinns, wenn PatientInnen die eingedickten Flüssigkeiten nicht akzeptieren (vgl. Robbins et al. 2008).

Die folgenden Empfehlungen für die Ernährung von Menschen mit Schluckstörungen basieren auf Meinung von ExpertInnen. Folgende

Maßnahmen können helfen, um Menschen mit Schluckstörungen die Nahrungsaufnahme zu erleichtern und Aspirationen zu vermeiden: Vor der Nahrungsaufnahme ist auf eine Ruhephase von mindestens dreißig Minuten zu achten (vgl. Metheny 2007, S. 45). Weiters wird empfohlen, das Essen in einer ruhigen Atmosphäre aufzunehmen (vgl. Raatschen 2007, S. 4). Die PatientInnen sollten bei der Nahrungsaufnahme wenn möglich in einem Sessel sitzen. Falls der Pflegebedürftige im Bett bleiben muss, wird empfohlen, den Kopfteil in einem 90-Grad-Winkel aufzustellen (vgl. Metheny 2007, S. 45, Raatschen 2007, S. 4). In Zusammenarbeit mit LogopädInnen sollen die PatientInnen und deren Angehörige im Schlucktraining geschult werden (vgl. White et al. 2008, S. 18). Es sollte vermieden werden, die Nahrung zu schnell zu verabreichen. Die Geschwindigkeit und die Größe der Bissen sollten den PatientInnen angepasst werden. Weiters wird empfohlen, feste und flüssige Nahrungsmittelgaben abwechselnd zu verabreichen. Die Nahrung sollte entsprechend den Defiziten und Ressourcen der PatientInnen platziert werden. Gibt es zum Beispiel eine Schwäche in der linken Gesichtshälfte wird empfohlen, die Nahrung in der rechten Seite des Mundes zu platzieren (vgl. Metheny 2007, S. 45, Raatschen 2007, S. 4). Um der vermehrten Keimbildung vorzubeugen, sollte am Ende der Mahlzeit der Mund inspiziert und gegebenenfalls Essensreste entfernt werden (vgl. Raatschen 2007, S. 4). Da durch die Gabe von Sedativa der Schluckvorgang beeinträchtigt wird, sollte die Einnahme dieser Medikamente soweit wie möglich reduziert werden (vgl. Metheny 2007, S. 45).

Ob Ernährungssonden den Schluckvorgang beeinträchtigen, wurde von Dziawas et al. (2008) in einer Vorher-Nachher-Studie untersucht. 25 SchlaganfallpatientInnen mit nasogastralen Sonden nahmen an dieser Studie teil. Dziawas et al. untersuchten den Schluckvorgang ohne und mit korrekt platzierten Sonden. Die Sonde stellt kein Hindernis für den Schluckvorgang dar. Die AutorInnen ziehen daraus den Schluss, dass auch bei liegenden nasogastralen Sonden mit dem Schlucktraining begonnen werden kann (vgl. Dziawas et al. 2008).

Beim Setzen von Ernährungssonden handelt es sich um eine medizinische Maßnahme bzw. Entscheidung. Da Menschen mit Schluckstörungen aber durch mehrere Berufsgruppen betreut werden, sollte die Entscheidung für oder gegen Ernährungssonden auch interdisziplinär und gemeinsam mit dem Patienten oder der Patientin bzw. bei PatientInnen mit beeinträchtigter Entscheidungsfähigkeit auch gemeinsam mit den nächsten Angehörigen gefällt werden. Da die Berufsgruppe der Pflegepersonen hauptverantwortlich ist für die Ernährung der PatientInnen, wird an dieser Stelle auch die Frage diskutiert, wann es bei Menschen mit Schluckstörungen sinnvoll ist, eine Magensonde zu legen (unter dem Aspekt der Prävention von Pneumonien) und welche Vor- und Nachteile damit verbunden sind.

Sondenernährung versus orale Ernährung, perkutane endoskopische Gastrostomie-Sonde (PEG-Sonde) versus nasogastrale Sonden bei Menschen mit Schluckstörungen

Marik und Kaplan (2003) erwähnen, dass es bei Menschen mit Aspirationsrisiko nicht immer notwendig ist, die Nahrung über Sonde zu verabreichen. Sie regen an, die Nahrung - unter Berücksichtigung der Sicherheit der PatientInnen - oral zu verabreichen (vgl. Marik und Kaplan 2003, S. 329). Enterale Ernährung ist bei intaktem Gastrointestinaltrakt der parenteralen Ernährung vorzuziehen, allerdings wurden auch bei der enteralen Gabe immer wieder Komplikationen beobachtet (vgl. Bienstein 2000b, S. 154). Durch Ernährungssonden kann die Aspiration von Speichel nicht vermieden werden (vgl. Mamun und Lim 2005, S. 627). Durch die Kau- und Schlucktätigkeit kann eine Besiedelung des Oropharynx mit pathogenen Keimen vermindert werden. Bei Menschen, die ausschließlich über Sonden ernährt werden, entfällt dieser Abwehrmechanismus. Daher enthält der Speichel von PatientInnen, die über enterale Sonden ernährt werden, eine erhöhte Anzahl gram-negativer Bakterien, wodurch sich das Risiko an Pneumonien zu erkranken erhöht (vgl. Gomes et al. 2003, S. 327-330, Mamun und Lim 2005, S. 627). Studien zur Pneumonieinzidenz von Menschen, die über Sonden ernährt werden, zeigen unterschiedliche Ergebnisse: die Pneumonieinzidenz beträgt 7-64,3% (vgl. Mamun und Lim 2005, S. 627). Finucane et al. (1999) untersuchten ob es einen Nutzen in der

Gabe von Sondennahrung bei Menschen mit fortgeschrittener Demenz gäbe. Die Ernährung über Sonde zeigte keinen Nutzen bezüglich verminderter Pneumonieinzidenz, Reduktion von Druckgeschwüren oder Infektionen, Verlängerung des Lebens oder verbesserten Funktionen (vgl. Finuance et al. 1999 in Marik und Kaplan 2003, S. 332). Die kurzzeitige Gabe von Sondennahrung ist bei Menschen mit schwerer Dysphagie zu empfehlen. Nakajoh et al. (2000) zeigten, dass die Pneumonieinzidenz bei Menschen mit Schlaganfällen und Schluckstörungen, welchen das Essen oral verabreicht wurde, signifikant höher war (54,3% versus 13,2%, $p < 0,001$), obwohl die Gruppe der PatientInnen, denen die Nahrung oral verabreicht wurde, einen höheren funktionellen Status (Barthel-Index) aufwies (vgl. Nakajoh et al. 2000). Auch Mamun und Lim (2005) untersuchten in einer quasiexperimentellen Studie, ob Menschen mit Schluckstörungen, die über nasogastrale Sonden ernährt werden, eine niedrigere Pneumonieinzidenz aufweisen als jene die trotz der Schluckstörung ohne Sonde ernährt werden. Sie kamen hier zu anderen Ergebnissen: Jene, die über nasogastrale Sonden ernährt wurden, erkrankten zu 31,2% an Pneumonien, während jene, denen die Sondennahrung empfohlen wurden, die sie aber abgelehnt haben, zu 11,5% an Pneumonien erkrankten. Eine Randomisierung wurde bei dieser Studie aus ethischen Gründen nicht durchgeführt und die untersuchten Gruppen unterschieden sich in einigen Merkmalen, die aber keinen Einfluss auf das Ergebnis hatten (vgl. Mamun und Lim 2005, S. 627). Auf lange Sicht sind Pneumonien die häufigste Todesursache bei Menschen mit PEG-Sonden (vgl. Balan et al. 1998, Strong et al. 1992 in Marik und Kaplan 2003, S. 333). Um die Verwendung von Ernährungssonden bei Menschen mit Schluckstörungen in der Pneumonieprävention oder eher die orale Ernährung empfehlen zu können, bedarf es größerer Studien (vgl. Mamun und Lim 2005, S. 627).

Nach Bienstein (2000) bedarf es bei allen Sondenformen zur enteralen Ernährung einer differenzierten Indikationsstellung. Kurzfristig wird als Unterstützungs- oder als Entlastungsmaßnahme zumeist der nasale Zugang gewählt. Sind längerfristige Probleme bei der Nahrungsaufnahme abzusehen, wird meist eine PEG-Sonde erwogen. Bienstein gibt weiters an,

dass der Reflux und das damit in Zusammenhang stehende Aspirationsrisiko bei nasogastralen Sonden ein größeres Problem darstellt als bei PEG-Sonden (vgl. Bienstein 2000b, S. 154-155). Marik und Kaplan (2003) weisen allerdings auf zwei Studien hin, die keinen signifikanten Unterschied in der Pneumonieinzidenz bei PatientInnen mit nasogastralen Sonden im Vergleich mit PatientInnen mit PEG-Sonden nachweisen konnten (vgl. Baeten et al. 1992, Park et al. 1992 in Marik et al. 2003, S. 333). Auch Gomes et al. (2003) weisen auf Studien hin, die einen erhöhten Reflux und eine hohe Pneumonierate auch bei Menschen mit PEG-Sonden nachgewiesen haben (vgl. Balan et al. 1998, Batten und Hoefnagels 1992, Ephgrave et al. 1999 in Gomes et al. 2003, S. 330). Insgesamt zeigt dies, dass PatientInnen mit nasogastralen Sonden kein höheres Risiko aufweisen, an Pneumonien zu erkranken, als PatientInnen mit PEG-Sonden.

5.3.2 Ernährung über Sonde

Metheny (2006) hat in einer Literaturübersicht evidence-basierte Maßnahmen zur Prävention von respiratorischen Komplikationen, bei Menschen, die über nasogastrale Sonden ernährt werden, zusammengestellt. Es passiert beim Setzen von nasogastralen Sonden immer wieder, dass die Sonde anstatt über den Ösophagus in den Magen über die Trachea in die Lunge gelangt. Zumeist geschieht dies über den rechten Hauptbronchus (vgl. Metheny et al. 1990 in Metheny 2006, S. 361). Es wird aber auch über Fälle berichtet, in denen die Sonde in den linken Hauptbronchus gelangte und bei der anschließenden Auskultation wurde angenommen, dass die Sonde korrekt im Magen platziert ist (vgl. Winterholler et al. 2002 in Metheny 2006, S. 361). Durch die Verabreichung von Nahrung und/oder Medikamenten in eine falsch platzierte Sonde können schwere respiratorische Komplikationen entstehen. Der einzige Gold-Standard für die Überprüfung der korrekten Sondenlage sind röntgenologische Methoden (vgl. Metheny 2006, S. 361). Auch bei liegenden nasogastralen Sonden sollte die Lage immer wieder überprüft werden (vgl. Metheny 2006, S. 361, CDC 2004, S. 8: IB). Zwar ist es unmöglich, dass eine liegende Magensonde in den Respirationstrakt gelangt, es kommt aber

häufig vor, dass sie sich in den Dünndarm oder in den Ösophagus verlagert (vgl. Metheny et al. 1986 in Metheny 2006, S. 362). Dies kann bei der Lagerung passieren oder wenn der Patient oder die Patientin verwirrt ist und daran zieht (vgl. Eisenberg et al. 1987 in Metheny 2006, S. 362). In einer Studie von Kesek et al. (2002) hatten 28 von 73 PatientInnen dislozierte nasogastrale Sonden (vgl. Kesek et al. 2002 in Metheny 2006, S. 362). Durch die falsche Platzierung der Sonde steigt das Aspirationsrisiko. In einer Studie von Metheny et al. (2006) hatten 25 von 201 PatientInnen falsch platzierte Magensonden. Bei zwei der 25 PatientInnen lag die Sonde im Ösophagus, bei 23 im Dünndarm. Diese 25 PatientInnen wiesen eine signifikant höhere Aspirationsinzidenz auf (vgl. Metheny et al. 2006 in Metheny 2006, S. 362). Auch Dziejewas et al. (2008) kamen zu vergleichbaren Ergebnissen: Bei fünf von 100 PatientInnen war die nasogastrale Sonde falsch platziert, was zu einer Verschlechterung der Dysphagie führte (vgl. Dziejewas et al. 2008). Bei liegenden nasogastralen Sonden kann die korrekte Lage einfach überprüft werden. Ein deutliches Zeichen für eine veränderte Lage der Sonde ist, wenn das externe Ende verkürzt oder verlängert ist. In diesem Fall ist eine korrekte Platzierung mittels Röntgen indiziert. Die Lage der Spitze der Sonde kann sich aber auch verändern, ohne dass sich die externe Länge verändert (vgl. Metheny et al. 1986 in Metheny 2006, S. 362). Das Messen des pH-Werts von Sekret aus der Sonde ist nicht besonders effektiv, da bei kontinuierlicher Sondennahrung der pH-Wert des Magens fast neutral wird. Auch auskultatorisch lässt sich nicht verlässlich erkennen, ob die Sonde im Magen oder im Dünndarm liegt (vgl. Metheny et al. 1990 in Metheny 2006, S. 352). Da die Methoden zur Prüfung der Sondenlage am Krankenbett nicht verlässlich genug sind, empfiehlt Metheny, die Lage der Sonde immer wieder auch röntgenologisch zu kontrollieren (vgl. Metheny 2006, S. 362).

Bei der Verabreichung von Sondennahrung empfehlen die CDC den Kopfteil des Bettes um 30-45 Grad anzuheben (vgl. CDC 2004, S. 8: II). Mehrere Untersuchungen, in denen radioaktiv markierte Sondennahrung verabreicht wurde, zeigen, dass PatientInnen, die flach liegen, signifikant häufiger aspirieren, als solche deren Oberkörper um 45 Grad erhöht gelagert ist (vgl.

Ibanez et al. 1992, Orozeo-Levi et al. 1995, Torres et al. 1992 in Metheny 2006, S. 367). Meguro et al. (1992) zeigen, dass das Anheben des Oberkörpers bei und zwei Stunden nach jeder Mahlzeit die Anzahl der Tage mit Fieber gesenkt hat (vgl. Meguro et al. 1992 in Ohri 2005, S. 8). Nicht nur die flache Lagerung, auch eine erhöhte Lagerung um weniger als 30 Grad erhöht das Aspirationsrisiko. Metheny et al. (2006) zeigen in einer klinischen Studie mit 360 PatientInnen, dass PatientInnen, deren Oberkörper um weniger als 30 Grad erhöht gelagert wurde (n=223), signifikant häufiger aspirieren als jene, deren Oberkörper um mehr als 30 Grad erhöht gelagert wurde (p=0,02). Auch PatientInnen, deren Oberkörper um weniger als 40 Grad erhöht gelagert wurde (n=338), aspirierten häufiger als jene, deren Oberkörper um mehr als 40 Grad angehoben wurde (p=0,02) (vgl. Metheny et al. 2006 in Metheny 2006, S. 367). Allerdings machte die Autorin keine Angaben darüber, ob die PatientInnen die flacher gelagert wurden, sich von jenen, die steiler gelagert wurden, in Merkmalen wie z.B. dem gesundheitlichen Status unterscheiden. Zwar gibt es einige medizinische Gründe, den Kopfteil des Bettes bei manchen PatientInnen nicht so steil anzuheben, bei vielen PatientInnen wird der Kopfteil aber auch nicht ausreichend erhöht, obwohl es dafür medizinisch keinen Grund gibt. Dies liegt manchmal an mangelnder Kommunikation zwischen ÄrztInnen und dem Pflegepersonal. Bei schwerkranken PatientInnen sollte daher besser abgesprochen werden, ob die erhöhte Lagerung nicht kontraindiziert ist (vgl. Cook et al. 2002 in Metheny et al. 2006, S. 367).

Es konnte keine Evidence gefunden werden, wie die Sondennahrung verabreicht werden soll, ob als Bolus oder kontinuierlich (vgl. CDC 2004, S. 8).

Pneumonien können aber trotz der sicheren Gabe von oraler oder Sondenernährung auftreten, da Aspirationen nicht nur bei der Nahrungsaufnahme passieren. Daher ist ein guter Zustand von Mund und Zähnen wichtig, um die Keimzahlen im Oropharynx soweit wie möglich zu reduzieren.

5.3.3 Mundpflege

Es gibt einen Zusammenhang zwischen dem Durchführen der Mundpflege und dem verminderten Auftreten von Pneumonien (vgl. Azarpazhooh und Leake 2006, Marik und Kaplan 2002, Ohrui 2005, Scannapieco 1999, Sjörgen et al. 2008). Ein schlechter Zustand von Mundschleimhaut und Zähnen führt zu einer vermehrten oropharyngealen Kolonisation mit pathogenen Keimen, wie Enterobakterien, *Pseudomonas aeruginosa* und *Staphylococcus aureus* (vgl. Ohrui 2005, S. 5, Scannapieco 1999, S. 793, Sjörgen et al., 2008, S. 2128). Diese werden aspiriert und können Pneumonien verursachen (vgl. Marik und Kaplan 2001, S. 329, Scannapieco 1999, S. 795). Menschen mit und ohne Zähne entwickeln bei mangelhafter Mundhygiene pathogene Keimzahlen im Mund (vgl. Terpenning 2005, S. 1807).

Scannapieco et al. (2003) untersuchten in einer systematischen Review, ob die Pneumonierate in einer Hochrisikogruppe durch verbesserte Mundhygiene gesenkt werden kann. Sie kamen zu dem Ergebnis, dass durch vermehrte Mundhygiene und/oder Antibiotikagabe die Pneumonieinzidenz um durchschnittlich 40% gesenkt werden kann (vgl. Scannapieco et al. 2003 in Azarpazhooh und Leake 2006, S. 1468). Yoneyama et al. (1999) haben in einer zweijährigen Längsschnittstudie die Pneumonieinzidenz bei älteren Menschen erhoben. Eine untersuchte Gruppe (n=184) erhielt Mundhygiene (Zahnpflege nach jeder Mahlzeit), die andere (n=182) nicht. 19% der ProbandInnen, bei denen keine Mundpflege durchgeführt wurde, erkrankten an Pneumonien. Von jenen ProbandInnen, bei denen die Mundhygiene durchgeführt wurde, erkrankten nur 11% an Pneumonien. Dieser Unterschied ist signifikant ($p=0,052$). Das relative Risiko, eine Pneumonie zu entwickeln im Vergleich der beiden Gruppen beträgt 0,58. (vgl. Yoneyama et al. 1999 in Terpenning 2005, S. 1808-1809).

Die Mundpflege führt nicht nur zu reduzierten Keimzahlen im Oropharynx, auch der Schluckreflex wird verbessert. Yoshino et al. (2001) stimulierten die Mundschleimhaut mit einer Zahnbürste ohne Zahncreme nach den

Mahlzeiten bei der Interventionsgruppe (n=20). Die Kontrollgruppe bekam die übliche Pflege (n=20). Ganz gleich wo im Mund stimuliert wurde, der Schluckreflex wurde durch die Stimulation verbessert (Yoshino et al. 2001). Watando et al. (2004) untersuchten, ob durch eine regelmäßige, verbesserte Mundhygiene, der Hustenreflex auch verbessert wird. Die ProbandInnen der Kontrollgruppe (n=29) haben die Mundpflege selbstständig durchgeführt. In der Interventionsgruppe (n=30) wurden über einen Zeitraum von einem Monat Zähne und Zahnfleisch nach den Mahlzeiten durch das Pflegepersonal gereinigt. Zu Beginn der Studie war die durchschnittliche Hustenreflex-Sensibilität beider Gruppen nahezu gleich groß. Nach einem Monat wies die Interventionsgruppe eine signifikant höhere Hustenreflex-Sensibilität auf als die Kontrollgruppe. Allerdings ist zu berücksichtigen, dass die Anzahl der ProbandInnen insgesamt sehr klein war (vgl. Watando et al. 2004).

Gottschalck et al. (2003) untersuchten in einer Literaturübersicht die Wirkung unterschiedlicher Mundpflegemittel. Am häufigsten werden zur Mundpflege Zahnbürste und Zahnpasta verwendet. Sie sind der Hauptpfeiler in der Erhaltung der Mundgesundheit (vgl. Addy et al. 1992 in Gottschalck et al. 2003, S. 98). Auch bei bewusstlosen und intubierten PatientInnen ist die Zahnpflege mit einer Zahnbürste möglich. Wattestäbchen und Schaumstoffapplikatoren sind ungeeignete Instrumente um die Plaque-Anlagerungen an den Zähnen zu beseitigen. Sie sind allerdings bei zahnlosen PatientInnen ein geeignetes Mittel zur Pflege (vgl. Gottschalck et al. 2003, S. 97-99). Die Verwendung von Chlorhexidin ist umstritten. Pineda et al. (2006) führten eine Meta-Analyse zur Verwendung von Chlorhexidin zur Mundpflege bei beatmeten PatientInnen durch, es kam zu keiner signifikanten Reduktion in der Entstehung nosokomialer Pneumonien (vgl. Pineda et al. 2006). De Riso et al. (1996) untersuchten in einer RCT den Effekt der präoperativen Verwendung von Chlorhexidin 0,12% bei PatientInnen, die sich Herzoperationen unterzogen. Es kam zu einer Reduktion der Inzidenz nosokomialer Pneumonien und der Mortalität in der Chlorhexidingruppe (vgl. De Riso et al. 1996 in Sjörgen et al. 2008, S. 2128). Segers et al. (2006) untersuchten in einer prospektiven, doppelt-verblindeten,

Placebo-kontrollierten RCT den Einsatz von Chlorhexidin 0,12% bei der Mund- und Nasenpflege bei PatientInnen, die sich Herzoperationen unterzogen. 954 PatientInnen wurden in die Studie einbezogen. Das chlorhexidinhältige Nasengel und die Chlorhexidin-Lösung zur Mundpflege unterschieden sich hinsichtlich Geruch, Geschmack und Farbe nicht vom Placebo. Die Mund- und Nasenpflege erfolgte viermal täglich. Von den PatientInnen in der Interventionsgruppe erkrankten 9,3% an Infektionen des Respirationstraktes, in der Kontrollgruppe 15,8%. Dieser Unterschied ist signifikant (vgl. Segers et al. 2006). Die CDC (2004) geben in ihrer Guideline zur Pneumonieprävention keine generelle Empfehlung für die Verwendung von Chlorhexidin zur Mundpflege ab (vgl. CDC 2004, S.9). Weitere Untersuchungen sollten initiiert werden, um den Nutzen in der Verwendung von Chlorhexidin bei unterschiedlichen Patientengruppen zu prüfen (vgl. Sjørgen et al. 2008). Ogata et al. (2004) berichten über die positiven Effekte des Gurgelns mit Povidon-Jod in mehreren Studien. Gurgeln mit Povidon-Jod reduziert die oropharyngealen Keimzahlen und die Infektionen mit *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* und *Hämophilus influenzae* um rund 50% (vgl. Shiraishi et al. 2002, Kawana et al. 2002, Nagatake et al. 2002 in Ogata et al. 2004, S. 932). Ogata et al. (2004) untersuchten in einer randomisiert-kontrollierten Studie das Gurgeln mit Povidon-Jod 30 Minuten vor der Intubation. Es kam zu reduzierten Keimzahlen. Diese Studie hatte jedoch nur eine kleine Stichprobe (n=38). Die Verwendung von Povidon-Jod kann allerdings zu zytotoxischen und allergischen Reaktionen führen (vgl. Ogata et al. 2004).

5.3.4 Zusammenfassung Aspirationsprophylaxe

Aspirationen sind der wichtigste Risikofaktor in der Entstehung von nosokomialen Pneumonien. Besonders gefährdet für Aspirationen sind Menschen mit Schluckstörungen. Bei manchen Menschen kann die Ernährung über Magensonden helfen, Aspirationen von Nahrung und Flüssigkeiten zu vermeiden, allerdings führt das Aussetzen der Kau- und Schlucktätigkeit zu Veränderungen in der Keimflora des Oropharynx und die Entstehung von Pneumonien kann begünstigt werden. Mundpflege ist eine

kostengünstige Intervention zur Vermeidung nosokomialer Pneumonien. Jedoch ist die Mundpflege durch das Pflegepersonal ein Eingriff in die Intimsphäre der PatientInnen und die Compliance der PatientInnen ist oft nicht gegeben. Da ein schlechter Zustand von Mundschleimhaut und/oder Zähnen ein bedeutender Risikofaktor in der Entstehung von Pneumonien bei älteren Menschen ist, sollte im Rahmen der Anamnese der Zustand von Mund und Zähnen und die Selbstpflegefähigkeit in Zusammenhang mit der Mundhygiene erhoben werden. Ist es den PatientInnen nicht möglich die Mund- und Zahnpflege ausreichend durchzuführen, sollten sie vom Pflegepersonal in einfühlsamer Weise dabei angeleitet und unterstützt werden. Die individuellen Wünsche und Bedürfnisse des Patienten oder der Patientin sollten bei der Mundpflege berücksichtigt werden.

5.4 Atelektasenprophylaxe

Die Atelektasenprophylaxe hatte in der Pflege von chirurgischen PatientInnen früher einen hohen Stellenwert, heute wird sie zunehmend vernachlässigt (vgl. Konrad 2009). In deutschsprachigen Pflegelehrbüchern findet sich eine große Zahl an Interventionen zur Atelektasenprophylaxe, wie z.B. Einreibungen, atemunterstützende Lagerungen, Atemübungen etc.. In englischsprachigen Büchern (aus Großbritannien, Vereinigte Staaten bzw. Südafrika: z.B. Hinchliff et al. 1998, Potter und Perry 2009, Rosdahl und Kowalski 2007, Viljoen und Uys 1988¹⁹) finden sich diese Maßnahmen – wenn überhaupt – nur vereinzelt. In weiterer Folge werden die Maßnahmen zur Atelektasenprophylaxe in den Unterkapiteln Mobilisation, Lagerung und Lagerungswechsel sowie atemtherapeutische Pflegeinterventionen vorgestellt und diskutiert.

5.4.1 Mobilisation, Lagerung und Lagerungswechsel

Nach Kasper und Kraut (2000) ist eine Möglichkeit, um die Belüftung der Lunge zu optimieren, die frühe Mobilisation nach Operationen. Diese sollte

¹⁹ Diese Bücher wurden wegen der einfachen Verfügbarkeit ausgewählt.

wenn möglich am Operationstag erfolgen, und der Patient oder die Patientin sollte dabei ein paar Schritte gehen (vgl. Kasper und Kraut 2000, S. 136). Es konnten keine aktuellen Studien zur frühzeitigen postoperativen Mobilisation in Zusammenhang mit einer verminderten Pneumonie- oder Atelektaseninzidenz gefunden werden, sie wurde aber auch in einer Leitlinie des CDC (2004) stark empfohlen (vgl. CDC 2004, S. 9: IB). Ist eine Mobilisation nicht möglich, so kann ein Wechsel der Lagerung der Atelektasenprophylaxe dienen (vgl. Klaas 2000, S. 137). Bei schwerkranken oder polytraumatisierten PatientInnen kann eventuell der Einsatz von Rotationsbetten nützlich sein (vgl. CDC 2004, S. 9, RKI 2000, S. 306:III).

Zu erwähnen sind noch atemtherapeutische Lagerungen. Diese Lagerungen finden sich vor allem im deutschsprachigen Raum. Zur Effektivität der atemtherapeutischen Lagerungen, konnten keine Studien gefunden werden. Man unterscheidet atemunterstützende Lagerungen und Drainagelagerungen. Atemunterstützende Lagerungen sollen durch die passive Dehnung des Thorax zu einer Ventilationsverbesserung einzelner Lungenareale führen. Je nach Lage der Pölster unterscheidet man die V-, I-, T-, A- und Halbmondlagerung (vgl. Klaas 2000, S. 135-138). Mittels Drainagelagerungen wird versucht, durch den Einfluss der Schwerkraft den Sekretfluss und die Sekretclearance zu bessern (vgl. Edel und Knauth 1999, S. 171). Die Lagerung richtet sich nach dem Bereich, der drainiert werden soll. So ist zum Beispiel für die Drainage der oberen Lungenlappen die aufrechte Haltung eine geeignete Drainageposition (vgl. Edel und Knauth 1999, S. 392). Es konnten keine Studien, in denen die Auswirkungen der atemunterstützenden Lagerungen oder Drainagelagerungen hinsichtlich Atelektasengröße, Atelektasen- oder Pneumonieinzidenz untersucht wurden, gefunden werden.

5.4.2 Atemtherapeutische Pflegeinterventionen

Postoperative Atemphysiotherapie wurde zu Beginn des 20. Jahrhunderts erstmals implementiert, eine der ersten Interventionen war das tiefe Durchatmen (vgl. Mac Mahon 1915 in Pasquina et al. 2006, S. 1888).

Zahlreiche unterschiedliche Methoden, wie Abklopfung und Vibration um Sekrete zu lösen oder die mechanische Unterstützung mittels anspornender Spirometrie, intermittierender positiver Druckbeatmung (IPPB), Blaseflaschen und kontinuierlicher positiver Atemwegsdruck (CPAP), wurden in die klinische Praxis eingeführt. Es gibt in der Atemphysiotherapie keinen „Goldstandard“ zur Atelektasenprophylaxe. Nicht nur, dass in unterschiedlichen Ländern unterschiedliche Methoden angewendet werden (vgl. Westerdahl et al. 2008, S. 3482), es gibt unter PhysiotherapeutInnen keinen Konsens welche der Therapieformen die beste zur Atelektasenprophylaxe sei (vgl. Pasquina et al. 2006, S. 1896).

Atemübungen und Atemgymnastik gehören sowohl zum Aufgabenbereich der Physiotherapie als auch zum Aufgabenbereich der Pflege. Ziel des Atemtrainings ist es, durch ein gezieltes, individuell auf den Patienten oder die Patientin zugeschnittenes Programm, eine suffiziente bronchopulmonale Funktion mit verbesserter Leistungsfähigkeit zu erreichen (vgl. Enderling 2000, S. 172). Beratung und Auswahl der Interventionen sollten sich an den Erfahrungen des Patienten oder der Patientin mit dem Ziel größtmöglicher Eigenständigkeit orientieren (vgl. Abt-Zegelin 2000 in Bartoszek und Sirsch 2005, S. 943). Grundsätzlich wird empfohlen, vor allen Atemübungen das Zimmer zu lüften und einschnürende Kleidung abzulegen (vgl. Sitzmann 2000, S. 508). Manche der atemtherapeutischen Pflegeinterventionen sind arbeits- und zeitintensiv, bei manchen kann es zu unerwünschten Nebenwirkungen kommen (vgl. Pasquina et al. 2003, S. 1381). Auf folgende Maßnahmen sollte nach heutigem Wissensstand (vgl. Bartoszek und Sirsch 2005, Kela 2007) verzichtet werden:

- Blaseflasche, Aufblasen von OP-Handschuhen, etc.: Diese Maßnahmen werden nicht mehr angewendet, weil dadurch die Atemtechnik der PatientInnen nicht geschult wird und durch die maximale Ausatmung ein Atemwegskollaps droht. Besonders bei PatientInnen mit COPD können sich diese Maßnahmen sehr ungünstig auswirken (vgl. Mang 1992 in Bartoszek und Sirsch 2005, S. 943).
- Giebelrohr: Das Giebelrohr vergrößert die Totraumatemung und bewirkt eine Anreicherung des Kohlendioxids im Blut, daraufhin erfolgt eine stärkere

Anregung des Atemantriebes. Folgende Nachteile sind sehr kritisch zu betrachten: Erhöhung des intrazerebralen Drucks durch Vasokonstriktion, die Anwendung der Nasenklemme wird von PatientInnen sehr unangenehm empfunden und die Ein- und Ausatmung über den Mund trocknet die Atemwege aus. Weiters ist die Anwendung des Giebelrohrs bei zahlreichen Krankheitsbildern (unter anderem Demenz, COPD, Herzinsuffizienz) kontraindiziert. Aufgrund dieser zahlreichen Kontraindikationen und Nachteile wird auf die Anwendung des Giebelrohrs verzichtet (vgl. Enderling 2000, S. 177-178).

- Einreibung mit Franzbranntwein: Auf die Einreibung mit Franzbranntwein sollte aufgrund der möglichen Hautreizung und des fehlenden nachgewiesenen Effektes bezogen auf die pneumonieprophylaktische Wirkung verzichtet werden (vgl. Bartoszek und Sirsch 2005, S. 943, Kela 2007, S. 251).

- Abklopfen: Beim Abklopfen wird mit den hohlen Händen die Brustwand durch „Beklopfen“ in Schwingung versetzt, die sich auf die Bronchien und das Lungengewebe übertragen sollen (vgl. Mang 1992 in Bartoszek und Sirsch 2005, S. 946). Kontraindiziert ist das Abklopfen bei PatientInnen mit Myokardinfarkt, Lungenembolie, erhöhter Blutungsneigung, Rippenfrakturen, Schädel-Hirn-Trauma und liegendem Peridural Katheter (vgl. Menche 2007, S. 342). Nach Schürenberg ist die Wirkung beim Abklopfen ähnlich der beim Verputzen einer Wand: *„Der Schleim löst sich auf der einen Seite der Alveolarwand und gelangt an die gegenüberliegende, wo er dann umso fester haftet.“* (Schürenberg im Interview mit Kela 2007, S. 251).

Bevor auf den Forschungsstand zur Atelektasenprophylaxe eingegangen wird, werden die unterschiedlichen Atemtherapeutische Maßnahmen definiert und die möglichen Wirkungen, Nebenwirkungen und Kontraindikationen genannt. Folgende Atemtherapeutische Pflegeinterventionen können eventuell helfen, die Ventilation und die Sekretlösung zu verbessern (vgl. Bartoszek und Sirsch 2005, Kela 2007, Pasquina et al. 2003):

- Ein- und Ausatemtechniken

- Gähnende Einatmung: Die gähnende Einatmung bei geschlossenem Mund bewirkt eine reflektorische Weitstellung der Bronchien. Wird dabei eine

Nasenseite zugeedrückt, wird die Ventilation in der gleichen Lungenseite gefördert. Diese Maßnahme kann mit der dosierten Lippenbremse kombiniert werden (vgl. Kasper und Kraut 2000, S. 176).

- Dosierte Lippenbremse: Die Expiration kann durch die Anwendung der dosierten Lippenbremse verlängert werden. Dabei werden die Lippen locker aufeinander gelegt, sodass die Luft über einen schmalen Spalt entweichen kann. Wichtig ist, dass die Ausatmung passiv abläuft und die Luft nicht herausgepresst wird. Die Weitstellung der Luftwege erfolgt durch Rückstau der Atemluft (vgl. Enderling 2000, S. 174-175, Kasper und Kraut 2000, S. 176-177).

- Kontaktatmung: Durch Kontaktatmung kann man die PatientInnen schrittweise unterstützen, von einer Thoraxatmung in eine Zwerchfellatmung überzugehen. Dazu legt der Betroffene seine Hand auf die jeweilige Körperstelle und die Pflegeperson legt ihre Hand darüber. Der Betroffene wird dazu aufgefordert, in den jeweils berührten Bereich (Thorax, Flanken, Bauch) tief einzusatmen. Die Pflegenden unterstützen dabei, indem sie beim Ausatmen leichten Druck ausüben und beim Einatmen den Druck lösen (vgl. Enderling 2000, S. 175).

- Atemunterstützung durch Hilfsmittel

- Anspornende Spirometrie, SMI-Trainer: SMI steht für Sustained Maximal Inspiration und bedeutet eine anhaltend maximale Inspiration. SMI-Trainer sind im stationären Bereich weit verbreitet. Das Prinzip des Trainers ist die gleichmäßige Belüftung der Lungen mit Erfolgskontrolle. Das Atemverhalten wird durch die Anwendung eines SMI-Trainers nicht verändert und die Anwendung des Gerätes ist bei Menschen mit COPD durch die Erhöhung des Atemwiderstandes kontraindiziert (vgl. Bartoszek und Sirsch 2005, S. 944, Enderling 2000, S. 178-179).

- Intermittierende positive Druckbeatmung (Intermittent positive pressure breathing, IPPB): Bei IPPB wird eine Inspirationsdruckgrenze gewählt und der Patient oder die Patientin erhält so lange eine Druckunterstützung durch das Gerät, bis die eingestellte obere Atemdruckgrenze erreicht wird. Dann bricht das Gerät die Unterstützung ab, ein Expirationsventil wird geöffnet und die Ausatmung kann erfolgen. Ziele von IPPB sind die erhöhte

Atemarbeit zu reduzieren und die alveoläre Ventilation zu verbessern. Die Verwendung dieses Gerätes ist allerdings nur sinnvoll, wenn es den Patientenbedürfnissen entsprechend eingestellt wird. Die Nachteile von IPPB sind, dass das Atemverhalten der PatientInnen nicht verändert wird, eine Überblähung der Lunge möglich ist und die Mundschleimhaut ausgetrocknet wird. IPPB ist in der Anwendung und Anschaffung teuer und es wird von einem routinemäßigen Einsatz zur Prophylaxe abgeraten (vgl. Enderling 2000, S. 179-180).

- Kontinuierlicher positiver Atemwegsdruck (Continuous positive airway pressure, CPAP): Unter CPAP versteht man eine Spontanatmung über einen im Vergleich zum atmosphärischen Druck erhöhten Druck, der während des gesamten Atemzyklus aufrechterhalten wird. Die Atemwegsdrücke liegen in der Inspirationsphase etwas niedriger und in der Expirationsphase etwas höher als der vorgewählte positive Druck. Der Einsatz von CPAP erhöht durch den kontinuierlichen positiven Atemwegsdruck die funktionale Residualkapazität (FRC). Die FRC verhindert den totalen alveolären Kollaps in der Expiration und vermindert somit die inspiratorische Atemarbeit, da die Alveolen nicht mit jedem neuen Atemzug neu eröffnet werden müssen. Außerdem glättet sie die Schwankungen der Gaskonzentrationen in den Alveolen, weil sie rund fünfmal so groß wie das Atemzugvolumen ist; somit wird der Gasaustausch mit dem Blut gleichmäßiger (vgl. Taschner 2000, S. 250). Üblicherweise werden für CPAP luftgepolsterte Masken verwendet, die den Gesichtskonturen der PatientInnen angepasst werden können. Ist die Maske undicht, kann es zu Augenschäden kommen (vgl. Riehl 2000, S. 169-170).

- Inhalation

Bei der Inhalation werden ärztlich verordnete Medikamente und Flüssigkeiten möglichst ubiquitär auf die Schleimhäute der Atemwege deponiert. Damit dies möglich ist und die Bronchialgängigkeit gewährleistet ist, muss eine Partikelgröße von drei bis fünf μ erzielt werden, größere Partikel gelangen nicht in die tieferen Atemwege (vgl. Bartoszek und Sirsch 2005, S. 945). Inhalationen ohne Zusatz von Medikamenten bei nicht-intubierten PatientInnen werden kontrovers diskutiert. In Abhängigkeit vom Verneblertyp

liegt die pulmonale Aerosoldeposition zwischen einem und fünfzig Milliliter in vierundzwanzig Stunden. So ist es nicht verwunderlich, dass die physikalischen Eigenschaften des Bronchialschleimes durch die Inhalation von blandem Aerosol nicht grundlegend geändert werden. Insbesondere bei Langzeitvernebelung ist immer wieder mit einer bakteriellen Kontamination zu rechnen (vgl. Kemming 2003, S. 512).

- Abhuste-Techniken

Kasper und Kraut (2000) weisen darauf hin, dass ein Hustenstoß extrem schnell sein kann und viel Anstrengung und Atemarbeit erfordert. Um das Sekret schonend abzu husten, empfehlen die AutorInnen vor dem Husten die Luft abzuatmen und das Sekret abzuräuspern. Eine weitere Möglichkeit ist die autologe Drainage. Dabei wird die Luft über die Nase eingeatmet, kurz angehalten und ohne Anstrengung über den Mund abgeatmet, wobei am Ende der Expiration die Atemmuskulatur eingesetzt wird. So wird das Sekret schonend Richtung Mund transportiert (vgl. Kasper und Kraut 2000, S. 178)

- Vibration

Bei der Vibrationsmassage werden bei der Ausatmung der Patientin oder des Patienten mit der Kleinfingerkante, mit der Faust oder mit Apparaten fein- bis grobschlägige Erschütterungen des Brustkorbs gesetzt. Dadurch soll der Strom der Atemluft aus den Alveolen in die kleinen Bronchien beschleunigt werden, was die Sekretlösung und den Abtransport des Sekrets fördern soll. Es bestehen dieselben Kontraindikationen wie beim Abklopfen; bei PatientInnen mit schwerer Herzinsuffizienz, schweren Kreislaufstörungen oder Lungenödem ist diese Maßnahme mit besonderer Vorsicht anzuwenden (vgl. Kela 2007, S. 251). Einige PflegeexpertInnen beurteilen die Vibrationsmassage hinsichtlich ihrer schleimlösende Wirkung als effektiv (vgl. Bartoszek und Sirsch 2005, S. 947, Schürenberg im Interview mit Kela 2007, S. 251).

- Wärmebehandlung und ätherische Öle

Eine lokale Wärmezufuhr durch Wickel und Auflagen bewirkt einen starken Hautreiz, der wiederum zu einer reflektorischen Erweiterung der Bronchiolen führt. Die gleichzeitig einsetzende Hyperämie unterstützt die Lockerung des Sekretes (vgl. Kasper und Kraut 2000, S. 221). Die Wärmebehandlung kann mit ätherischen Ölen kombiniert werden. Ätherische Öle sind flüssige Stoffgemische aus Pflanzen mit aromatischem Geruch (vgl. Sitzmann 2000, S. 514). Sie können als Badezusatz, in Salben und als Wickel angewendet werden. Ätherische Öle können unter anderem bronchospasmolytische, expektorierende, entzündungshemmende und antibakterielle Wirkungen aufweisen. Eukalyptusöl wirkt beispielsweise sekretomotorisch und Cineol, das darin sowie in Latschenkiefer- und Primelöl enthalten ist, erhöht die Schlagfrequenz der Zilien des Flimmerepithels. Thymianöl wirkt antiseptisch und spasmolytisch. Das Kombinieren verschiedener Öle wird von ExpertInnen positiv beurteilt (vgl. Beer und Loew 2008, S. 32-33 Kela 2007, S. 252). Die großflächige Anwendung von ätherischen Ölen kann gefährliche Nebenwirkungen haben. Minze darf beispielsweise keineswegs bei Schwangeren angewendet werden, da sie wehen- und blutungsfördernd wirkt. Erkältungsbalsam mit Inhaltsstoffen wie Eukalyptus- und Kiefernadelnöl kann Asthmaanfälle begünstigen. Diese Mittel sind zudem als Therapie bei Erkrankungen der oberen Luftwege und nicht als pneumonieprophylaktische Maßnahme gedacht (vgl. Kela 2007, S. 252).

- Atemstimulierende Einreibung

Bei der Atemstimulierenden Einreibung wird der Rücken des Patienten oder der Patientin mit spiraligen Bewegungen eingerieben (vgl. Schürenberg 2000, S. 139-143). Die atemstimulierende Einreibung kann auch mit der Verwendung von ätherischen Ölen kombiniert werden (vgl. Sitzmann 2000, S. 514). Sie hat eine beruhigende und schlaffördernde Wirkung, wird aber nicht als pneumonieprophylaktische Maßnahme betrachtet (Schürenberg im Interview mit Kela 2007, S. 250).

Im Folgenden soll diskutiert werden, ob atemtherapeutische Pflegeinterventionen nach dem derzeitigen Forschungsstand empfohlen

werden können. Studien zur Effektivität atemtherapeutischer Maßnahmen zur Atelektasenprophylaxe konnten nur für die Gruppe der PatientInnen in der perioperativen Phase gefunden werden, nicht aber für andere Patientengruppen.

Pasquina et al. (2006) untersuchten in einer Systematischen Review den Nutzen der Atemphysiotherapie bei PatientInnen, die sich einer Bauchoperation unterzogen. In den 35 inkludierten Studien mit insgesamt 4145 PatientInnen wurde eine große Bandbreite an atemtherapeutischen Interventionen untersucht. 13 Studien hatten eine Kontrollgruppe, in der keine Intervention durchgeführt wurde. Die Studien waren insgesamt von niedriger methodologischer Qualität hinsichtlich Stichprobenumfang und teilweise fehlender Verblindung bei der Auswertung. Nur wenige der einbezogenen Studien wiesen eine verminderte Pneumonieinzidenz in der Interventionsgruppe auf. Aufgrund der erhobenen Daten konnten die Autoren keine Empfehlungen für den Einsatz der Atemphysiotherapie bei PatientInnen mit Bauchoperationen abgeben.

Pasquina et al. (2003) führten einen systematischen Review durch, in welchem die Effektivität von atemtherapeutischen Interventionen bezüglich der Prophylaxe von pulmonalen Komplikationen in 18 Studien bei PatientInnen, die sich einer Herzoperation unterzogen, überprüft wurde. Folgende Interventionen wurden überprüft: Physiotherapie, anspornende Spirometrie, CPAP und IPPB. Die inkludierten Studien waren hinsichtlich Randomisierung, Follow-up-Perioden und Stichprobenumfang von niedriger methodologischer Qualität. Auch die physiotherapeutischen Interventionen wurden inkonsistent durchgeführt, es besteht eine Uneinigkeit, wie häufig und wie lange die Interventionen durchgeführt werden sollen. Eine weitere Einschränkung war, dass in den 18 Studien acht unterschiedliche Interventionen durchgeführt wurden und sich nur schwer vergleichen ließ, welche Intervention die effektivste ist. 14 Studien berichteten über das Auftreten von Atelektasen, nur bei einer dieser RCTs (Reines et al. 1982) traten in der Interventionsgruppe signifikant weniger Atelektasen auf als in der Kontrollgruppe. An dieser RCT nahmen aber nur 11 Kinder teil (vgl.

Reines et al. 1982 in Pasquina et al. 2003, S.1380). Neun RCTs berichten über das Auftreten von Pneumonien. Es ergab sich hier in keiner Studie ein signifikanter Unterschied zwischen Versuchs- und Kontrollgruppe. Pasquina et al. (2003) können keine Aussage treffen, ob die Atemphysiotherapie die Inzidenz von Pneumonien und Atelektasen senkt. Die Autoren errechneten auch die Arbeitszeit für die Atemphysiotherapie. Die durchschnittliche Zeitspanne insgesamt pro PatientIn beträgt für die anspornende Spirometrie 80 Minuten, für CPAP 180 Minuten, für IPPB 80 Minuten und für die Physiotherapie 120 Minuten. Somit ist CPAP die zeitintensivste Intervention. Um die Effektivität dieser zeit- und kostenintensiven Interventionen zu prüfen, braucht es größere randomisierte Studien (vgl. Pasquina et al. 2003).

Freitas et al. (2008) untersuchten in einer Systematischen Review die Auswirkungen der anspornenden Spirometrie auf die Inzidenz von postoperativen pulmonalen Komplikationen. In vier RCTs wurde die Intervention anspornende Spirometrie mit anderen atemphysiotherapeutischen Interventionen verglichen. Nur eine der vier Studien führte eine adäquate Randomisierung durch, und eine Verblindung war nur auf Seite der Auswertung möglich. Studien mit Hoch-Risiko-PatientInnen wurden von der Analyse ausgeschlossen. Die Intervention anspornende Spirometrie zeigt im Vergleich mit anderen atemphysiotherapeutischen Interventionen keine bessere oder schlechtere Effektivität hinsichtlich der verminderten Inzidenz von Atelektasen oder Pneumonien (vgl. Freitas et al. 2008).

Auch Overend et al. (2001) untersuchten in einem Systematischen Review die Effektivität der anspornenden Spirometrie bezogen auf die verminderte Inzidenz postoperativer pulmonaler Komplikationen nach Herz- und Bauchoperationen. Aus 85 Studien wurden elf ausgewählt. Von den elf untersuchten acht die längerfristigen Effekte der anspornenden Spirometrie. Von diesen acht Studien, die die anspornende Spirometrie entweder mit anderen atemtherapeutischen Maßnahmen oder mit keiner Intervention vergleichen, zeigt nur eine kontrollierte Studie (Celli et al. 1984) positive Effekte. Diese Studie ergab, dass die Interventionen anspornende

Spirometrie, tiefes Durchatmen und IPPB effektiver sind als keine Intervention. Die Inzidenz postoperativer pulmonaler Komplikationen konnte durch diese Maßnahmen gesenkt werden (vgl. Celli et al. 1984 in Overend et al. 2001, S. 974). Overend et al. (2001) kommen somit zu dem Ergebnis, dass keine Empfehlung hinsichtlich der Anwendung der anspornenden Spirometrie bei abdominalen oder Thoraxoperationen gegeben werden kann (vgl. Overend 2001).

Hulzebos et al. (2006) untersuchten in einer RCT, ob intensives präoperatives inspiratorisches Muskeltraining bei Hoch-Risiko-PatientInnen die Inzidenz pulmonaler Komplikationen nach coronaren Bypassoperationen senken kann. Um die Hoch-Risiko-PatientInnen zu identifizieren, wurde das Risiko für pulmonale Komplikationen mittels einer Skala eingeschätzt (siehe Kapitel 4.6). Insgesamt haben 279 ProbandInnen an der Studie teilgenommen. Die PatientInnen in der Interventionsgruppe erhielten präoperativ ein individuelles atemtherapeutisches Programm, zusammengesetzt aus folgenden Interventionen: anspornende Spirometrie, Einschulung in Atemtechniken und forcierte Expirationstechniken. Diese Interventionen wurden über einen Zeitraum von mindestens zwei Wochen täglich durchgeführt, im Durchschnitt 29,7 Tage. 25 PatientInnen in der Interventionsgruppe (18%) und 48 PatientInnen in der Kontrollgruppe (35%) erlitten postoperative pulmonale Komplikationen Grad 2. Grad 2 wird nach Kroenke et al. (1992) definiert als: produktiver Husten, Bronchospasmus, Hypoxämie, Atelektasen, Hypercarbia oder Nebenwirkung pulmonaler Medikation (vgl. Kroenke et al. 1992 in Hulzebos 2006, S.1854). Neun PatientInnen (6,5%) in der Interventionsgruppe und 22 PatientInnen in der Kontrollgruppe (16,1%) erkrankten an Pneumonien (OR, 0,54, 95%-Konfidenzintervall 0,48-0,6) und drei PatientInnen der Kontrollgruppe verstarben daran. Die durchschnittliche postoperative Krankenhausverweildauer betrug in der Interventionsgruppe sieben Tage (Spannweite: 5-41 Tage) und in der Kontrollgruppe 8 Tage (Spannweite: 6-70). Die Autoren kamen zu dem Ergebnis, dass präoperatives inspiratorisches Muskeltraining die inspiratorische Kraft erhöhen, die Inzidenz

postoperativer pulmonaler Komplikationen senken und die Krankenhausverweildauer verkürzen kann (vgl. Hulzebos et al. 2006).

Herdy et al. (2008) untersuchten auch die Gruppe der PatientInnen, die sich einer coronaren Bypassoperation unterzogen, allerdings schlossen sie Hoch-Risiko-PatientInnen von ihrer RCT aus. Die Interventionsgruppe (n=29) erhielt prä- und postoperativ Physiotherapie (Gymnastik, anspornende Spirometrie, IPPB), mit der Kontrollgruppe (n=27) wurden keine physiotherapeutischen Interventionen durchgeführt. Die Übungen starteten fünf Tage vor dem Eingriff und wurden nur am Operationstag ausgelassen. In der Interventionsgruppe traten keine Pneumonien auf, in der Kontrollgruppe sieben (RR= 0,2, 95%-Konfidenzintervall: 0,05-0,8). Auch die Inzidenz der postoperativen Atelektasen war in der Interventionsgruppe signifikant geringer (2 versus 9; RR=0,15, 95%-Konfidenzintervall: 0,03-0,8) (Herdy et al. 2008).

Auch Westerdahl et al. (2006) untersuchten in ihrem RCT 90 PatientInnen, die sich einer coronaren Bypassoperation unterzogen. Die Interventionsgruppe erhielt die Maßnahme „Tiefe Atmung mit einer Blaseflasche“ an den ersten vier postoperativen Tagen, die Kontrollgruppe bekam keine Atemphysiotherapie. Die Atemübung wurde an den ersten vier postoperativen Tagen untertags stündlich dreißigmal durchgeführt. Die PatientInnen hatten keine Schwierigkeiten, die Intervention durchzuführen, und die meisten gaben einen subjektiven Nutzen an. Alle PatientInnen hatten am vierten postoperativen Tag Atelektasen, allerdings waren die atelektatischen Areale der PatientInnen in der Interventionsgruppe signifikant kleiner als in der Kontrollgruppe (vgl. Westerdahl et al. 2006). Bartoszek und Sirsch (2005) raten aber von der Verwendung der Blaseflasche ab (siehe S. 90-91 in diesem Kapitel).

Zu den Interventionen Inhalation, Vibration, Abhuste-Techniken, atemstimulierende Einreibung, Wärmeanwendungen und ätherische Öle konnten keine Interventionsstudien gefunden werden, daher können diese Maßnahmen nur aufgrund von Expertenmeinungen empfohlen werden.

Konrad (2009) verglich in einer Querschnittstudie die Pflegeinterventionen zur Pneumonieprophylaxe in zwei österreichischen Krankenhäusern. In beiden Häusern werden atemtherapeutische Pflegeinterventionen nur sehr zögerlich angewendet, jedoch in Haus A häufiger als in Haus B. Die häufigste Intervention in beiden Häusern ist die Inhalation, diese wird aber eher als therapeutische, denn als prophylaktische Maßnahme angewendet. Die zweithäufigste Intervention ist in Haus A „Atemübungen durchführen“, in Haus B „Atemtraining mit dem Atemtrainer durchführen“, diese Interventionen werden von PhysiotherapeutInnen durchgeführt. Vereinzelt werden folgende atemtherapeutische Interventionen durchgeführt: atemstimulierende Einreibung, schmerzerleichternde Lagerungen, Dehnlagerung, Atemtraining. Nie durchgeführt werden unter anderen folgende pflegerische Interventionen: Vibrationen, Einreibungen, Atemübungen mit der Blubberflasche, Informationsgespräch, Atemsituation beobachten, Schmerzprotokoll, Flüssigkeitsbedarf ermitteln und Flüssigkeitszufuhr kontrollieren, Thymianbad, Lagerungsdrainage, Atemübungen mit VRP, Mundspülung, Ultraschallvernebler, 135° Seitenlage und Bauchlage. In Haus A erkrankten 0,19% aller PatientInnen an nosokomialen Pneumonien, in Haus B 0,22%. Mehr als die Hälfte dieser PatientInnen haben die Pneumonie auf der Station für Innere Medizin erworben. Trotz der zögerlichen Anwendung der Maßnahmen zur Atelektasen- und Pneumonieprävention weisen beide Krankenhäuser eine nur geringe Pneumonieinzidenz auf. Daher kann auch eventuell daraus der Schluss gezogen werden, dass das „Vernachlässigen“ der Atelektasenprophylaxe kaum Auswirkungen auf die Pneumonieinzidenz hat. Zur Prüfung der Effektivität der einzelnen Maßnahmen sollten nach Meinung des Autors aber noch randomisiert-kontrollierte Studien durchgeführt werden (vgl. Konrad 2009).

5.4.3 Zusammenfassung Atelektasenprophylaxe

Die Maßnahmen zur Atelektasenprophylaxe hatten in der Pflege im deutschsprachigen Raum früher einen hohen Stellenwert. Viel Zeit wurde

aufgewendet für Einreibungen, Atemübungen und dergleichen. In den letzten Jahren ist die Anwendung dieser Maßnahmen zurückgegangen. International lassen sich auch kaum aktuelle Studien finden, die die Effektivität dieser Maßnahmen, bezogen auf eine verminderte Pneumonieinzidenz, überprüfen. Nur drei aktuelle RCTs zeigen einen Nutzen von Atemtherapeutischen Interventionen bei PatientInnen, die sich einer coronaren Bypassoperation unterziehen. In vier systematischen Reviews wird keine Empfehlung abgegeben für die Anwendung Atemtherapeutischer Maßnahmen bei Menschen die sich abdominalen oder herzchirurgischen Eingriffen unterziehen. Ob die Anwendung dieser Maßnahmen in der perioperativen Phase eine Berechtigung hat, sollte noch vermehrt durch Interventionsstudien bei unterschiedlichen PatientInnengruppen untersucht werden. Der Forschungsstand zur postoperativen Atelektasen- und Pneumonieprophylaxe ist insgesamt sehr lückenhaft. Zu folgenden Maßnahmen konnten keine Interventionsstudien, die die Auswirkungen hinsichtlich der Inzidenz von Pneumonien und/oder Atelektasen untersucht hätten, gefunden werden: Atemunterstützende Lagerung, Drainagelagerung, Inhalation, Kontaktatmung, dosierte Lippenbremse, Vibration, Wärmeanwendung und Einreibungen. Diese Maßnahmen werden aus der pflegerischen Erfahrung empfohlen, ihre Effektivität hinsichtlich der Prävention von Atelektasen und Pneumonien sollte aber noch in Interventionsstudien überprüft werden. Auf die Verwendung von Blaseflaschen, Giebelrohr, Franzbranntwein und Abklopfungen kann aber aufgrund der möglichen Nebenwirkungen verzichtet werden.

6 Schlussbetrachtung

6.1 Grenzen der Arbeit

Trotz sorgfältiger Recherche weist diese Arbeit einige Einschränkungen auf. Da die Recherche und Auswahl der inkludierten Studien nur durch eine Person erfolgt ist, kann es sein, dass eventuell relevante Studien nicht inkludiert wurden. Viele Studien wurden nur nach Lesen des Titels oder des Abstracts bereits ausgeschlossen. Zu vielen Maßnahmen konnten keine Systematischen Reviews oder randomisiert-kontrollierten Studien von hoher Qualität gefunden werden. Daher wurde zum Teil auch Literatur einbezogen, die von niedriger Beweiskraft ist wie z.B. Expertenmeinungen und Studien von niedriger methodologischer Qualität.

6.2 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Die nosokomialen Pneumonien sind mit einer Inzidenz von rund 1% die zweithäufigsten Infektionen im Krankenhaus. Die typischen Symptome sind Fieber, produktiver Husten, Pleuraschmerzen, eine erschwerte Atmung und ein ausgeprägtes Krankheitsgefühl. Neben den lokalen Komplikationen, wie Lungenabszessen und Pleuraempyem, kann es auch zu septischen Komplikationen kommen, die mit einer erhöhten Letalität einhergehen. Auch eine Streuung in andere Organe, wie Gehirn und Gelenke, ist möglich. Ein weiteres beachtliches Problem ist die Resistenzbildung vieler Erreger. Aufgrund der Schwere der Symptome und möglichen Komplikationen sowie der möglichen Resistenzbildung kommt der Pneumonieprophylaxe eine besondere Bedeutung zu.

Bezugnehmend auf die Frage, welche pflegerischen Maßnahmen zur Prophylaxe nosokomialer Pneumonien bei spontan atmenden PatientInnen sich in der aktuellen Literatur finden, konnte ich feststellen, dass das Thema Pneumonieprophylaxe in internationalen Leitlinien und Studien anders als im deutschen Sprachraum betrachtet wird. In deutschsprachigen Pflegelehrbüchern nehmen die atemtherapeutischen Pflegeinterventionen

einen großen Stellenwert ein, in aktuellen internationalen Studien sind diese Maßnahmen jedoch kaum vertreten. International kommt der Aspirationsprophylaxe eine große Bedeutung zu. Besonders der Zusammenhang zwischen Mundpflege und Pneumonieinzidenz wurde in mehreren Studien überprüft. In den internationalen Leitlinien hingegen zeigte sich, dass neben den medizinischen Maßnahmen vor allem die Hygienemaßnahmen viel Platz einnehmen.

Um zu wissen, wann es erforderlich ist, Maßnahmen zur Pneumonieprophylaxe zu ergreifen, sollte im Rahmen dieser Arbeit auch ein valides, reliables und praktikables Einschätzungsinstrument gefunden werden. Ein Instrument, das allen diesen Anforderungen genügt, konnte in der internationalen Literatur keines gefunden werden. Es konnten insgesamt fünf Assessment- bzw. Screening-Instrumente gefunden werden, von denen keines auf Interrater-Reliabilität, Test-Retest-Reliabilität oder interne Konsistenz geprüft wurde. Drei Instrumente zeigten gute Ergebnisse bezogen auf die Validität, allerdings eignen sie sich nur für die Anwendung bei bestimmten Patientengruppen. Es besteht Bedarf an der Entwicklung eines validen und reliablen Instruments, dessen Anwendung bei unterschiedlichen Patientengruppen möglich ist.

Um diese Arbeit als Grundlage für einen evidencebasierten Pflegestandard verwenden zu können, habe ich mich auch mit der Frage beschäftigt, welche Empfehlungen zu pflegerischen Maßnahmen gegeben werden können. Unterschiedliche Risikofaktoren können die Entstehung von Pneumonien begünstigen. Je nachdem welche Risikofaktoren vorliegen, sind unterschiedliche Maßnahmen in der Pneumonieprophylaxe anzuwenden. Unabhängig von den Risikofaktoren gilt es aber, bei allen PatientInnen auf die entsprechenden Hygienemaßnahmen zu achten, um eine Übertragung zu vermeiden. Häufiger als exogene Infektionen treten bei KrankenhauspatientInnen aber endogene Infektionen auf. Antibiotikagabe, Alter, Bewusstseinstörungen, endotracheale Intubation, COPD, Magensonden, Rauchen, Mangelernährung, Azidose, Alkoholismus oder Diabetes mellitus können eine Kolonisierung des Oropharynx mit pathogenen

Mikroorganismen begünstigen. Auch ein schlechter Zustand von Mundschleimhaut und/oder Zähnen ist ein bedeutender Risikofaktor in der Entstehung von Pneumonien. Vor allem bei älteren Menschen, sollte im Rahmen der Anamnese, der Zustand von Mund und Zähnen und die Selbstpflegefähigkeit in Zusammenhang mit der Mundhygiene erhoben werden. Um Plaque erfolgreich zu entfernen, ist das beste Mittel Zahnbürste und Zahnpasta. Die Anwendung von antiseptischen Mitteln zur Mundpflege kann nicht generell empfohlen werden, es zeigten sich aber Erfolge bei PatientInnen, die sich Herzoperationen unterzogen. Mundpflege ist eine kostengünstige Intervention zur Vermeidung nosokomialer Pneumonien.

Menschen mit Schluckstörungen weisen ein besonders hohes Risiko auf, an Pneumonien zu erkranken. Nehmen sie die Nahrung oral zu sich, sollte dies möglichst in sitzender Position und in einer ruhigen Atmosphäre geschehen. Hilfreich ist es, Flüssigkeiten einzudicken. In Zusammenarbeit mit den LogopädInnen sollte die Ernährung und die Essenseingabe den Patientenbedürfnissen entsprechend erfolgen. Ist eine orale Ernährung nicht mehr möglich, und muss die Nahrung über Sonde verabreicht werden, sollten auch einige Punkte beachtet werden. Wichtig ist bei und nach Verabreichung der Nahrung den Oberkörper der PatientInnen erhöht zu lagern. Bei nasogastralen Sonden ist auf eine korrekte Lage der Sonde zu achten. Die Maßnahmen zur Ernährung beruhen hauptsächlich auf der Meinung von ExpertInnen, es gibt zu deren Effektivität nur wenige Studien.

In den deutschsprachigen Pflegelehrbüchern ist eine Vielzahl an atemtherapeutischen Pflegeinterventionen beschrieben. Die Anwendung dieser Maßnahmen in der Pflegepraxis ist aber in den letzten Jahren zurückgegangen. Die Studien zur Anwendung von atemtherapeutischen Pflegeinterventionen sind von unterschiedlicher methodologischer Qualität und brachten zum Teil widersprüchliche Schlussfolgerungen. Es zeigten sich positive Effekte bei der Anwendung von Atemphysiotherapie bei PatientInnen, die sich coronaren Bypassoperationen unterzogen. Um die Anwendung dieser Maßnahmen bei anderen Patientengruppen stärker

empfehlen zu können, bedarf es größerer Interventionsstudien von höherer methodologischer Qualität.

6.3 Ausblick

Die Qualität der Forschung war teilweise niedrig und zu vielen atemtherapeutischen Pflegeinterventionen gibt es keine Studien, ob sie effektiv sind. Es besteht daher Bedarf an methodologisch hochwertigen randomisiert-kontrollierten Studien um die Effektivität von Maßnahmen wie z.B. der Vibration und der Anwendung ätherischer Öle zu überprüfen. Aus pflegepädagogischer Sicht wäre es auch interessant zu untersuchen, welche Maßnahmen zur Atelektasenprophylaxe international angewendet und unterrichtet werden, da sich in der Literatur doch Unterschiede zum deutschen Sprachraum zeigten. Weiters besteht für die Pflegepraxis im deutschsprachigen Raum der Bedarf an einem validen, reliablen und praktikablen Assessmentinstrument zur Einschätzung des Pneumonierisikos. Dazu sollten die deutschsprachigen Instrumente auf ihre Validität und Reliabilität überprüft werden. Englischsprachige Instrumente müssten nach einer Übersetzung ebenso auf ihre Validität und Reliabilität geprüft werden.

Um einen Standard zu entwickeln, der evidence-based ist, braucht es nicht nur aktuelle Forschungsergebnisse. Ein wichtiger Aspekt von Evidence-based practice ist es, nicht die Forschungsergebnisse in den Mittelpunkt zu stellen. Genauso wichtig ist es, in der klinischen Entscheidungsfindung die Patientenbedürfnisse, die Umgebungsbedingungen und die Expertise der Pflegenden einzubeziehen. Besonders bei den atemtherapeutischen Interventionen spielt die Erfahrung der Pflegenden eine wichtige Rolle, da zu ihrer Effektivität kaum aktuelle Studienergebnisse gefunden werden konnten.

Literatur

Abele-Horn M., Pitten F.-A. (2008): Nosokomiale Pneumonien. Antibiotikatherapie und krankenhaushygienische Interventionsstrategien. In: Schwab S., Schellinger P., Werner C., Unterberg A., Hacke W. (Hrsg.): NeuroIntensiv. Berlin: Springer, 275-282.

Abrahamian F. M., De Blieux P. M., Emerman C. L., Kollef M. H., Kupersmith E., Leeper K. V., Paterson D. L., Shorr A. F. (2008): Health care-associated pneumonia: identification and initial management in the ED. The American journal of emergency medicine 26 (6 Suppl.), 1-11.

Arozullah A. M., Khuri S. F., Henderson W. G., Daley J. (2001): Development and Validation of a Multifactorial Risk Index for Predicting Postoperative Pneumonia after Major Noncardiac Surgery. Annals of Internal Medicine 135, 847-857.

Azarpazhooh A., Leake J. L. (2006): Systematic Review of the Association between Respiratory Diseases and Oral health. Journal of periodontology 77 (9), 1465-1482.

Balzer K., Meyer G., Köpke S., Mertens E. (2008): Standardisierte Einschätzung des Dekubitusrisikos – ein Positionspapier: Nutzen muss belgt sein. Pflegezeitschrift 8, 438-443.

Bartholomeyczik (2007): Einige kritische Anmerkungen zu standardisierten Assessmentinstrumenten in der Pflege. Pflege 20, 211-217.

Bartholomeyczik S. (2008): Warum Assessmentinstrumente? Thieme CNE 1, 2-4.

Bartolome G., Bieniek R., Steube D., Prosiegel M., Fries W., Schröter-Morasch H. (2004): Neurogene Dysphagien. Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Neurologie und der Deutschen Gesellschaft für Neurotraumatologie und Klinische Neurorehabilitation. http://www.bkl-ev.de/pdf/LL_Dysphagie.pdf (16.08.09).

Bartoszek G., Sirsch E. (2005): Atempflegerische Interventionen im Überblick. Die Schwester Der Pfleger 44. Jg. 12, 942-947.

Beer A. M., Loew D. (2008): Mit Spitzwegerich und Thymianöl in die Hustensaison. Fortschritte der Medizin 41, 29-33.

Behrens J., Langer G. (2006): Evidence-based Nursing and Caring. Interpretativ-hermeneutische und statistische Methoden für tägliche Pflegeentscheidungen. Bern: Huber, 2. Auflage.

Bienstein C. (2000a): Gestaltung der Pflege von Menschen mit Atembeeinträchtigungen. In: Bienstein C., Klein G., Schröder G. (Hrsg.): Atmen. Die Kunst der pflegerischen Unterstützung der Atmung. Stuttgart, New York: Thieme, 393-405.

Bienstein C. (2000b): Pneumoniegefahr. In: Bienstein C., Klein G., Schröder G. (Hrsg.): Atmen. Die Kunst der pflegerischen Unterstützung der Atmung. Stuttgart, New York: Thieme, 154-156.

Bösch D., Criée C.-P. (2007): Lungenfunktionsprüfung. Berlin, Heidelberg: Springer.

Bundesärztekammer (1998): Verbindlichkeit von Richtlinien, Leitlinien, Empfehlungen und Stellungnahmen.
<http://www.bundesaerztekammer.de/page.asp?his=0.7.46> (16.08.2009).

CDC (1997): Guideline for prevention of nosocomial pneumonia. MMWR 46 (No. RR-1).
<http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/00045365.htm> (16.08.2009).

CDC (2002): Guideline for Hand Hygiene in Health-Care Settings. Recommendations of the Healthcare Infection Control Practices. MMWR 51 (No. RR-16).
<http://www.cdc.gov/mmwr/PDF/rr/rr5116.pdf> (16.08.2009).

CDC (2004): Guidelines for Preventing Health-Care-Associated Pneumonia, 2003. Recommendations of CDC and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. MMWR 53 (No. RR-3).
<http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/rr5303a1.htm> (16.08.2009).

DGN (o.D.): Leitlinien der DGN 2008. Legende.
<http://www.dgn.org/leitlinien-der-dgn-2008-3.html> (16.08.2009).

Dogget D. L., Tappe K. A., Mitchell M. D., Chapell R., Coates V., Turkelson C. M. (2001): Prevention of Pneumonia in Elderly Stroke Patients by Systematic Diagnosis and Treatment of Dysphagia: An Evidence-based Comprehensive Analysis of Literature. Dysphagia 16, 279-295.

Dziewas R., Warnecke T., Hamacher C., Oelenberg S., Teismann I., Kraemer C., Ritter M., Ringelstein E. B., Schaebitz W. R. (2008): Do nasogastric tubes worsen dysphagia in patients with acute stroke? BMC Neurology 8: 28.

EARSS (2007): EARSS Annual report 2007.
http://www.rivm.nl/earss/Images/EARSS%202007_FINAL_tcm61-55933.pdf (16.08.2009).

Edel H., Knauth K. (1999): Atemtherapie. München, Jena: Urban und Fischer Verlag, 6. Auflage.

Enderling G. (2000): Trainingsgeräte und Atemprogramme. In: Bienstein C., Klein G., Schröder G. (Hrsg.): Atmen. Die Kunst der pflegerischen Unterstützung der Atmung. Stuttgart, New York: Thieme, 172-181.

Ewig S., Schaberg T. (2001): Pneumonien. Diagnostik, Therapie und Prophylaxe. Stuttgart, New York: Thieme.

Freitas E. R. F. S., Soares B. G. O., Cardoso J. R., Atallah A. N. (2008): Incentive spirometry for preventing pulmonary complications after coronary bypass graft. The Cochrane Library 2008, Issue 4.

Fresenius M., Heck M. (2008): Repetitorium Intensivmedizin: Vorbereitung auf die Prüfung "Intensivmedizin". Berlin: Springer, 3. Auflage.

Garner J. S., Jarvis W. R., Emori T. G., Horan T. C., Hughes J. M. (1996): CDC definitions for nosocomial infections. In: Olmsted R.N. (Hrsg.): APIC Infection Control and Applied Epidemiology: Principles and Practice. St. Louis: Mosby, A-1-A-20.

Gastmeier P. (2008): Prävention nosokomialer Infektionen. Der Chirurg 3, 263-271.

Gastmeier P., Bräuer H., Forster D., Dietz E., Daschner F., Rüden H. (2002): A Quality Management Project in 8 Selected Hospitals to Reduce Nosocomial Infections: A Prospective, Controlled Study. Infection Control And Epidemiology 23 (2), 91-97.

Gomes G. F., Pisani J. C., Macedo E. D., Campos A. C. (2003): The nasogastric feeding tube as a risk factor for aspiration and aspiration pneumonia. Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care 6, 327-333.

Gottschalck T., Dassen T., Zimmer S. (2003): Untersuchung einiger häufig gebrauchter Mittel, Instrumente und Methoden zur Mundpflege hinsichtlich einer evidenzbasierten Anwendung. Pflege 16, 91-102.

Halek M. (2008): Was sind gute Assessmentinstrumente? Thieme CNE 1, 5-9.

Harris J. R., Miller T. H. (2000): Preventing nosocomial pneumonia: evidence-based practice. Critical care nurse 20(1), 51-68.

Herdy A. H., Marcchi P. L. B., Vila A., Tavares C., Collaço J., Niebauer J., Ribeiro J. P. (2008): Pre- and Postoperative Cardiopulmonary Rehabilitation in Hospitalized Patients Undergoing Coronary Artery Bypass Surgery. American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation Vol. 87, No. 9, 714-719.

Hinchey J. A., Shephard T., Furie K., Smith D., Wang D., Tonn S. (2005): Formal dysphagia screening protocols prevent pneumonia. Stroke 36 (9), 1972-1976.

Hincliff S., Norman S., Schober J. (1998) Nursing practice and health care: A foundation text. London: Arnold, 3. Auflage.

Hulzebos E. H. J., Van Meeteren N. L. U., De Bie R. A., Dagnelie P. C., Helders P. J. M. (2003): Prediction of postoperative pulmonary complications on the basis of preoperative risk factors in patients who had undergone coronary artery bypass graft surgery. *Physical Therapy* Vol. 83, No. 1, 8-16.

Hulzebos E. H. J., Helders P. J. M., Favié N., De Bie R. A., Brutel de la Riviere A., Van Meeteren N. L. U. (2006): Preoperative Muscle Training to Prevent Postoperative Pulmonary Complications in High-Risk Patients Undergoing CABG Surgery. *The Journal of the American Medical Association* 296, 1851-1857.

Janata O. (2000): Nosokomiale Pneumonien. *Österreichische Krankenhaus-Zeitung* 1, 18-23.

Kamphausen U. (2009): *Prophylaxen in der Pflege*. Stuttgart: W. Kohlhammer GmbH, 5. Auflage.

Kasper M., Kraut D. (2000): *Atmung und Atemtherapie. Ein Praxishandbuch für die Pflege*. Bern: Huber.

Kela N. (2007): Probleme aus der Praxis – Lösungen für die Praxis: Pneumonieprophylaxe. *Pflegezeitschrift* 5, 250-252.

Kellnhauser E., Schewior-Popp S., Sitzmann F., Geißner U., Gümmer M., Ullrich L. (2000): *Thiemes Pflege*. Stuttgart, New York: Thieme, 9. Auflage.

Kemming G. (2003): Wie sinnvoll ist die Inhalation zur Pneumonieprophylaxe? *Die Schwester Der Pfleger* 42. Jg. 7, 512.

Klaas P. (2000): Lagerungen und Sitzpositionen. In: Bienstein C, Klein G., Schröder G. (Hrsg.): *Atmen. Die Kunst der pflegerischen Unterstützung der Atmung*. Stuttgart, New York: Thieme, 135-138.

Koller W. (2008): Hygienische Händedesinfektion.
http://www.meduniwien.ac.at/krankenhaushygiene/khh_hp/hygmapp/hyg_akh_richtlinien/026_haendehygiene_einreibtechnik.pdf (16.08.2009).

Koller W., Mittermayer H. (o.D.): Information über nosokomiale Infektionen und Antibiotikaresistenz.
http://www.bmgfj.gv.at/cms/site/attachments/0/0/7/CH0742/CMS1038915717479/nosokomiale_infektionen.pdf (16.08.2009).

Konrad H. (2009): *Pneumonieprophylaxe bei Krankenhauspatienten. Analyse von Daten der Pflegeklassifikation ENP® in elektronischen Patientenakten*. Bad Emstal: Recom.

Kuhlemeier K. V., Palmer J. B., Rosenberg D. (2001): Effect of Liquid Bolus Consistency and Delivery Method on Aspiration and Pharyngeal Retention in Dysphagia Patients. *Dysphagia* 16, 119-122.

Laszlo S. (2006): Apoptose von respiratorischen Epithelzellen durch *Pseudomonas aeruginosa*. Dissertation an der Medizinischen Fakultät der Eberhard Karls Universität zu Tübingen .

Lauber (2007): verstehen & pflegen 4, Prävention und Rehabilitation. Stuttgart, New York: Thieme.

Lode H., Rodloff A. C., Stahlmann R. (2005): Pneumonie. Kleines Therapiehandbuch für Kliniker und Praktiker. Steinen: ZETT-Verlag.

Loeb M. B., Becker M., Eady A., Walker-Dilks C. (2003): Interventions to Prevent Aspiration Pneumonia in Older Adults: A Systematic Review. *Journal of the American Geriatrics Society* 51, 1018-1022.

Logemann J. A., Gensler G., Robbins J., Lindblad A. S., Brandt D., Hind J. A., Kosek S., Dikeman K., Kazandjian M., Gramigna G. D., Lundy D., Mc Garvey-Toler S., Miller Gardner P. J. (2008): A randomized study of three interventions for aspiration of thin liquids in patients with dementia or Parkinson's disease. *Journal of speech, language, and hearing research* 51 (1), 173-183.

Lorenz J. (2004): Pneumologie. Stuttgart, New York: Thieme, 2. Auflage.

Lottko B., Bartoszek G., Maier I. (2002): Ein Einschätzungsinstrument zur Gefährdung Pneumonie, Thrombose und Dekubitus. *PR-Internet* 2, 58-64.

Mamun K., Lim J. (2005): Role of nasogastric tube in preventing aspiration pneumonia in patients with dysphagia. *Singapore medical journal* 46 (11), 627-631.

Marik P. E., Kaplan D. (2003): Aspiration Pneumonia and Dysphagia in the Elderly. *Chest* 124, 328-336.

Masterton R.G., Galloway A., French G., Street M., Armstrong J., Brown E., Cleverley J., Dilworth P., Fry C., Gascoigne A. D., Knox A., Nathwani D., Spencer R., Wilcox M. (2008): Guidelines for the management of hospital-acquired pneumonia in the UK: Report of the Working Party on Hospital-Acquired Pneumonia of the British Society for Antimicrobial Chemotherapy. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy* 62, 5–34.

Mayer H. (2007): Pflegeforschung anwenden. Elemente und Basiswissen für Studium und Weiterbildung. Wien: Facultas.

Melnyk B. M., Fineout-Overholt E. (2005): Evidence-based practice in nursing & healthcare. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.

Menche N. (2007): Pflege heute. München, Jena: Urban & Fischer.

Metheny N. A. (2006): Preventing Respiratory Complications of Tube Feedings: Evidence-Based Practice. *American Journal of Critical Care* Vol. 15, No. 4, 360-369.

Metheny N. A. (2007): Preventing Aspiration in Older Adults with Dysphagia. *American Journal of Nursing* 108 (2), 45-46.

Myrianthefs P. M., Kalafati M., Samara I., Baltopoulos G. J. (2004): Nosocomial pneumonia. *Critical care nursing quarterly* 27(3), 241-257.

Nakajoh K., Nakagawa T., Sekizawa K., Matsui T., Arai H., Sasaki H. (2000): Relation between incidence of pneumonia in post-stroke patients with oral or tube feeding. *Journal of Internal Medicine* 247, 39-42.

Nebel H., Nydahl P. (o.D.): Dysphagie-Screening.
<http://www.nydahl.de/ScreenDysphagie.pdf> (16.08.2009).

Ogata J., Minami K., Miyamoto H., Horishita T., Ogawa M., Sata T., Taniguchi H. (2004): Gargling with povidone-iodine reduces the transport of bacteria during oral intubation. *Canadian Journal of Anesthesia* 51:9, 932-936.

Ohru T. (2005): Preventive Strategies for Aspiration Pneumonia in Elderly Disabled Person. *The Tohoku Journal of Experimental Medicine* 207 (1), 3-12

Overend T. J., Anderson T. M., Lucy S. D., Bhatia C., Jonsson B. I., Timmermans C. (2001): The effect of incentive spirometry on postoperative pulmonary complications. *Chest* 120, 971-978.

Pancorbo-Hidalgo P. L., Garcia-Fernandez F. P., Lopez-Medina I.M., Alvarez-Nieto C. (2006): Risk assessment scales for pressure ulcer prevention: a systematic review. *Journal of Advanced Nursing* 54(1), 94–110.

Pasquina P., Tramèr M. R., Walder B. (2003): Prophylactic respiratory physiotherapy after cardiac surgery: systematic review. *British Medical Journal* Vol. 327, 1379-1384.

Pasquina P., Tramèr M. R., Granier J.-M. Walder B. (2006): Respiratory Physiotherapy To Prevent Pulmonary Complications After Abdominal Surgery. *Chest* 130, 1887-1899.

Pineda L. A., Saliba R. G., El Solh A. A. (2006): Effect of oral decontamination with chlorhexidine on the incidence of nosocomial pneumonia: a meta-analysis. *Critical Care* 10, R: 35.

Pschyrembel W. (1998): *Klinisches Wörterbuch*. Berlin, New York: Walter de Gruyter.

Polit D. F., Beck C. T., Hungler B. P. (2004): *Lehrbuch Pflegeforschung*. Bern: Hans Huber.

Potter P.A., Perry A.G. (2009): *Fundamentals of nursing*. St. Louis: Mosby, Elsevier, 7. Auflage.

Raatschen B. (2007): Diagnose: Schluckstörung. Pflegefreund 1, 2-4.

RKI (2000): Prävention der nosokomialen Pneumonie. Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz, 43: 302-309.

Reinhart W. (2002): Vom Symptom zur Therapie: Clinical Reasoning. Praxis 91, 1981-1985.

Riehl F. (2000): CPAP. In: Bienstein C., Klein G., Schröder G. (Hrsg.): Atmen. Die Kunst der pflegerischen Unterstützung der Atmung. Stuttgart, New York: Thieme, 166-171.

RKI (1997, 2003): Kategorien in der Richtlinie für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention.

http://www.rki.de/ckn_091/nn_201414/DE/Content/Infekt/Krankenhaushygiene/Kommission/Downloads/Kategor__Rili,templateId=raw,property=publicationFile.pdf/Kategor_Rili.pdf (16.08.2009).

Robbins J., Gensler G., Hind J., Logemann J. A., Lindblad A. S., Brandt D., Baum H., Lilienfeld D., Kosek S., Lundy D., Dikeman K., Kazandjian M., Gramigna G. D., Mc Garvey-Toler S., Miller Gardner P. J. (2008): Comparison of 2 interventions for liquid aspiration on pneumonia incidence: a randomized trial. Annals of Internal Medicine 148 (7), 509-18.

Rosdahl C. B., Kowalski M. T. (2007): Textbook of Basic Nursing. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 9. Auflage.

Rotter M. (1999): Epidemiologie der Krankenhausinfektionen. In: Flamm H., Rotter M. (Hrsg.): Angewandte Hygiene in Krankenhaus und Arztpraxis. Wien, München, Bern: Wilhelm Maudrich, 4. Auflage, 77-98.

Rycroft-Malone J. (2004): The PARISH framework – a framework for guiding the implementation of evidence-based practice. Journal of Nursing Care Quality 19 (4), 297-304.

Scannapieco F. A. (1999): Role of Oral Bacteria in Respiratory Infection. Journal of periodontology 70, 793-802.

Schrems B. (2008): Qualitätsmanagement. Skriptum zur Vorlesung Qualitätsmanagement im Rahmen des Individuellen Diplomstudienganges Pflegewissenschaft an der Universität Wien. Wien, Maastricht.

Schürenberg A. (2000): Atemstimulierende Einreibung. In: Bienstein C., Klein G., Schröder G. (Hrsg.): Atmen. Die Kunst der pflegerischen Unterstützung der Atmung. Stuttgart, New York: Thieme, 139-143.

Seeger W., Olschewski H., Schulz R. (2004): Atmung. In: Pfreundschuh M., Schölmerich J. (Hrsg.): Pathophysiologie, Pathobiochemie. München: Elsevier, 2. Auflage, 187-206.

Segers P., Speckenbrink R. G. H., Ubbink D. T., Van Ogtrop M. L., De Mol B. A. (2006): Prevention of Nosocomial Infection in Cardiac Surgery by Decontamination of the Nasopharynx and Oropharynx With Chlorhexidine Gluconate. *Journal of the American Medical Association*, Vol. 296, 2460-2466.

Sitzmann F. (2000): Pflegeangebot Pneumonieprophylaxe – Maßnahmen zur Förderung der Atmung. In: Kellnhauser E., Schewior-Popp S., Sitzmann F., Geißner U., Gümmer M., Ullrich L. (Hrsg.): *Thiemes Pflege*. Stuttgart, New York: Thieme, 9. Auflage, 506-511.

Sjörögen P., Nilsson E., Forsell M., Johansson O., Hoogstraate J. (2008): A Systematic Review of the Preventive Effect of Oral Hygiene on Pneumonia and Respiratory Tract Infection in Elderly People in Hospitals and Nursing Homes: Effect Estimates and Methodological Quality of Randomized Controlled Trials. *Journal of the American Geriatrics Society* 56, 2124–2130.

Smetana G. W., Lawrence V. A., Cornell J. E. (2006): Preoperative Pulmonary Risk Stratification for Noncardiothoracic Surgery: Systematic Review for the American College of Physicians. *Annals of Internal Medicine* 144 (8), 581-595.

Smoliner A. (2008): EBN – Voraussetzung für die Implementierung in eine Organisation und erste Praxiserfahrungen. In: Schneider H. (Hrsg.): *EBN – Evidence-based Nursing*. Wien: Facultas, 33-46.

Stano Carlson D., Kruse L. K., Rouse C. L. (1999): Critiquing nursing research: A user – friendly guide for the staff nurse. *Journal of Emergency Nursing*, 25(4): 330-332.

Striebel H. W. (2003): *Die Anästhesie: Grundlagen und Praxis*. Stuttgart: Schattauer Verlag.

Taschner D. (2000): Atemhilfe und Therapie. CPAP. *Die Schwester Der Pfleger* 39. Jg. 3, 250-255.

Terpenning M. (2005): Geriatric Oral Health and Pneumonia Risk. *Clinical Infectious Diseases* 40, 1807-1810.

Viljoen M. J., Uys L. R. (1988): *General Nursing: A Medical and Surgical Textbook*. Kapstadt: Pearson South Africa.

Watando A., Ebihara S., Ebihara T., Okazaki T., Takashi H., Asada M., Sasaki H. (2004): Daily Oral Care and Cough Reflex Sensitivity in Elderly Nursing Home Patients. *Chest* 126, 1066-1070.

Wendel H. (1995): Pneumonien. In: Konietzko N., Wendel H., Wiesner B. (Hrsg.): *Erkrankungen der Lunge*. Berlin, New York: Walter de Gruyter, 475-502.

Westerdahl E., Lindmark B., Eriksson T., Friberg Ö., Hedenstierna G., Tenling A. (2005): Deep-Breathing Exercises Reduce Atelectasis and Improve Pulmonary Function After Coronary Artery Bypass Surgery. *Chest* 128, 3482-3488.

White G. N., O'Rourke F., Ong B. S., Cordato D. J., Chan D. K. Y. (2008): Assessment, treatment and management of dysphagia, and new research. *Geriatrics* 63 (5), 15-20.

WHO (o.D.): BMI classification. Global database on Body Mass Index. http://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro_3.html (16.08.2009)

Yamaya M., Masaru Y., Takashi O., Hiroyuki A., Hidetada S. (2001): Interventions to Prevent Pneumonia Among Older Adults. *Journal of the American Geriatrics Society* 49, 85-90.

Yoshino A., Ebihara T., Ebihara S., Fuji H., Sasaki H. (2001): Daily Oral Care and Risk Factors for Pneumonia Among Elderly Nursing Home Patients. *Journal of the American Medical Association* 286 (18): 2235-2236.

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Summary Strength of the Evidence for the Association of Patient, Procedure, and Laboratory Factors with Postoperative Pulmonary Complications (Quelle: Smetana et al. 2006)	33-34
Tabelle 2: Studien zu den ausgewählten Assessmentinstrumenten.....	47-48
Tabelle 3: Postoperative Pneumonia Risk Index (Quelle: Arozullah et al. 2001).....	49
Tabelle 4: Verteilung der Punkte auf die Faktoren (Quelle: Hulzebos et al. 2003).....	53
Tabelle 5: Pulmonary Risk Score (Quelle: Hulzebos et al. 2006).....	54
Tabelle 6: Ausschnitt Mobilität/Aktivität (Quelle: Lottko et al. 2002).....	55
Tabelle 7: Ausschnitt Risikofaktoren, die eine Pneumonie begünstigen (Quelle: Lottko et al. 2002).....	56
Tabelle 8: Ausschnitt Gefährdungsgrad je nach Mobilität der PatientInnen (Quelle: Lottko et al. 2002).....	56
Tabelle 9: Verwendete Literatur und kritische Beurteilung.	58-68

Abkürzungsverzeichnis

BUN= Blood Urea Nitrogen
BMI= Body Mass Index
CABG= coronary artery bypass graft
CAP= community-acquired pneumonia
CI= Konfidenzintervall
CDC= Centers for Disease Control and Prevention
COPD= chronisch obstructive Lungenerkrankung
CPAP= continuous positive airway pressure
DGN= Deutsche Gesellschaft für Neurologie
EBP= Evidence-based practice
FRC= funktionale Residualkapazität
HAP= hospital-acquired pneumonia
HCAP= health-care associated pneumonia
IgA= Immunglobulin A
IgG= Immunglobulin G
IPPB= intermitted positive pressure breathing
IVC= inspiratorische Vitalkapazität
MEP= maximale expiratorische Atemstromstärke
MRSA= methicilin-resistenter Staphylococcus aureus
MSSA= methicilin-sensibler Staphylococcus aureus
n= Anzahl
NNT= Number-needed-to-treat
No.= Number
PEG= perkutane endoskopische Gastrostomie
RKI= Robert-Koch-Institut
RR= Relatives Risiko
RRR= Relatives Risiko Reduktion
SMI-Trainer= sustained maximale inspiration trainer
OR= Odds Ratio
o.D.= ohne Datum
o.V.= ohne VerfasserIn
S.= Seite
VAP= ventilator-associated pneumonia
vgl.= vergleiche
Vol.= Volume
WHO= World Health Organization

Lebenslauf

Persönliche Daten

Name Irene Gspörer (geb. Helm)
Geburtsdatum 22. Juni 1981
Geburtsort Waidhofen an der Ybbs
Familienstand: verheiratet

Ausbildung

2008-2009 Propädeutikum Pflegepädagogik an der Donauuniversität Krems
2005-2009 Individuelles Diplomstudium Pflegewissenschaft an der Universität Wien
2000-2002 Sonderausbildung für psychiatrische Gesundheits- und Krankenpflege am BKH Kufstein
1996-2000 Schule für allgemeine Gesundheits- und Krankenpflege am AKH Wien
1995-1996 HAK Waidhofen an der Ybbs
1991-1995 BRG Waidhofen an der Ybbs
1987-1991 Volksschule Opponitz

Beruflicher Werdegang

SS 2009 und WS 2007/2008 Tutorin im Rahmen der Lehrveranstaltung Recht für Pflegewissenschaft an der Universität Wien
2007-2008 Evangelisches Diakoniewerk, Hausgemeinschaften Erdbergstraße
2004-2005 Landespensionisten- und Pflegeheim Waidhofen an der Ybbs
2002-2003 Landespensionisten- und Pflegeheim Mauer
2000-2002 BKH Kufstein, Psychiatrie

Praktika

07/2009-10/2009 Universitätsklinikum Freiburg, Stabstelle Qualität & Entwicklung in der Pflege
05/2009-06/2009 Bundesministerium für Gesundheit, Abteilung für nichtärztliche Gesundheitsberufe
02/2009-05/2009 Forschungsinstitut des Roten Kreuzes