

# **Wirksamkeit der verschiedenen Applikationsformen der Mundpflege zur Reduzierung von ventilatorasso- ziierter Pneumonie (VAP) bei Intensivpatienten**

## **Systematische Literaturreview**

Verfasserin:	Carina Fux
Adresse:	Haltjini 5, 3939 Eggerberg
Email:	fux_carina95@hotmail.com
Kurs:	Bachelor of Science in Nursing 15
Begleitperson:	Prof. Stephan Dorschner
Ort und Datum der Abgabe:	Visp, 11.07.2018

## **Vorwort**

Herzlichen Dank

An dieser Stelle danke ich Stephan Dorschner für seine fachliche und kompetente Betreuung und Begleitung bei der Erarbeitung dieser systematischen Literaturreview.

Ein weiteres Danke geht an meine Familie, meinen Freund und meine Mitstudierenden für ihre Motivation, Unterstützung und ihre Geduld.

Zum Schluss bedanke ich mich bei Jennifer Schläpfer und Diego Amacker für die formelle und inhaltliche Überprüfung dieser Arbeit.

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>1</b>
1.1	Problembeschreibung.....	1
1.2	Fragestellung .....	3
1.3	Zielsetzung .....	4
<b>2</b>	<b>Theoretischer Bezugsrahmen .....</b>	<b>5</b>
2.1	Intensivbereich.....	5
2.1.1	Intensivmedizin und Intensivstation.....	5
2.1.2	Intensivpatient.....	6
2.1.3	Intensivpflege.....	6
2.2	Ventilatorassoziierte Pneumonie (VAP) .....	7
2.2.1	Definition .....	7
2.2.2	Ätiologie .....	7
2.2.3	Symptome.....	8
2.2.4	Diagnostik .....	8
2.2.5	Therapie.....	9
2.3	Pflegeintervention Mundpflege.....	10
2.3.1	Physiologie der Mundhöhle .....	10
2.3.2	Mundhygiene und Atemwegsinfekte .....	11
2.3.3	Mundpflege / Mundhygiene .....	11
2.3.4	Spezielle Mundpflege .....	12
<b>3</b>	<b>Methodisches Vorgehen .....</b>	<b>14</b>
3.1	Forschungsdesign .....	14
3.2	Datensammlung.....	15
3.3	Datenauswahl .....	16
3.4	Datenanalyse.....	16
<b>4</b>	<b>Ergebnisse .....</b>	<b>17</b>
4.1	Ergebnisse der Literaturrecherche .....	17
4.2	Merkmale der analysierten Studien.....	17
4.3	Beschreibung der analysierten Studien .....	18
4.4	Hauptergebnisse.....	27
<b>5</b>	<b>Diskussion.....</b>	<b>29</b>
5.1	Diskussion der Suchstrategie und Studienauswahl .....	29
5.2	Diskussion der Qualität und der Glaubwürdigkeit der Studien .....	30
5.3	Diskussion der Hauptergebnisse.....	34
<b>6</b>	<b>Schlussfolgerungen .....</b>	<b>38</b>
6.1	Schlussfolgerungen für die Praxis.....	38
6.2	Schlussfolgerungen für die Pflegeausbildung.....	39
6.3	Schlussfolgerungen für die Pflegeforschung.....	40
6.4	Fazit .....	40
<b>7</b>	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>41</b>
<b>8</b>	<b>Anhang.....</b>	<b>43</b>
<b>9</b>	<b>Erklärung.....</b>	<b>65</b>

## **Tabellen Verzeichnis**

Tabelle 1: CPIS Score

Tabelle 2: Suchstrategie

Tabelle 3: Einschluss- und Ausschlusskriterien

Tabelle 4: Übersicht analysierte Studien

Tabelle 5: Übersicht Qualität der analysierten Studien

# 1 Einleitung

## 1.1 Problembeschreibung

Die Intensivmedizin wird definiert als Versorgung schwerst beziehungsweise lebensbedrohlich erkrankter Patienten, in dafür vorgesehen speziellen Einrichtungen. Zusammengesetzt aus der Intensivüberwachung, der Intensivtherapie und der Intensivpflege unterscheidet sich die Arbeit der Ärzte und Pflegenden auf einer Intensivpflegestation im medizinischen und pflegerischen Bereich durch komplexere Patientensituationen. Die Spezialgebiete reichen von fachspezifischen (beispielweise neurochirurgisch oder kardiologisch) über erkrankungsspezifische Abteilungen (beispielsweise Beatmungs- oder Verbrennungsstation). Bei den meist lebensbedrohlich erkrankten Intensivpatienten kommt es häufig zu Komplikationen durch ihren kritischen Gesundheitszustand (Larsen, 2004).

Eine dieser Komplikationen ist die Pneumonie (Larsen, 2004). Laut WHO (2016) wird die Pneumonie als eine Form des Atemwegsinfekts, welcher die unteren Atemwege betrifft, beschrieben. Hierbei sind das gesamte Lungenparenchym, die Alveolarräume und das Interstitium betroffen. Eine Pneumonie kann akut oder chronisch verlaufen (Schewior-Popp, Sitzmann, & Ullrich, 2012). Bei der Pneumonie verursachen Viren, Bakterien oder Pilze durch eine ausgelöste Entzündungsreaktion eine Füllung der Alveolen mit Sekret wie beispielsweise Eiter, dadurch ist die Atmung beeinträchtigt und der Gasaustausch vermindert (WHO, 2016). Sie ist meist infektiös und nur selten allergisch bedingt. Als begünstigende Faktoren werden in der Literatur eine verminderte Aktivität der alveolären Makrophagen, eine reduzierte Atemwegsclearance, Störungen des Hustenreflexes, trockene Luft, inhalative Noxen wie Tabak oder eine Aspiration beschrieben (De Gruyter, 2012). Die Pneumonie wird in der Literatur als die zweithäufigste Todesursache weltweit beschrieben (Barnetta, 2014). In der Schweiz erkranken schätzungsweise 42'000 Menschen pro Jahr an einer Pneumonie (Barnetta, 2014). Immungeschwächte Patienten sind besonders gefährdet. So zum Beispiel Kinder, deren Immunsystem noch nicht ausgereift ist, ältere geschwächte Patienten oder Patienten, die mit Chemo- oder Kortisontherapie behandelt werden (Barnetta, 2014). Die Ätiologie der Pneumonie unterscheidet sich in zwei wesentliche Arten. Es gibt die ausserhalb des Spitals erworbene Pneumonie und die spitalerworbene, sogenannte nosokomiale Pneumonie (Universitätsspital Basel, 2016). Synonyme für nosokomiale Infektion lauten „Spitalinfektion“ oder „HealthCare-assoziierte Infektion“ (Swissnoso, 2017).

Swissnoso, eine Vereinigung von Fachleuten auf dem Gebiet der Infektionskrankheiten, entstand 1994 durch einen Auftrag vom Bundesamt für Gesundheit um Empfehlungen in der Bekämpfung von nosokomialen Infektionen und Antibiotikaresistenzen in der Schweiz herauszugeben. Laut Swissnoso erkranken jährlich in der Schweiz etwa sieben bis acht

Prozent der hospitalisierten Patienten an einer nosokomialen Infektion. Swissnoso spricht von schätzungsweise 70'000 Krankheitsfällen und 2'000 Todesfällen pro Jahr in der Schweiz, verursacht durch nosokomiale Infektionen (Swissnoso, 2017). Die Entstehung dieser Infektionen wird durch die Infizierung des Immunsystems mit Erregern, meist multi-resistenten, verursacht (Schewior-Popp, Sitzmann, & Ullrich, 2012). Als Risikofaktoren werden in der Literatur die Schwere der Erkrankung, der Aufenthalt in einer Gesundheitseinrichtung und invasive Massnahmen wie Einlage von Blasenkatheter, Infusionen, künstliche Beatmung und Operationen beschrieben. Es können alle Organsysteme betroffen sein, jedoch kommt es in etwa 90% der Fälle zu postoperative Wundinfektionen, Harnwegsinfektionen, die meist assoziiert sind mit Blasenkatheter, Bakteriämie (Nachweis von Bakterien im Blut) oder Pneumonie (Swissnoso, 2017).

Die nosokomiale Pneumonie, wird als die zweithäufigste nosokomiale Infektion beschrieben (fünf bis zehn Personen / 1000 Eintritte). Zudem wird in der Literatur beschrieben, dass die nosokomiale Pneumonie durchaus häufiger bei Patienten, die beatmet werden, vorkommt, als bei Nichtbeatmeten (9-27%) (Universitätsspital Basel, 2016). Bei einer nosokomialen Pneumonie bei beatmeten Patienten, spricht man von einer ventilatorassoziierten Pneumonie (VAP) (Koeman, et al., 2006). Die VAP wird als häufiges Problem in der Intensivmedizin und Intensivpflege dargestellt (Brock & Kany, 2014). Laut Definition wird eine nosokomiale Pneumonie als ventilatorassoziiert angesehen, wenn der Patient mindestens 48 Stunden künstlich beatmet wurde (Knipfer, 2017). Ausgelöst durch Aspiration von Erregern aus der Mundhöhle oder dem Magen-Darm-Trakt. Die Erreger gelangen entlang des endotrachealen Tubus durch eine Mikroaspiration in die tiefen Atemwege (Universitätsspital Basel, 2016). Durch die künstliche Beatmung steigt das Risiko für eine VAP um das Sechsbis Einundzwanzigfache an. Bei ungefähr 50% der Patienten, die künstlich beatmet werden, kommt es zu einer VAP (Knipfer, 2017). Sie ist eine der Hauptgründe für eine erhöhte Mortalität, Morbidität und eine Verlängerung des Spitalaufenthaltes bei Intensivpatienten, was zu steigenden Gesundheitskosten führt (Knipfer, 2017). Die VAP wird mittels Symptomanamnese, Laboruntersuchungen und Röntgenbild diagnostiziert. Ein rascher Beginn einer Breitbandantibiotikatherapie scheint unerlässlich, um eine Ausbreitung der Infektion zu verhindern. Sobald der exakte Erreger nachgewiesen werden kann, wird auf das passende Antibiotikum umgestellt.

Die Pflege hat eine grosse Verantwortung in der Prophylaxe der VAP, indem sie eine Verminderung der Risikofaktoren anstrebt und die Prophylaxen korrekt und regelmässig durchführt. Einige Beispiele dazu sind die ausreichende Belüftung der Lunge durch Schmerzbehandlung und regelmässige Mobilisierung, ein frühzeitiges Durchführen von Atemübungen und Sekretolytika Gabe, damit der Patient das Sekret abhusten kann. Eine weitere wichtige,

wenn nicht die wichtigste Pflegeintervention ist die Mundpflege (Brock & Kany, 2014). Das Ziel der Mundpflege soll der Erhalt einer intakten und feuchten Mundschleimhaut sein, um dadurch Infektionen zu vermeiden. Bei beatmeten Patienten sollte alle sechs bis acht Stunden die Zähne geputzt, die Mundhöhle ausgespült und das Sekret aus dem Mund- und Rachenraum abgesaugt werden (Schewior-Popp, Sitzmann, & Ullrich, 2012). Es gibt verschiedene Applikationsformen der Mundpflege in der Intensivpflege. In der vorliegenden systematischen Literaturreview wird auf verschiedene Arten der Mundpflege eingegangen. Beispielsweise die Mundpflege mit oder ohne Chlorhexidin-Lösung (0.2%) und die Mundpflege mit elektronischer oder normaler Zahnbürste und andere Möglichkeiten.

Die VAP wird auf Nachfrage in der Praxis, bei einem Fachexperten der Intensivstation, als konkretes, pflegerelevantes und regelmässig auftretendes Problem angesehen. Die Pflegeintervention wird ebenfalls als relevant beschrieben, da sie täglich mehrmals bei diesen Patienten angewendet wird. Die Autorin interessiert sich für das Wohlergehen der Patienten, das durch evidenzbasierte Pflege erhöht werden soll. Mit dem Ziel den aktuellen Stand der Wissenschaft in der Pflege bezüglich der Pflegeintervention Mundpflege darzustellen. Auch interessiert sie sich für den Fachbereich der Intensivpflege. Es ist ihr wichtig, dass das Thema, welches erarbeitet wird ein wirkliches Pflegeproblem in der Praxis darstellt. Aus diesem Grund und der aufgefundenen Forschungslücke ist die Autorin motiviert, sich diesem Thema in ihrer Bachelorarbeit zu widmen.

## **1.2 Fragestellung**

Wie wird die Wirksamkeit der verschiedenen Applikationsformen der Mundpflege zur Reduzierung von ventilatorassoziierter Pneumonie (VAP) bei Intensivpatienten in der wissenschaftlichen Literatur beschrieben?

### 1.3 Zielsetzung

Mit folgender systematischer Literaturreview wird das Ziel verfolgt, einen Überblick über den aktuellen Forschungsstand bezüglich der Wirkung der verschiedenen Applikationsformen von Mundpflege zur Reduzierung der VAP darzustellen. Die systematische Review dient dazu die obengenannte Forschungsfrage zu beantworten. Die Ergebnisse sollen zu einer Verbesserung der evidenzbasierten Pflege dienen, dadurch sollen Pflegeinterventionen bestätigt und dargelegt werden. Zudem werden die Forschungsergebnisse für die Pflege zugänglich gemacht um einen Transfer von der Theorie in die Praxis zu erleichtern. Evidenz-based Nursing wird definiert als eine Nutzung der aktuell besten wissenschaftlich fundierten Erkenntnisse aus der Pflegewissenschaft, für die professionellen Pflegenden, den Pflegebedürftigen und das Pflegesystem (Behrens & Langer, 2016). Nach dem Krankenversicherungsgesetz Art. 32 muss eine Intervention, wirksam, zweckmässig und wirtschaftlich sein, damit sie von der Krankenkasse übernommen wird. Die Wirksamkeit einer Leistung muss mittels wissenschaftlichen Methoden nachweisbar sein (Schweizerische Eidgenossenschaft, 2017). Mit dieser Arbeit soll analysiert werden, ob eine korrekt durchgeführte Mundpflege bei beatmeten Patienten diese Kriterien erfüllt und ob es zu einer spezifischen Implementierung einer Mundpflege Intervention in die Praxis kommen kann.



## 2 Theoretischer Bezugsrahmen

### 2.1 Intensivbereich

#### 2.1.1 Intensivmedizin und Intensivstation

Die Intensivmedizin ist eine medizinische und pflegerische Behandlung für schwerst beziehungsweise lebensbedrohlich erkrankte Patienten. Die Intensivmedizin arbeitet tagtäglich mit unterschiedlichen, technisch hochkomplexen Geräten. In der Intensivmedizin ist eine engmaschige Betreuung der Patienten durch ein spezialisiertes Team Voraussetzung. Die Intensivstation oder auch Intensivpflegestation (IPS) wird durch einen Facharzt für Intensivmedizin geleitet. Es werden in der Literatur verschiedene Begriffe oder Definitionen für IPS beschreiben und verwendet. Die Intensivmediziner haben eine zehn bis zwölf jährige Weiterbildung absolviert, bevor sie eine IPS übernehmen dürfen. Je nach Grösse der Station arbeiten dort unterschiedlich viele Ärzte. Die Stationsleitung leitet das Pflegeteam auf der IPS. Dafür benötigt sie die Fachausbildung der Intensivpflege NDS HF und eine Managementausbildung. Die Pflegenden der IPS verfügen neben der Grundausbildung zusätzlich über die zweijährige Weiterbildung in Intensivpflege NDS HF. Zusätzlich spielt das interprofessionelle Behandlungsteam eine wichtige Rolle. Diese obengenannten Ausbildungen sind Pflicht auf einer IPS. Diese zählen unter anderem auch zu den Zertifizierungskriterien die eine IPS erfüllen muss, um ein Zertifikat zu erhalten. Sofern dieses Zertifikat erhalten wird, dürfen Ärzte und Pflegende auf dem Gebiet der Intensivmedizin beziehungsweise Intensivpflege ausgebildet werden. Eine Zertifizierungskommission beurteilt eine IPS anhand von Ressourcen wie dem Personal, der Ausrüstung, der Geräte und Gebäude sowie zusätzlich anhand der Strukturen und der Organisation. Dies beruht auf Richtlinien und Qualitätskriterien, die klar vordefiniert sind (Schweizerische Gesellschaft für Intensivmedizin, 2017). Auf den anerkannten Intensivpflegestationen der Schweizerischen Gesellschaft für Intensivmedizin (SGI), werden jährlich 80'000 Patienten behandelt. Laut der SGI sind davon rund ein Drittel notfallmässig eingetretene Patienten. Im Durchschnitt verbringen die Patienten zweieinhalb Tage auf einer IPS. Jedoch kann sich diese Aufenthaltsdauer bei komplexeren Fällen auf mehrere Wochen bis Monate belaufen. Verschiedene Krankheitsbilder können dazu führen, dass ein Patient auf die Intensivmedizin angewiesen ist. Meist sind lebenswichtige Organe betroffen, wie beispielsweise das Herz, die Lunge oder das Gehirn. In zirka 40% der Fälle benötigen die Patienten eine mechanische Beatmung oder Kreislaufunterstützung mit Medikamenten oder technischen Geräten. Durch die Intensivmedizin ist es möglich Funktionsstörungen eines lebenswichtigen Organsystems wiederherzustellen und zu behandeln, bis es seine Funktion wieder selbständig ausführen kann. Trotz dieser vielen neuen und hochmodernen Behandlungsmöglichkeiten der Intensivmedizin, besteht immer noch ein relativ hohes Sterberisiko für die Betroffenen (Schweizerische Gesellschaft für Intensivmedizin, 2017).

### **2.1.2 Intensivpatient**

Die deutsche interdisziplinäre Vereinigung für Intensiv- und Notfallpflege definiert einen Intensivpatienten wie folgt: Ein Patient der aufgrund seiner Erkrankungs- oder Verletzungsfolgen eine Behandlung und Überwachung mit den Mitteln der Intensivmedizin benötigt, damit Möglichkeiten der Diagnose- und Therapieverfahren und deren Monitoring zur Verfügung stehen, um lebensbedrohliche Versagen eines oder mehrere Organsysteme wiederherzustellen beziehungsweise behandeln zu können (Landesrettungsdienstbeirat, 2000).

### **2.1.3 Intensivpflege**

Die Intensivpflegenden führen ihre Tätigkeiten individuell für jeden Patienten und in Zusammenarbeit mit den Fachärzten und dem interprofessionellen Team aus. Sie sind mit verantwortlich für die Patientenaufnahme und -übernahme, die an sie delegierten verschiedenen therapeutischen, medizin-technischen und pharmakologischen Interventionen sowie für Patiententransport und Beratung / Unterstützung der Patienten und Angehörigen. Die pflegerischen Interventionen werden professionell und evidenzbasiert ausgeführt und sind patientenorientiert. Die Intensivpflege erfolgt meist unter akut wechselnden, unvorhersehbaren und lebensbedrohlichen Veränderungen des Gesundheitszustandes der Patienten. Dafür gibt es eine spezielle zweijährige anerkannte Weiterbildung zur sogenannten Fachexpertin der Intensivpflege NDS HF. Während zwei Jahren erlernt man das spezifische Wissen und die speziellen Massnahmen für die Pflege von Intensivpatienten. Diese kann schweizweit an verschiedenen Spitälern erfolgen, im Wechsel von Studium und Praxisarbeit (OdA Santé, 2012).

## 2.2 Ventilatorassoziierte Pneumonie (VAP)

### 2.2.1 Definition

Die VAP wird definiert als eine Lungenentzündung, welche 48 Stunden nach endotrachealer Intubation mit zusätzlicher maschineller Beatmung auftritt (IKM, 2015). Die VAP wird bei der Gruppe der nosokomialen Pneumonien zugeordnet, da sie ausschliesslich im Krankenhaus erworben wird (Lorenz & Bals, 2015).

### 2.2.2 Ätiologie

Aufgrund einer Aspiration von erregerhaltigem Sekret aus dem Oropharynx oder dem Magen-Darm-Trakt kontaminieren die Keime die oberen Atemwege und lösen eine Entzündung aus (Knipfer, 2017); (Larsen, 2004). Dies wird definiert als Mikroaspiration oder stille Aspiration. Durch die Aufnahme von Mikroben aus dem Oropharynx an der Trachealtubusmanschette (Cuff) vorbei in die Atemwege. Die Trachea weist durch die Knorpelspannen kleine Ausbuchtungen auf, an denen sogenannte «Cuffstrassen» entstehen. Durch hohe Cuffdrücke lassen sich diese verhindern, es erhöht jedoch die Gefahr von Trachealschleimhautulzerationen. Mittels Spezialcuffs in konischer Form kann diesem Schaden entgegen gewirkt werden (Schulz-Stübner, Kniehl, & Sitzmann, 2010). Die häufigsten Krankheitserreger der VAP sind aerobe, gramnegative Bakterien wie *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter* und andere. Ebenso verursachen gramnegative Bakterien eine VAP wie der *Staphylococcus pneumoniae*. Selten sind Viren die Erreger der VAP (Larsen, 2004). In 76% einer auftretenden VAP ist die Erreger-/Bakterienkolonisation vom Oropharynx und der Lunge similär (Cason, Tyner, Saunders, & Broome, 2007). Auch gesunde Menschen aspirieren im Schlaf geringe Mengen Mikroben, jedoch sind bei gesunden, nicht invasiv beatmeten Menschen die Schutzreflexe ausreichend vorhanden, dass es nicht zu einer Atemwegsinfektion kommt. Die Schutzreflexe sind der Hustenreflex, die mukoziliäre Clearance der Bronchialschleimhaut, antiinfektiöse Eigenschaften des Bronchialsekretes und Abwehrfunktion des Respirationstraktes (Schulz-Stübner, Kniehl, & Sitzmann, 2010). Die Risikofaktoren der VAP werden eingeteilt in patientenbezogene und interventionsbezogene Risikofaktoren. Zu den patientenbezogenen Faktoren zählen Alter über 65 Jahre, Immunsuppression, schwere neurologische Erkrankungen, die zum Verlust der Schutzreflexe führen, schwere chronisch-obstruktive Lungenerkrankungen (COPD) und Aspiration. Die interventionsbezogenen Risikofaktoren sind die Langzeitintubation und Beatmung, Re-Intubation, Mikroaspiration, Verabreichung von Sedativa und operative Eingriffe (KRINKO, 2013). Als zusätzliche Risikofaktoren gelten die direkte Keimübertragung durch die Hände des Personals oder kontaminiertes Material wie zum Beispiel der Ambu-Beutel (IKM, 2015). Die entscheidende pathogene Risikodeterminante dieser Patienten ist die Aspiration von potenziell erregerhaltigem Sekret aus dem Nasopharyngealbereich und die verminderte mikrobielle Clearance der Lunge (KRINKO, 2013).

### 2.2.3 Symptome

Die typischen Symptome einer Pneumonie sind Husten, häufig Fieber über 38°C, gesteigerte Sekretproduktion, neue pulmonale Infiltrate und eine Leukozytose. Bei den Intensivpatienten sind diese Zeichen meist durch die maschinelle Beatmung beeinflusst und dadurch nicht klar einer Pneumonie zuzuweisen (Larsen, 2004). Kommt es jedoch zu einer Verschlechterung der respiratorischen Situation mit einhergehendem Fieber, wird das Vorliegen einer VAP als sehr wahrscheinlich beschrieben. Erhöhte laborchemische Entzündungszeichen wie Leukozytose, purulentes (eitriges) Trachealsekret und röntgenologische Infiltrate verstärken die Wahrscheinlichkeit einer entstandenen VAP (IKM, 2015).

### 2.2.4 Diagnostik

Die klinische Diagnostik einer VAP gestaltet sich aus den oben genannten Gründen schwierig. Es stehen verschiedene Screening-Systeme zur Verfügung. So zum Beispiel der CPIS-Score, Clinical Pulmonary Infection Score. Bei diesem Score werden sechs Kriterien mit null bis zwei Punkten bewertet. In der nachfolgenden Tabelle sind die verschiedenen Kriterien aufgezeigt.

CPIS-Punkte			
Kriterium	0	1	2
Trachealsekret	spärlich	reichlich	Reichlich und purulent
Infiltrat im RX-Thorax	Keines	Diffus	Lokalisiert
Temperatur in °C	$\geq 36,5$ und $\leq 38,4$	$\geq 38,5$ und $\leq 38,9$	$\geq 39,0$ oder $\leq 36,0$
Leukozyten ( $10^9/l$ )	$\geq 4,0$ und $\leq 11,0$	$< 4,0$ oder $> 11,0$	$< 4,0$ oder $> 11,0$ plus $\geq 0,5$ Stabkernige
PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> (mmHg)	$> 240$ oder ARDS		$\leq 240$ und kein ARDS
Mikrobiologie	negativ	positiv	Positiv plus positive Gramfärbung

Tabelle 1 (IKM, 2015)

Legende:

- PaO<sub>2</sub>=Sauerstoffpartialdruck im arteriellen Blut
- FiO<sub>2</sub>=Anteil des eingeatmeten Sauerstoffs
- ARDS=Acute Respiratory Distress Syndrome

Bewertung/Interpretation

- $\geq 7$ : Verdacht auf Vorliegen einer nosokomialen Pneumonie, VAP
- $\leq 6$  über drei Tage: die Antibiotikatherapie kann abgesetzt werden

Die klinische Diagnostik in Kombination mit mikrobiologischen und radiologischen Befunden eignet sich zur Diagnosefindung.

Die am besten geeignete Methode der Mikrobiologischen Diagnostik ist eine endobronchiale / bronchoalveoläre Lavage (BAL), Entnahme von Tracheal- und Endobronchialsekret

oder eine Bronchoskopie. Das entnommene Sekret wird zum Nachweis der Erreger untersucht und anhand der Ergebnisse wird die Antibiotikatherapie angepasst (IKM, 2015).

### **2.2.5 Therapie**

Bei Verdacht auf eine VAP, wird so schnell als möglich mit einer Antibiotikatherapie begonnen. Die mikrobiologische Diagnostik hilft dabei, das passendste Antibiotikum zu identifizieren (Larsen, 2004).

## 2.3 Pflegeintervention Mundpflege

Die Mundpflege bei Intensivpatienten ist wichtig für die Prävention von Infektionen. Um diese korrekt auszuführen, ist das Wissen über die Funktion und die Anatomie des Mundes unerlässlich. Deshalb wird in den folgenden Abschnitten darauf eingegangen.

### 2.3.1 Physiologie der Mundhöhle

Zum Mund gehören die Lippen, die Zunge, der Gaumen, die Speicheldrüsen, die Zähne, Zahnfleisch und der Kiefer. Der Eingang zur Mundhöhle und zum Verdauungstrakt bilden die Lippen oder auch Labiae oris genannt. Sie sind von einer zarten Haut bedeckt, welche eine hohe Sensibilität aufweist. Die Mundhöhle besteht aus den Zähnen, dem Zahnfleisch, dem harten und weichen Gaumen und der Muskulatur des Mundbodens. Sie ist vollständig bedeckt mit Mukosa (Schleimhaut). Diese besteht aus dünnem, verhorntem und mehrschichtigem Plattenepithel, in dem sich zahlreiche schleimabsondernde Drüsen befinden. Die gesunde Mundschleimhaut zeigt sich feucht und rosa. Sie sorgt dafür, dass Schleim, Sekret und Enzyme produziert werden, um die Gleitfähigkeit der Nahrung und die Einleitung des Verdauungsaktes zu gewährleisten. Sie bietet Schutz vor mechanischen Einflüssen und vor dem Eindringen von Fremdkörpern oder Mikroorganismen. Zudem spielt sie eine wichtige Rolle beim Sprechen und der Geschmacks- und Berührungswahrnehmung.

Das Zahnfleisch (Gingiva) ist der Teil in der Mundhöhle, der die Zahnfortsätze vom Kiefer verdeckt. Es ist fest mit der Knochenhaut verwachsen und verläuft girlandenförmig um den Bereich des Zahnhalses und der Zahnkrone. Es bildet einen dichten Verschluss am Zahnhals. Das Zahnfleisch ist straff und nicht beweglich. Seine Funktion ist der Schutz vor dem Eindringen von Mikroorganismen in das darunterliegende Gewebe. Gesundes Zahnfleisch ist blass-rosa und blutet nicht beim Zähneputzen. Das Gebiss dient dem Abbeißen und Kauen der Nahrung und ist am Sprechakt beteiligt. Es besteht beim Erwachsenen aus 32 Zähnen. Die Zunge (Lingua) ist ein beweglicher Muskel, der mit zahlreichen sensiblen Nervenfasern versorgt ist. Ihre Funktion sind Saugbewegungen, der Transport und die Formung der Nahrung. Zusammen mit dem Gaumen ist sie verantwortlich für die Geschmacks- und Lautbildung. Sie weist eine hohe Sensibilität auf, wodurch mechanische, chemische und thermische Reize wahrgenommen werden können. Die Geschmacks- und Lautbildung erfolgt über die Papillen, welche sich auf dem Zungenrücken befinden. In diesen Papillen befinden sich sogenannte Geschmacksknospen und Spüldrüsen. Durch den Speichel werden die Geschmacksstoffe gelöst und an den Sinneszellen der Zunge herbeigeführt. Die Zunge unterscheidet Geschmacksqualitäten wie süß, sauer, bitter und salzig. In Zusammenarbeit mit dem Geruchssinn sind differenziertere Geschmackswahrnehmungen möglich. Die Temperatur-, Berührungs- und Druckempfindung spielen dabei eine wichtige Rolle. Der Geschmackssinn ist sehr unterschiedlich ausgeprägt. Der Speichel wird von drei Drüsen gebildet. Von der Ohrspeicheldrüse, der Unterzungspeicheldrüse

und der Unterkieferspeicheldrüse. Der von diesen drei Drüsen produzierte Speichel besitzt einen Durchschnitts-pH-Wert von 6.7. Er hat viele wichtige Funktionen wie beispielsweise die antikariogene Wirkung (gegen Kariesbildung), die sich durch eine mechanische Reinigung der Zahnoberflächen, die Remineralisation des Zahnschmelzes, die Stabilisierung des pH-Wertes, die Bildung eines Schutzfilms an der Zahnoberfläche oder eine antibakterielle Wirkung gegen kariogene Erreger zeigt. Zudem hat Speichel durch Bildung von Antikörper eine entzündungshemmende Wirkung. Er bietet eine unterstützende Funktion bei der Nahrungs- und Flüssigkeitsaufnahme und sorgt dafür, dass die Mundschleimhäute immer feucht sind. Dadurch erleichtert er das Kauen und Sprechen (Gottschalck, 2007). Die mikrobiell am stärkste besiedelte Körperregion ist die Mundhöhle. Der Speichel enthält  $10^7$  –  $10^{12}$  Mikroorganismen pro Milliliter. Der Übergang zwischen Zahnfleisch zum Zahn und in die Zahntaschen ist der am mikrobiell besiedelte Bereich (Schulz-Stübner, Kniehl, & Sitzmann, 2010). Hier wurden bis zu 500 verschiedene Bakterienspezies nachgewiesen, wobei die meisten dieser Bakterien eine positive und stabilisierende Schutzfunktion aufweisen. Nur wenige Bakterien sind beispielsweise für Karies oder Entzündungen verantwortlich. Diese Schutzbarriere durch die Mikroorganismen sollte nicht vollständig zerstört werden. Die Mundflora sollte deshalb nur in begründeten Fällen mit stark antibakterieller Mundlösung oder oralen Antibiotika therapiert werden. Die orale Flora hält sich selbst im Gleichgewicht mit Unterstützung einer intakten Mundschleimhaut, einem intakten Immunsystem und dem Speichel. Die Merkmale eines gesunden Mundes sind somit gesundes Zahnfleisch, 32 intakte Zähne, vom Zahn ist nur die Zahnkrone sichtbar, er ist weiss und ohne sichtbaren Zahnbelag oder Zahnstein, kein Mundgeruch vorhanden, Funktionen wie sprechen, schmecken, kauen und schlucken können problemlos ausgeführt werden. (Gottschalck, 2007). Um dies zu erhalten ist eine gute Mundhygiene von höchster Bedeutung. Zudem dient eine gute Mundgesundheit als präventive Massnahme vor Entzündungen, Karies oder weitere Infektionen wie beispielsweise der Atemwege.

### **2.3.2 Mundhygiene und Atemwegsinfekte**

Gottschalck (2007) beschreibt einen wesentlichen Zusammenhang von schlechter Mundhygiene und Atemwegsinfekten. Besonders bei Menschen die einen geschwächten Allgemeinzustand aufweisen, können Bakterien aus dem Zahnbelag und aus den Zahnfleischtaschen eine Pneumonie verursachen. Dieser Vorgang wurde im vorherigen Kapitel der VAP beschrieben. Deshalb wird nun auf die Mundpflege eingegangen.

### **2.3.3 Mundpflege / Mundhygiene**

Der Begriff der Mundpflege oder auch Mundhygiene wird oft synonym verwendet. Er beinhaltet alle Aktivitäten der täglichen Körperpflege, die der Erhaltung eines gesunden Mundes und des Wohlbefindens dienen. Das heisst, Speisereste und Beläge werden entfernt und

so, für frischen Atem gesorgt, geschmeidige Lippen werden erhalten und/oder Zahnprothesen gepflegt. Dies dient der Aufrechterhaltung eines physiologischen Mundmilieus und der Kariesprophylaxe (Gottschalck, 2007).

### 2.3.4 Spezielle Mundpflege

Die spezielle Mundpflege wird beschrieben als die pflegerische Behandlung der Mundhöhle bei bestehenden Veränderungen beziehungsweise als deren Prophylaxe. Dies betrifft Menschen die einem hohen Infektionsrisiko, einem hohen Entzündungsrisiko oder anderen Risiken ausgesetzt sind oder bei denen Veränderungen im Mund vorhanden sind. Diese Menschen bedürfen einer speziellen medizinischen und pflegerischen Intervention. Am häufigsten kommen Veränderungen in der Mundhöhle in der geriatrischen, onkologischen oder Intensivpflege vor. Bei Intensivpatienten fehlt oft die Kaufunktion durch das Vorliegen eines Trachealtubus und/oder Bewusstlosigkeit. Dadurch ist die Speichelproduktion beeinträchtigt und es fehlen wichtige Schutzmechanismen für die Mundschleimhaut. Durch den fehlenden Speichel können sich Mikroorganismen an der Mundschleimhaut und der Zahnoberfläche festmachen und die Plaque-Bildung schreitet schneller voran. Durch den Trachealtubus können Druckstellen auftreten oder durch das Absaugen entstehen Verletzungen in der Mundhöhle. Dies sind wiederum Eintrittspforten für Erreger. Zudem ist der Mund sehr trocken aufgrund der geringeren Speichelproduktion und der ständigen Öffnung des Mundes. Durch diese Xerostomie (Mundtrockenheit) können kleine Risse in der Mundschleimhaut entstehen. Bei den Intensivpatienten ist oft das gesamte Immunsystem beeinträchtigt, das heisst es besteht eine grössere Gefahr für Infektionen. Somit können durch die mit Mikroorganismen belegte Mundhöhle Infektionen der Atemwege oder andere hinzukommen, welche den Patienten zusätzlich schwächen (Gottschalck, 2007). Dies soll verhindert werden, durch eine gute Mundpflege, durch die Pflegenden.

Vor jeder Durchführung der Mundpflege ist die Händedesinfektion und das Anziehen von Schutzhandschuhen aus hygienischen Gründen Pflicht. Dann sollten die Pflegenden eine systematische Beurteilung des oralen Zustandes erfassen. Dieses sogenannte «Oral Assessment» setzt sich aus der Beurteilung des Zahnstatus, Zahnfleisch, Lippen, Zunge und Mundschleimhaut zusammen. Mit Hilfe einer Punktleuchte und eines Mundspatels wird dies im Rahmen des Pflegeprozesses durchgeführt und anschliessend die Art der durchzuführenden Mundpflege individuell angepasst (Schulz-Stübner, Kniehl, & Sitzmann, 2010). Die hygienische Mundpflege wird mindestens drei Mal täglich durchgeführt. Die mechanische oder elektrische Zahnreinigung und antiseptische Mundspülung inklusive Reinigung der Zunge und Mundschleimhaut ist eingeschlossen. In diversen Studien konnte aufgezeigt werden, dass die Anwendung oraler Antiseptika wie zum Beispiel Chlorhexidin zur Reduzierung der VAP-Inzidenz führen kann (IKM, 2015). Grundsätzlich ist die Zahnreinigung mit einer sehr weichen Kurzhaarzahnbürste oder einer elektrischen Zahnbürste mit rundem



Bürstenkopf während drei Minuten durchzuführen. Zu der Mundpflege gehört die Zungenreinigung dazu. Dies wird mit speziellen Zungenreinigern gemacht, falls diese zur Verfügung stehen. Diese werden nach Gebrauch in einer 70% Alkohollösung aufbereitet. Die Mundschleimhäute und die Lippen können mit verschiedensten Substanzen gepflegt werden. Diverse Mundspülungen, Pflegemittel und Antiseptika stehen zur Verfügung. Die Häufigkeit der Anwendung und die Auswahl der Substanzen werden anhand des Mundstatus, der Indikation und der Art des verwendeten Präparates angepasst. Durch die orale Stimulation wird versucht den Geruchs- und Geschmacksinn des Patienten anzuregen (Schulz-Stübner, Kniehl, & Sitzmann, 2010). In der Literatur werden verschiedene Mittel zur Verwendung bei der Mundpflege beschrieben. Unter anderem sind dies Kamille, Salbei, Glycerin-Lemon-Sticks, Butter und Dexpanthenol. Jedoch ist der Evidenznachweis bei allen diesen Methoden gering, man kann keine genauen Angaben über deren Wirkung machen (Gottschalck, 2007). Die Empfehlung der Schweizerischen Zahnärzte Gesellschaft ist, das tägliche Zähne putzen mit einer Zahnbürste, indem von jedem Zahn die Aussen- und Innenfläche gereinigt wird. Dabei soll die Zahnbürste steil nach oben oder unten gehalten werden. Zudem wird die Verwendung von antibakteriellen Mundspüllösungen wie Chlorhexidin 0,1-0.2%, Aminfluorid/Zinnfluorid und Triclosan empfohlen. Bei bestehenden Entzündungen sind diese Wirkstoffe in Form eines Gels empfohlen, da man diese lokal applizieren kann. Die antibakterielle Wirkung und die Befeuchtung der Mundschleimhäute helfen bei der Behandlung der Mundentzündungen. Sofern das Zähneputzen nicht möglich ist, wird empfohlen zweimal pro Tag die Zähne, das Zahnfleisch und die Mundschleimhäute mit einem Gazetupfer oder Dental Swab zu reinigen. Getränkt in obengenannte Mundspüllösungen (Schweizerische Zahnärzte Gesellschaft, 2008).

Die Mundpflege besonders bei invasiv beatmeten Patienten erfordert von der Pflegefachperson einen angemessenen, sensiblen Umgang, da die Mundschleimhäute sehr empfindlich sind. Die Ziele einer hygienischen und korrekt durchgeführten Mundpflege sind der Erhalt einer intakten und feuchten Mundschleimhaut, vom Zahnfleisch, der Zähne und den Lippen (Schulz-Stübner, Kniehl, & Sitzmann, 2010).

### 3 Methodisches Vorgehen

In diesem Kapitel wird auf die Methode, die zur Erstellung der systematischen Literaturreview dient, eingegangen. Beschrieben werden das Forschungsdesign, die Datensammlung und die Datenanalyse.

#### 3.1 Forschungsdesign

Um die Forschungsfrage „Wie wird die Wirksamkeit der verschiedenen Applikationsformen der Mundpflege zur Reduzierung von VAP bei Intensivpatienten in der wissenschaftlichen Literatur beschrieben?“ zu beantworten, wird eine systematische Literaturreview ausgewählt. Eine systematische Literaturreview wird von Behrens & Langer (2016) als eine systematische Zusammenfassung von aktuell veröffentlichten Forschungsergebnissen zu einem aktuellen Thema beschrieben. Hierbei werden Studien, anhand von Ein- und Ausschlusskriterien aus medizinischen Datenbanken ausgewählt, kritisch beurteilt, die Resultate analysiert und bewertet und daraus neue Erkenntnisse abgeleitet. Dieses Forschungsdesign wurde gewählt, um den aktuellen Forschungsstand zum Thema der Mundpflege in Bezug auf die VAP darstellen zu können.

Die Vertrauenswürdigkeit wird erhöht, durch eine systematische Suche mit definierten Begriffen in mehreren pflegerelevanten Datenbanken. Die Studien werden mehrfach kritisch gelesen, Ein- und Ausschlusskriterien werden formuliert, Forschungsdesign, Datenauswahl, Datenanalyse und die Überprüfung der Ergebnisse werden genau beschrieben und erhöhen dadurch die Vertrauenswürdigkeit. Durch den Austausch mit den Mitstudierenden in Kleingruppen und die regelmässigen Standortbestimmungen mit der Begleitperson erhält die Autorin Feedback und Empfehlungen, welche ebenfalls zur Verbesserung der Vertrauenswürdigkeit dienen.

Es wird auf korrektes Zitieren nach American Psychological Association sechs (APA 6) und die vollständige Angabe von Literatur und Quellen geachtet (HESSO Valais/Wallis, 2014). Es wird nur aktuelle und veröffentlichte Literatur verwendet. Bei der systematischen Literaturreview werden keine Interventionen an Probanden durchgeführt, aus diesem Grund ist kein Einbezug oder eine Überprüfung einer Ethikkommission notwendig. Es wird darauf geachtet, in wie weit die ethischen Richtlinien von den Forschern in den ausgewählten Studien eingehalten wurden. Das Ethik-Memorandum der HESSO Wallis wurde in der vorliegenden Arbeit berücksichtigt (Ingold Schuler, 2007).

### 3.2 Datensammlung

Die systematische Suche nach Forschungsliteratur zur Beantwortung der Forschungsfrage erfolgte von September bis Dezember 2017. In den drei Datenbanken PubMed (Public Medline), Cochrane (Cochrane Library) und CINAHL (Cumulative Index to Nursing and allied health literature) wurde nach passender Literatur gesucht. Zur systematischen Suche wurden „MeSH“-Begriffe definiert und genutzt. In der Datenbank PubMed und Cochrane wurden folgende MeSH-Begriffe verwendet: „Pneumonia“, „Ventilator-Associated Pneumonia“, „Oral Hygiene“, „Critical care“ und „Oral care“. Anschliessend wurden die Begriffe mit OR und AND verbunden. In der Datenbank CINAHL wurde mit den gleichen Begriffen, jedoch ohne MeSH-Begriffe gesucht. Die Begriffe wurden im Register „optional“ eingegeben und allgemein gesucht. Auch hier wurden die Begriffe mit OR und AND verbunden. Die genaue Suchstrategie wird in der Tabelle unten dargestellt.

Datenbanken		
PUBMED	COCHRANE	CINAHL
#1 „Oral hygiene“ (MeSH)	#1 „Oral hygiene“ (MeSH)	#1 „Oral hygiene“
#2 „Oral Care“ (Titel/Abstract)	#2 „Oral Care“ (Titel/Abstract/Key.)	#2 „Oral Care“
#3 „Pneumonia, Ventilator-Associated“ (MeSH)	#3 „Pneumonia, Ventilator-Associated“ (MeSH)	#3 „Pneumonia, Ventilator-Associated“
#4 „Pneumonia“ (MeSH)	#4 „Pneumonia“ (MeSH)	#4 „Pneumonia“
#5 „Critical care“ (MeSH)	#5 „Critical care“ (MeSH)	#5 „Critical care“
#6 (#1 OR #2)	#6 (#1 OR #2)	#6 (#1 OR #2)
#7 (#3 OR #4)	#7 (#3 OR #4)	#7 (#3 OR #4)
#8 (#6 AND #7 AND #5)	#8 (#6 AND #7 AND #5)	#8 (#6 AND #7 AND #5)

Tabelle 2: Suchstrategie

### 3.3 Datenauswahl

Für die Beantwortung der Forschungsfrage wurden die relevanten Studien für die Datenanalyse anhand von definierten Ein- und Ausschlusskriterien ausgewählt. Eingeschlossen werden Studien die zwischen dem Jahr 2007 bis 2017 in deutscher, englischer oder französischer Sprache erschienen sind. Bei denen der Titel und/oder das Abstract auf die Intervention Mundpflege hinweist. Als Zielgruppe wurden erwachsene Intensivpatienten definiert, als Outcome die VAP bestimmt. Es wurden randomisierte kontrollierte Studien (RCT) oder Interventionsstudien eingeschlossen. Studien die nicht auf Deutsch, Englisch oder Französisch während den letzten zehn Jahren erschienen sind, wurden ausgeschlossen. Auch wurden Studien die nicht Mundpflege und VAP untersuchten oder bei denen es nicht um erwachsene Intensivpatienten ging, ausgeschlossen. Zudem wurden Studien, die nicht als RCT oder Interventionsstudie zählen, ausgeschlossen.

Einschlusskriterien	Ausschlusskriterien
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprache: Englisch, Französisch, Deutsch</li> <li>• Jahr 2007-2017</li> <li>• RCT Design oder Interventionsstudie</li> <li>• Ventilator-assoziierte Pneumonie</li> <li>• Erwachsene Intensivpatienten / Intensivstation</li> <li>• Oral Hygiene / Mundpflege als Intervention</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Outcome ist nicht VAP</li> <li>• Patienten sind nicht beatmet</li> <li>• Keine RCT oder keine Interventionsstudie</li> <li>• Nicht Mundpflege als Intervention beschrieben</li> </ul>

Tabelle 3: Einschluss- und Ausschlusskriterien

### 3.4 Datenanalyse

Zur Analyse werden Studien eingeschlossen, die den definierten Ein- und Ausschlusskriterien entsprechen. Diese werden heruntergeladen oder bestellt. Anschliessend werden diese mehrfach kritisch gelesen. Mittels der Gliederung in Design, Ziel/Fragestellung/Hypothese, Setting, Stichprobenbildung, Randomisierung/verdeckte Zuteilung/Verblindung, Ethik, Intervention, Outcome /Messinstrumente, Datensammlung, Datenanalyse, Ergebnisse, Diskussion, Limitationen und Schlussfolgerung werden die ausgewählten Studien in Tabellen zusammengefasst. Alle eingeschlossenen Studien werden anhand des Modells „Evidenzhierarchie nach Finout-Overholt“ beurteilt und eingeteilt (Fineout- Overholt, Mazurek Melenyk, & Schultz, 2005).

Die Qualitätseinschätzung der Studien erfolgt mittels eines angepassten Fragebogens „Beurteilung einer Interventionsstudie von Behrens und Langer“ (Behrens & Langer, 2016). Durch die Anpassungen wird es möglich die Fragen mit „ja“, „nein“, „unklar“ oder „teilweise“ beantworten zu können. Als erstes werden die Resultate der verschiedenen Applikationsarten der Mundpflege aufgezeigt, die einen signifikanten Unterschied in der Wirkung auf die Reduzierung der VAP darlegen und anschliessend die Resultate bei denen eine unwirksame Intervention auf die VAP beleuchtet wurde.

## 4 Ergebnisse

### 4.1 Ergebnisse der Literaturrecherche

In allen Datenbanken wurden 55 Studien gefunden. In die vorliegende systematische Literaturreview wurden sechs Studien, anhand der oben genannten Einschlusskriterien eingeschlossen.

### 4.2 Merkmale der analysierten Studien

Die Wirksamkeit der Mundpflege wurde bei allen analysierten Studien untersucht. Grundlegende Informationen zu den eingeschlossenen Studien sind in der unterstehenden Tabelle nach Autor / Erscheinungsjahr, Land der Durchführung, Sprache und nach Evidenzgrad beschrieben.

Autoren / Jahr	Land / Sprache	Evidenzgrad
Takeyasu, Y. et al (2014)	Tokyo / Englisch	3
Bellissimo-Rodrigues W.T. et al. (2014)	Brasilien / Englisch	3
Özcaka Ö. et al (2012)	Türkei / Englisch	3
Lorente L. et al (2012)	Spanien / Englisch	3
Needleman IG. et al (2011)	London / Englisch	3
Munro C. L. et al (2009)	USA / Englisch	3

Tabelle 4: Übersicht analysierte Studien

Der Evidenzgrad wurde bei allen sechs Studien nach Finout and Overholt 2005 eingeschätzt (Fineout- Overholt, Mazurek Melenyk, & Schultz, 2005) siehe a. Bei dieser Einschätzung erhielten alle Studien den Evidenzgrad drei. Die analysierten Studien wurden in verschiedenen Ländern durchgeführt. Jede der sechs analysierten Studien wurde in englischer Sprache veröffentlicht.

### 4.3 Beschreibung der analysierten Studien

**Takeyasu, Y. et al (2014)** erfassten in der randomisierten kontrollierten Single-center Studie den Zusammenhang der VAP und den verschiedenen Mundpflege Interventionen. Zusätzlich war das Ziel eine Empfehlung der effektivsten Mundpflege darzulegen. Sie stellten die Hypothese auf, dass orale Mundpflege einen präventiven Effekt auf die VAP haben kann und dass die effektivste Methode in Standards festgehalten und in die Praxis eingeführt werden soll. Die Studie wurde auf einer IPS für Erwachsene in Tokyo mit Schwerpunkt Kiefer- und Zahnmedizin zwischen März und November 2012 durchgeführt. Ein Ethikkomitee von Tokyo und die Deklaration Helsinki genehmigten die Durchführung der Studie. Die Teilnehmenden (TN) oder deren gesetzliche Vertreter erhielten eine detaillierte Information bezüglich der Studie. Vor Untersuchungsstart wurde die Zustimmung der TN oder des gesetzlichen Vertreters eingeholt. Zu den definierten Einschlusskriterien der Forschenden zählten Intensivpatienten und intubiert beatmete Patienten seit mehr als zehn Stunden. Ausschlusskriterien sind von den Forschenden nicht beschrieben. 142 Intensivpatienten, die länger als zehn Stunden beatmet wurden, wurden in die Studie eingeschlossen. Diese wurden anhand des Eintrittswochentags randomisiert in die zwei Gruppen Gelgruppe (58 TN) und Standardgruppe (84 TN) eingeteilt. Der Untersuchende war verblindet.

Die Mundpflege Intervention wurde bei beiden Gruppen durch Pflegende ausgeführt. Diese erhielten im Voraus eine gezielte Schulung von einem Zahnarzt oder einer Dentalhygienikerin. Bei der Standardgruppe wurde die Mundpflege nach Standard dreimal täglich um 8:00, 14:00 und 20:00 Uhr mit 30ml Isodine Spüllösung durchgeführt. Bei der Gelgruppe wurde ebenfalls die Mundpflege nach Standard ausgeführt, jedoch nicht mit Isodine sondern mit einem Feuchtigkeitsgel, welches dreimal täglich appliziert wurde. Die Outcomes waren die Inzidenz einer VAP und der Erregernachweise an der Cuff Membran nach Extubation. Die Extubation wurde nur ausgeführt, wenn der TN stabil genug war. Der Tubus wurde sorgfältig extrahiert. Die Cuffs wurden fotografiert und immer vom gleichen verblindeten Untersuchenden inspiziert. Die Datenanalyse wurde mittels verschiedenen statistischen Tests und Programmen gemacht. Das Signifikanzniveau wurde mit  $p=0.05$  (5%) festgelegt. Die TN der Gruppen zeigten zu Beginn der Studie keine signifikanten Unterschiede in den demographischen Daten. Weder in der Gelgruppe noch in der Standardgruppe entwickelte sich während der Studie eine VAP. Die Anzahl Zähne und der Gebrauch eines Feuchtigkeitsgels sind Faktoren, die die Kontamination des Cuffs deutlich beeinflussen und damit auch das Risiko eine VAP zu entwickeln. Durch das Feuchtigkeitsgel konnte die Kontamination des Cuffs reduziert werden. In dieser Studie konnte aufgezeigt werden, dass Mundpflege mit einem Feuchtigkeitsgel bei oral intubierten Patienten die Kontamination des Cuffs verringert, was sich wiederum positiv auf die Reduzierung der VAP Inzidenz auswirkt.

**Bellissimo-Rodrigues W. T. et al (2014)** untersuchten in der randomisierten kontrollierten Studie, ob eine Mundpflege direkt durch einen Zahnarzt zusammen mit der üblichen anti-septischen Mundpflege Infektionen der Atemwege, wie die Pneumonie bei Intensivpatienten, verhindern kann. Sie stellten die Hypothese auf, dass orale Antiseptika nur durch eine gute Mundhygiene und Arbeitshygiene gegen hohe Mikrobekonzentrationen auf den Zähnen und Zahnfleisch wirksam sein kann und diese dadurch verringert werden. Die Studie wurde in Brasilien auf einer Intensivpflegestation für Erwachsene zwischen dem 01. Januar 2011 bis zum 08. August 2012 durchgeführt. Eine Ethikkommission genehmigte die Durchführung der Studie und die Teilnehmenden oder dessen gesetzlichen Vertretenden gaben ihre informierte Zustimmung vor Untersuchungsstart. Zu den vordefinierten Einschlusskriterien zählten weniger als 48 Stunden Spitalaufenthalt und eine voraussichtliche Liegedauer von mehr als zwei Tagen auf der Intensivstation. Ausgeschlossen wurden schwangere und Patienten die an Blutdyskrasie litten.

585 Patienten wurden gescreent und 294 TN wurden eingeschlossen (150 TN in der Experimentalgruppe und 144 in der Kontrollgruppe). Darin starben einige TN oder wurden von der Intensivstation verlegt, diese TN schieden von der Studie aus. Die genaue Aufteilung wird in der Studie nicht näher beschrieben. Es blieben 254 TN, die randomisiert mittels eines Würfelsystems in Experimentalgruppe (127 TN) und Kontrollgruppe (127 TN) eingeteilt wurden. Der Untersuchende war verblindet. Die Intervention bei der Experimentalgruppe war die Mundpflege durch einen Zahnarzt vier bis fünfmal pro Woche. Zur zahnärztlichen Mundpflege gehörte das Zähneputzen, das Zungenschaben, das Entfernen von Dental Plaque, die atraumatische restaurative Behandlung von Karies / Zahnextraktion und die anschließende Behandlung der Mundhöhle und Mundschleimhäute mit Chlorhexidin 2% Gel oder Chlorhexidin 0.12% Spüllösung. Diesbezüglich ist zu erwähnen, dass die Konzentration des Chlorhexidins dem Wachheitszustand der TN angepasst wurde. Das 2% Gel weist einen sehr bitteren Geschmack auf und wurde von schwach sedierten/wachen TN nicht toleriert. Bei diesen TN wendete man die 0.12% Spüllösung an. Die Kontrollgruppe erhielt die Mundpflege nach Standard mit Chlorhexidin 2% Gel oder 0.12% Spüllösung durch das Pflegefachpersonal. Mit einer Gaze die in Chlorhexidin getränkt und um einen Zungenspatel gewickelt wurde, wurde die Mundpflege dreimal täglich von der Pflege durchgeführt. Das primäre Outcome der Studie war die Inzidenz von Atemwegsinfektionen. Als sekundären Outcomes wurden folgende definiert: kein Auftreten von Infektionen der Atemwege, Gabe von Antibiotika, die Mortalität, die Dauer der mechanischen Beatmung und die Länge des Aufenthalts auf der Intensivstation. Der Mundstatus jedes TN wurde anhand des Oral Hygiene Index der WHO erfasst. Zusätzlich wurde der APACHE (Acute Physiology And Chronic Health Evaluation) Score erfasst von den TN. Die Daten wurden anhand klinischer Untersuchungen von einzelnen Organsystemen wie der Lunge, Niere oder dem Herzen erhoben. Zusätzlich wurden mikrobiologische Untersuchungen von VAP Erregern und

Gesamtbakteriologie durchgeführt. Die Datenanalyse wurde anhand von verschiedenen statistischen Test gemacht. Die Poweranalyse wurde für 80% berechnet und das Signifikanzniveau wurde mit  $p < 0.05$  (5%) definiert.

Die TN der Gruppen zeigten keine signifikanten Unterschiede in den klinischen und demographischen Daten. Die Resultate der Erhebung des Mundstatus gaben keine signifikanten Unterschiede in beiden Gruppen. Eine Reduzierung der Inzidenz von Atemwegsinfektionen konnte bei der Experimentalgruppe nachgewiesen werden im Vergleich zur Kontrollgruppe ( $p=0.04$ ). Die VAP Rate zeigt sich niedriger in der Experimentalgruppe als in der Kontrollgruppe ( $p<0.05$ ). Die am meisten vorkommenden unerwünschten Ereignisse im Zusammenhang der Mundpflege waren Mundschleimhautreizung und schwache intraorale Blutungen. Diese waren häufiger bei Patienten unter zahnärztlicher Behandlung beobachtet worden ( $p=0.058$ ). Bei den sekundären Outcomes gab es keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen. Als Schlussfolgerung konnte aufgezeigt werden, dass die zahnärztliche Behandlung als sicher und wirksam für die Prävention von Atemwegsinfektionen bei Intensivpatienten angesehen wird, die länger als 48 Stunden hospitalisiert sind.

**Özcaka Ö. et al (2012)** untersuchten in der randomisierten doppelverblindeten kontrollierten Studie, ob die Mundpflege mit Chlorhexidin 0.2% Lösung das Risiko VAP bei Intensivpatienten verringern kann. Die Forschenden stellten die Hypothese auf, dass die Mundpflege mit Chlorhexidin das Risiko, eine VAP zu entwickeln, reduziert. Die Studie wurde in Izmir (Türkei) auf einer pneumologischen IPS für Erwachsene zwischen November 2007 bis 2009 durchgeführt. Ein lokales Ethikkomitee und die Deklaration Helsinki haben die Studie bewilligt und die Forschenden holten sich die Zustimmung von den gesetzlichen Vertretern / Angehörigen der Patienten. Insgesamt wurden 61 TN, die länger als 48 Stunden beatmet wurden in die Studie eingeschlossen. Die Einschlusskriterien waren Intensivpatienten und intubiert beatmete Patienten seit mehr als 48 Stunden. Ausgeschlossen wurden Patienten, die bereits eine bestehende Aspiration, Lungenerkrankungen, Unverträglichkeiten gegenüber Chlorhexidin, Thrombozytopenien, Patienten die keine Intubation hatten oder wollten, Schwangere, Patienten, die jünger als 18 Jahre waren, wenn die Zustimmung fehlte, bei bestehender oralen Mukositis, Rehospitalisation, geschätzte Überlebenserwartung weniger als eine Woche oder wenn die Patienten keine Zähne mehr hatten. Die Randomisierung wurde mittels einer Nummerierung durchgeführt. Die TN wurden in die Interventionsgruppe (29 TN) und in die Kontrollgruppe (32 TN) eingeteilt. Wenn die Patienten auf der IPS eintraten, erhielten sie eine Nummer zugeordnet und wurden mittels dieser Nummer in die beiden Gruppen eingeteilt. Die Zuteilung der Nummern erfolgte durch eine Pflegenden. Die Doppelverblindung umfasste den TN und den Untersuchenden. Die Interventionsgruppe erhielt die Mundpflege viermal täglich um 6:00, 12:00, 18:00 und 24:00 Uhr, mit 30ml Chlorhexidin 0.2% Lösung während einer Minute durch eine Pflegefachperson. In



der Kontrollgruppe erhielten die TN die Mundpflege ebenfalls viermal täglich um 6:00, 12:00, 18:00 und 24:00 Uhr. Diese wurde mit 30ml Kochsalzlösung während einer Minute durch die Pflege durchgeführt. Die Pflegenden welche an der Studie teilnahmen hatten alle mindestens fünf Jahre Erfahrung auf der IPS. Jeder TN wurde vier Tage untersucht, ausser er konnte extubiert werden oder ist verstorben. Das primäre Outcome war die Inzidenz der VAP. Sekundär wurde die Dauer der mechanischen Beatmung, der Hospitalisation auf der IPS und der Erregernachweis untersucht. Zu Beginn der Untersuchung wurde von jedem TN der APACHE-Score und durch einen Zahnarzt der Paradontalstatus erhoben. Mittels der mikrobiologischen Untersuchungen wurde zu Beginn der Studie und bei Verdacht auf eine VAP Kolonien von Bakterien getestet. Die Datenanalyse der Studie wurde mit verschiedenen statistischen Test ausgeführt und das Signifikanzniveau wurde bei  $p < 0.05$  oder 5% definiert. Es erfolgte eine statistische Analyse der Ergebnisse. Es ergaben sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Gruppen in den demographischen, klinischen und laborparametrischen Daten. Während des Untersuchungszeitraums traten keine intraoralen unerwünschten Ereignisse auf wie Mukositis oder Zahnverfärbungen. Keine signifikanten Unterschiede in beiden Gruppen bezüglich des Paradontalstatus, VAP Entwicklungszeit, Erreger und Mortalität ( $p \geq 0.05$ ). Bei 34 von 61 TN entwickelte sich eine VAP. Dies waren in der Kontrollgruppe 24 und in der Interventionsgruppe zwölf. Die VAP Entwicklungsrate war in der Kontrollgruppe signifikant höher als in der Interventionsgruppe ( $p = 0.03$ ). Der häufigste Erreger war der *Acinetobacter Baumannii*. Die Forschenden definierten die TN die eine VAP entwickelten als VAP + und die die keine entwickelten VAP -. Bezüglich des APACHE Score gab es zwischen den VAP + und VAP - keine signifikanten Unterschiede ( $p = 0.14$ ). Der APACHE Score war jedoch in der Interventionsgruppe bei den VAP - tiefer als bei den VAP + ( $p = 0.039$ ). In der Dauer der VAP fanden sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Gruppen. Signifikant kürzere Hospitalisation in beiden Gruppen bei den VAP- TN im Vergleich zu den VAP + TN ( $p < 0.0001$  und  $p = 0.013$ ). Die mechanische Beatmungsdauer war signifikant länger bei den VAP+ der Interventionsgruppe und Kontrollgruppe als bei den VAP - ( $p = 0.002$  und  $p < 0.0001$ ). Die VAP + TN der Kontrollgruppe wiesen eine signifikant längere Hospitalisationszeit auf ( $p = 0.03$ ).

**Lorente L. et al (2012)** verglichen in ihrer randomisierten kontrollierten Studie die Wirkung der Mundpflege mit und ohne manuellem Zähneputzen bei Intensivpatienten auf die Inzidenz von der VAP. Die Forschenden stellten die Hypothese auf, dass Mundpflege mit manuellem Zähneputzen und Chlorhexidin 0.12% zur Folge hat, dass die Erreger in Mund- und Rachenflora und dadurch auch die VAP Inzidenz reduziert werden kann. Die Studie wurde in Teneriffa (Spanien) auf einer Intensivpflegestation für Erwachsene mit 24 Betten zwischen dem 01. August 2010 bis zum 25. August 2011 durchgeführt. Die Genehmigung für die Durchführung der Studie wurde von einem Ethikkomitee erteilt und die gesetzlich

Vertretenden der Patienten unterzeichneten eine informierte Zustimmung. Die Patienten wurden mittels randomisierter Zuteilung eines Computersystems in zwei Gruppen eingeteilt (436 TN), Gruppe A (219 TN) und Gruppe B (217 TN). Eingeschlossen wurden invasiv beatmete Patienten. Ausschlusskriterien waren für diese Studie Zahnlosigkeit, Alter unter 18 Jahren, Schwangerschaft, HIV-Patienten, Onkologische Patienten, Leukozytose, immunsupprimierte Patienten oder wenn die Patienten weniger als 24 Stunden beatmet wurden. In der Gruppe A erhielten die TN eine Mundpflege mit 12 ml 0.12% Chlorhexidin getränkten Gazen und 10 ml Spülung mit derselben Lösung. Nach 30 Sekunden Einwirkzeit der Spüllösung wurde die Flüssigkeit aus der Mundhöhle abgesaugt. Die 217 TN der Gruppe B erhielten die Mundpflege mit 12 ml 0.12% Chlorhexidin in getränkten Gazen und anschließend mit 10 ml eine Spülung der Mundhöhle mit derselben Lösung. Diese wurde ebenfalls nach 30 Sekunden abgesaugt. Zusätzlich wurde bei diesen TN noch während 90 Sekunden lang manuell Zähne geputzt. Die Zahnbürste wurde dafür ebenfalls mit 0.12% Chlorhexidin Lösung getränkt. Die Interventionen wurde alle acht Stunden bei beiden Gruppen von den Pflegenden durchgeführt. Die VAP war das Outcome welches untersucht wurde. Dies wurde anhand von vorkommende Erregern in den entnommenen Laborproben des Trachealsekrets diagnostiziert. Zudem wurden folgende Kriterien definiert zur Diagnosestellung der VAP: Ein neu Auftreten von bronchial, eitrigem Sputum, Temperatur mehr als 38°C oder weniger als 35.5 °C, Leukozyten Wert von mehr als 10'000 oder weniger als 4000  $\mu$ l, im Röntgen Thorax Infiltrat sichtbar, Erreger im Trachealsekret nachweisbar, vorkommen der VAP während der TN beatmet war. Das Trachealsekret wurde zum ersten Mal während der Intubation, dann zweimal wöchentlich und bei der Extubation per Rachenabstrich entnommen und untersucht, um diagnostizieren zu können, welcher Herkunft (exogen oder endogen) die VAP ist. Die Datenanalyse wurde mit verschiedenen statistischen Tests gemacht, die Poweranalyse wurde mit 80% berechnet. Das Signifikanzniveau wurde auf  $p=5\%$  definiert. Die Gruppen zeigten keine signifikanten Unterschiede in den demographischen Daten. Es gab keine signifikanten Unterschiede der Inzidenz der VAP zwischen den beiden Gruppen ( $p=0.75$ ). Bei der Gruppe A hatten 11% der TN eine VAP (24 TN), bei der Gruppe B hatten 9,7% eine VAP (21 TN). Bezüglich der Erreger, früheinsetzende oder späteinsetzende und endogene oder exogene hervorgerufen VAP, gab es keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen. Es zeigten sich keine signifikanten Unterschiede in den einzelnen Fachgebieten Medizin ( $p=0.99$ ), Chirurgie ( $p=0.81$ ) und Traumatologie ( $p=0.99$ ) auf die Inzidenz der VAP. Zwischen den TN mit ( $p=0.75$ ) oder ohne ( $p=0.99$ ) Antibiotika Therapie gab es keine signifikanten Unterschiede auf die Inzidenz der VAP. In den verschiedenen Tests und Untersuchungen gab es keine signifikanten Unterschiede auf die Inzidenz der VAP zwischen den beiden Gruppen.

**Needleman IG. et al (2011)** untersuchten in ihrer randomisierten kontrollierten Studie den Effekt von elektrischer Zahnbürste auf Plaque bei ventilatorassoziiierter Pneumonie und die Wirksamkeit zur Entfernung von Zahnbelag durch elektrisches Zähneputzen. Sie stellten die Hypothese auf, dass elektrische Zahnbürsten die Kolonisation von VAP Erregern und Zahnbelag reduziert, im Vergleich zu normalen Zahnbürsten. Die Studie wurde in London auf einer neurologischen Intensivpflegestation für Erwachsene durchgeführt. Durch die Ethikkommission Alpha wurde die Studiendurchführung bewilligt. Die Angehörigen der Patienten oder eine externe Pflegefachperson des Spitals mit Abklärungen ethischer Grundlagen gaben das Einverständnis für die Teilnahme an der Untersuchung. Es wurden 562 Patienten von März 2007 bis Mai 2009 gescreent und daraus wurden 46 TN eingeschlossen. Zu den Einschlusskriterien zählten, Patienten welche nicht länger als 48 Stunden im Spital waren, bevor sie auf die IPS aufgenommen wurden, sie mussten voraussichtliche mehr als 48 Stunden überlebensfähig sein und voraussichtliche Intubationsdauer von mehr als 48 Stunden aufweisen. Ausgeschlossen wurden Patienten die zahnlos waren, eine Unverträglichkeit auf Chlorhexidin hatten, frühere Infektionen der Brust oder Atemwege und Patienten, die in den letzten drei Monaten Antibiotika einnehmen mussten. Die Randomisierung erfolgte mit einem Statistikprogramm (SPSS). Die TN wurden in die Kontrollgruppe und Interventionsgruppe eingeteilt. Die TN erhielten eine verdeckte Nummer in einem versiegelten Couvert vom Analytiker. Der Prüfende und die Analytiker waren verblindet. Die Interventionsgruppe erhielt die Mundpflege viermal täglich mit einer elektrischen Zahnbürste und anschliessend für zwei Minuten eine Mundspülung mit Chlorhexidin 0.2% 20ml appliziert mit Mundstäbchen. Die Intervention der Mundpflege war standardisiert und wurde pro Quadrant 30 Sekunden durchgeführt. Die Mundpflege wurde von einer Pflegenden ausgeführt. Die Kontrollgruppe erhielt die Mundpflege ebenfalls viermal täglich mit einer normalen Zahnbürste. Auch bei dieser Gruppe wurde eine Mundspülung mit Chlorhexidin 0.2% 20ml mittels eines Mundstäbchens appliziert. Die Pflegenden führten die Mundpflege 30 Sekunden pro Quadrant durch. Jeder teilnehmende Pflegende der Abteilung wurde bezüglich der Mundpflege geschult. Vor Beginn dieser Studie wurde eine Pilotstudie mit 10 TN durchgeführt. Es gab zwei Outcomes in dieser Untersuchung. Das erste Outcome war die Kolonisation von Dental Plaque durch VAP assoziierten Erregern. Das zweite war die Entfernung von Zahnbelag. Der Dental Plaque wurde mittels eines Oral-Assessment an drei Analysetagen, dem ersten, dritten und dem fünften Tag jeweils vor der Mundpflege erhoben. Der vorhandene Zahnbelag wurde jeweils nach der Mundpflege mittels eines Assessment erfasst. Mit biologischen Tests von allen TN wurden Proben zu mehreren verschiedenen Zeitpunkten abgenommen und untersucht. Die beiden Gruppen wurden anhand eines statistischen Tests miteinander verglichen. Bei beiden Gruppen wurden Proben vom Plaque entnommen zur mikrobiologischen Analyse. In der Studie wurden verschiedene statistische Tests ausgerechnet für die Datenanalyse. Die Power Analyse wurde für 80% berechnet, es

benötigte 16 TN pro Gruppe. Das Signifikanzniveau wurde auf  $p = < 0.05$  definiert. Es zeigten sich keine signifikanten Unterschiede in den demographischen Daten zwischen den beiden Gruppen, ausser im Alter. Die Auswertung der Prävalenz der VAP assoziierten Erreger ergab an allen Untersuchungstagen keine signifikanten Unterschiede zwischen der Interventionsgruppe und der Kontrollgruppe. Jedoch zeigte sich eine signifikante Reduzierung der Anzahl VAP assoziierter Erreger in der Interventionsgruppe an allen drei Untersuchungstagen. An Analysetag 1 und 3 ( $p < 0.001$ ) und an Analysetag 3 und 5 ( $p = 0.009$ ). Weitere signifikante Unterschiede zwischen Interventions- und Kontrollgruppe an Analysetag drei ( $p = 0.001$ ) und fünf ( $p = 0.002$ ) in Bezug auf die Anzahl der Bakterien. Die Interventionsgruppe wies signifikant weniger Bakterien im Mundraum auf. Der vorhandene Zahnbelag wurde bei beiden Gruppen mit der Zeit reduziert. In der Interventionsgruppe ( $p < 0.001$ ) und in der Kontrollgruppe ( $p = 0.059$ ).

In der Interventionsgruppe besteht eine grössere Reduzierung des vorhandenen Zahnbelags ( $p = 0.006$ ).

**Munro C. L. et al (2009)** führten in der randomisierten kontrollierten Studie eine Untersuchung durch mit dem Ziel, die Wirkung von mechanischer, pharmakologischer und kombinierter Mundpflege auf die Entwicklung einer VAP bei Intensivpatienten zu zeigen. Die mechanische Mundpflege war normales Zähneputzen, die pharmakologische Mundpflege war eine Chlorhexidin-Spülung und die Kombinierte waren Zähneputzen mit Chlorhexidin-Lösung. Die Forschenden stellten die Hypothese auf, dass orale Interventionen die Inzidenz einer VAP reduzieren können. Sie führten die Studie auf drei Intensivpflegestationen in der USA durch. Die Durchführung der Studie wurde durch die Ethikkommission Virginia geprüft und genehmigt, die informierte Zustimmung und die Einwilligung zur Teilnahme erhielten die Forschenden durch die gesetzlich Vertretenden der Patienten. Alle Patienten der medizinischen, chirurgischen, traumatologischen und neurologischen IPS wurden gescreent ( $n = 10913$ ). Davon wurden 547 TN randomisiert in vier Gruppen eingeteilt. Die Randomisierung wurde mittels eines 2x2 faktoriellen experimentellen Design mit Blockdesign gemacht. Die Einschlusskriterien waren definiert. Die Patienten mussten seit mehr als 24 Stunden mechanisch beatmet sein und älter als 18 Jahre. Ausgeschlossen wurden Patienten die bereits eine Pneumonie vor der Intubation aufwiesen, die keine Zähne hatten, die bereits bestehende endotracheale Beatmung seit Spitaleintritt hatten. Die TN wurden zu Beginn in vier Gruppen eingeteilt. Pharmakologische Gruppe: 0.12%ige Lösung Chlorhexidin 5 ml zweimal täglich um 10:00 und 22:00 Uhr. Das Chlorhexidin wurde mittels eines Mundstäbchens auf Zähne, Zunge und Gaumen verteilt. Die Lösung wurde durch eine Arznei- und Lebensmittelkommission geprüft.

Mechanische Gruppe: Zähneputzen dreimal täglich um 9:00, 14:00 und 20:00 Uhr.

Der Mundbereich der TN wurde zur Bewertung in vier Quadranten eingeteilt. Die Zähne, Gaumen und Zunge wurden mit einer Kinderzahnbürste und Kinderzahnpaste gereinigt und anschliessend jeder Quadrant mit 2.5ml Mundwasser mittels Pipette gespült und abgesaugt. Zum Schluss wurde an den Schleimhäuten und Lippen ein Gel mittels Mundstäbchen appliziert. Kombinierte Mundpflege: Die TN erhielten dreimal täglich eine Mundpflege mit der Zahnbürste und zusätzlich alle zwölf Stunden eine Chlorhexidin-Spüllösung appliziert. Kontrollgruppe: Standard Mundpflege der verschiedenen IPS. Das erste Outcome war die VAP. Diese wurde mittels Laboruntersuchungen, klinische Untersuchungen und einem Röntgen Thorax diagnostiziert. Zusätzlich wurde jeder TN anhand des CPIS Score eingeschätzt, welcher sechs Variablen enthält. Diese Variablen wurden im theoretischen Bezugsrahmen beschrieben. Die Forschenden definierten ein Vorkommen der VAP bei sechs oder mehr Punkten im Score. Die Datensammlung wurde viermal mittels dem CPIS-Score erhoben jeweils am ersten, dritten, fünften und siebten Studientag. Die Studiendurchführung dauerte bis zur Extubation oder maximal sieben Tage. Die Forschenden änderten die der Gruppen sobald die Datenanalyse begonnen hat, da die kombinierte und Standard Mundpflege keine Wirkung zeigte. Sie teilten die TN anhand des CPIS-Scores, in TN ohne Pneumonie (CPIS <6 am 1 Tag) und TN mit Pneumonie (CPIS  $\geq$ 6 am 1 Tag) ein. Sie untersuchten die Wirkung der mechanischen und pharmakologischen Mundpflege. Die Datenanalyse wurde mit verschiedenen statistischen Test gemacht. Die Poweranalyse wurde auf 80% berechnet und das Signifikanzniveau wurde auf  $p < 0.025$  definiert, um noch genauere Ergebnisse zu erhalten. Die TN der Gruppen unterschieden sich nicht signifikant bezüglich der demographischen Daten. Am dritten Analysetag nahmen 249 TN teil, dabei zeigten sich keine signifikanten Effekte in den Gruppen pharmakologisch ( $p=0.29$ ) und mechanisch ( $p=0.95$ ). Bei der pharmakologischen Gruppe gab es eine signifikante Reduktion der Inzidenz der VAP ( $p=0.006$ ), bei der Gruppe mechanisch war kein signifikanter Effekt auf CPIS-Score feststellbar.

Von 209 TN konnten am dritten Analysetag CPIS-Daten erhoben werden. Bei 192 von den 209 TN gab es keine signifikanten Unterschiede zwischen dem ersten und dritten Analysetag.

Am fünften Analysetag befanden sich von 158 TN noch 116 TN in der Analyse. Am siebten Analysetag von 109 TN, jedoch nur 76 TN noch in der Analyse, aufgrund Tod, Extubation oder Verschlechterung des Gesundheitszustandes der TN.

Viele TN hatten zu Beginn bereits einen CPIS-Score von gleich oder mehr als sechs Punkten. Das heisst, sie litten bereits an einer Pneumonie. Diese wurden trotzdem eingeschlossen, da die TN Zahl sonst zu klein gewesen wäre.

Mit dieser Studie stellt sich heraus, dass Patienten ohne Lungeninfektion CPIS weniger als sechs Punkte zu Beginn, den grösseren Nutzen der Chlorhexidin Lösung hatten, als die TN

mit eine CPIS mehr als sechs Punkte. Chlorhexidin reduzierte die VAP-Raten bei Patienten ohne Lungeninfektion (CPIS <6) zu Beginn.

Kombinationsbehandlung war nicht signifikant, deshalb wurden die Endergebnisse nicht einbezogen.

#### 4.4 Hauptergebnisse

Die sechs analysierten Studien untersuchten alle die Wirksamkeit von Mundpflege auf die Inzidenz einer VAP oder Atemwegsinfektionen bei erwachsenen Intensivpatienten. Bei vier Studien konnte eine Reduzierung von VAP Erregern, sowie eine Senkung der Inzidenz der VAP festgestellt werden. Bei der Studie von Lorente et al. (2012) konnte kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen fest gestellt werden bezüglich der Inzidenz der VAP. Takeyasu et al. (2014) konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Gruppen in Bezug auf die Entwicklung einer VAP feststellen, da sich bei keinem TN der Studie eine VAP entwickelt hat. Dies schliesst womöglich auf eine effiziente Präventionsmöglichkeit.

Alle sechs Studien wurden von einer Ethikkommission genehmigt und die Forscher erhielten die Zustimmung der Patienten oder deren gesetzlicher Vertreter. Die sechs analysierten Studien wurden alle auf IPS für Erwachsene durchgeführt (Bellissimo-Rodrigues, et al., 2014); (Lorente, et al., 2012); (Munro, Grap, Jones, McClish, & Sessler, 2009); (Needleman, et al., 2011); (Takeyasu, et al., 2014) (Özcaka, et al., 2012).

In allen sechs Studien wurden verschiedene Arten von Mundpflege untersucht: - Mundpflege mit oder ohne Chlorhexidin-Lösung (Özcaka, et al., 2012), - mit oder ohne Zahnbürste (Munro, Grap, Jones, McClish, & Sessler, 2009) (Lorente, et al., 2012), - normale oder elektrische Zahnbürste (Needleman, et al., 2011), - mit oder ohne Feuchtigkeitsgel (Takeyasu, et al., 2014) oder - durchgeführt durch einen Zahnarzt oder Pflegende (Bellissimo-Rodrigues, et al., 2014). Die Mundpflege wurde unterschiedlich oft und lange durchgeführt. Bei Munro et al. (2009) erhielten die Teilnehmer die Mundpflege zweimal bis dreimal täglich von einer Pflegenden. Bei Lorente et al. (2012) in beiden Gruppen, Takeyasu et al. (2014) in der Interventionsgruppe und bei Bellissimo-Rodrigues et al. (2014) in der Kontrollgruppe wurde dreimal täglich die Mundpflege durchgeführt. In der Interventionsgruppe von Bellissimo-Rodrigues et al. (2014) wurde die Mundpflege vier bis fünf Mal die Woche durch einen Zahnarzt ausgeführt. Bei Needleman et al. (2011) und Özcaka et al. (2012) wurde die Mundpflege viermal täglich durch die Pflegenden durchgeführt. Bei der Mundpflege mit Chlorhexidin liess man die Lösung zwischen 30 Sekunden bis zwei Minuten in der Mundhöhle einwirken, anschliessend wurde die Lösung abgesaugt (Lorente et al. (2012), Özcaka et al. (2012) und Needleman et al. (2011)). Die Konzentration der Chlorhexidin Lösung war unterschiedlich in den Studien, sie lag zwischen 0.12% und 2%. In der Studie von Bellissimo-Rodrigues et al. (2014) wurde ein Chlorhexidin Gel 2% verwendet, bei den anderen Studien war es eine Spüllösung. Bei der Studie von Takeyasu et al. (2014) wurde ein Feuchtigkeitsgel mit einer Isodine-Spüllösung verglichen. Die Menge der jeweils verwendeten Lösung oder Gel variierte zwischen 5 bis 30 ml. Bei einzelnen Studien wurde die Flüssigkeit direkt auf die Mundschleimhäute appliziert, bei anderen hat

man Mundstäbchen oder Gaze getränkt und damit die Mundschleimhäute gereinigt. Die Untersuchungsdauer der sechs Studien variierte zwischen einer Woche und zwei Jahren.



## 5 Diskussion

### 5.1 Diskussion der Suchstrategie und Studienauswahl

Die Studiensuche wurde in den drei Datenbanken PubMed (Public Medline), CINAHL (Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature) und Cochrane (the Cochrane Library) durchgeführt. PubMed bezieht sich auf verschiedene Bereiche der Biowissenschaften, inklusive Pflege und weitere medizinische Gebiete (Behrens & Langer, 2016). CINAHL konzentriert sich auf pflegerrelevante Gebiete (Mayer, 2007) und Cochrane auf medizinische Schwerpunkte (Behrens & Langer, 2016). Um eine Forschungsfrage zu beantworten, ist eine ausführliche und sorgfältige Literaturrecherche in Online-Datenbanken unverzichtbar. Durch die Suche in den drei Datenbanken konnte eine umfangreiche Recherche durchgeführt werden, dies führt zu einem Aufzeigen des Stands der Wissenschaft und der Forschungslücke und erhöht die Glaubwürdigkeit der vorliegenden Arbeit. Ebenfalls wurde die Suchstrategie detailliert beschrieben, was ebenfalls zur Erhöhung der Glaubwürdigkeit dient. Um eine angemessene Suchstrategie anzuwenden, müssen Schlagwörter oder auch sogenannte MeSH-Begriffe verwendet werden. Diese werden mit Hilfe von Operatoren wie AND und OR miteinander verbinden (Behrens & Langer, 2016). Es wurde in der vorliegenden Arbeit mit definierten MeSH-Begriffen gesucht und diese wurden anschliessend sinnvoll mit OR und/oder AND verbunden. Die systematische Datensuche erfolgte von September bis Dezember 2017. Die Dauer der systematischen Datensuche wurde auf vier Monate beschränkt, da adäquate Studien zur Beantwortung der Fragestellung dieser Arbeit gefunden wurden. Die Studien wurden anhand von definierten Ein- und Ausschlusskriterien ausgewählt. Diese Kriterien wurden gezielt gewählt und mit der Begleitperson diskutiert. Es wurden einzig Studien einbezogen, die Mundpflege als Intervention, VAP als Outcome und erwachsene Intensivpatienten in die Stichprobe eingeschlossen haben. Durch diese Vorgehensweise konnten aktuelle und passende Literatur gefunden werden.

Alle sechs eingeschlossenen Studien waren randomisierte kontrollierte Trials (RCT), die die Wirksamkeit von Mundpflege auf VAP bei Intensivpatienten untersuchten. RCT gehören zu den Interventionsstudien und sind laut Behrens und Langer (2016) sehr relevant für die Pflegepraxis. In diesen Studien werden Patienten und das Pflegesystem ins Zentrum gestellt und die Auswirkungen einer Intervention auf den Patienten aufgezeigt. Sie bieten dem Pflegepersonal die Möglichkeit, sich aktiv an der Wissenschaft beteiligen zu können. Dies durch einen Beitrag für die Pflegepraxis mittels wissenschaftlicher Grundlage (LoBiondo-Wood & Haber, 2005). In dieser systematischen Literaturreview wurde das Ziel definiert, evidenzbasierte Pflege und Implementierung der Ergebnisse in die Praxis zu ermöglichen. Um dies zu erreichen, ist die Analyse von Interventionsstudien unerlässlich (Behrens & Langer, 2016).

Aus diesem Grund, kann man davon ausgehen, dass in dieser Arbeit adäquate Studien ausgewählt wurden, um die definierte Forschungsfrage gezielt beantworten zu können.

## 5.2 Diskussion der Qualität und der Glaubwürdigkeit der Studien

Alle sechs analysierten Studien in der vorliegenden systematischen Literaturreview sind RCT's. Diese beinhalten die Randomisierung, die Kontrolle und die Manipulation, die drei Merkmale von RCT's. Die Studien mit RCT-Design zählen zum sogenannten Goldstandard, da die Patienten durch die Randomisierung gleichmässig in die Interventions- und Kontrollgruppe verteilt werden. Dadurch werden Selektions-Bias vermieden. Mittels der Randomisierung können Vergleiche zwischen den Gruppen gemacht werden (Behrens & Langer, 2016). Für die ausgewählten Studien wurde das richtige Studiendesign gewählt. Die Gruppen welche miteinander verglichen wurden, wiesen keine signifikanten Unterschiede in den demographischen und klinischen Merkmalen auf. Die Randomisierung erfolgte in allen sechs Studien adäquat. Es wurden klare Ein- und Ausschlusskriterien definiert. Bei einer Studie wurden keine Ausschlusskriterien definiert (Takeyasu, et al., 2014). Die anschließende Einteilung in die Gruppen wurde nicht bei allen Studien klar beschrieben. Bei der Studie von Needleman et al. (2011) wurde eine verdeckte Zuteilung mit einem versiegelten Couvert durchgeführt und anschliessend mittels eines Statistikprogramms randomisiert. Zudem waren bei der Untersuchung Prüfer und Analytiker verblindet. Bei den anderen fünf Studien wurde keine verdeckte Zuteilung mittels blickdichtem Briefumschlag oder Zuteilung via Telefon / Internet gemacht (Munro, Grap, Jones, McClish, & Sessler, 2009) (Takeyasu, et al., 2014) (Özcaka, et al., 2012) (Bellissimo-Rodrigues, et al., 2014) (Lorente, et al., 2012). Bei der Studie von Bellissimo-Rodrigues et al. (2014) wurde die Randomisierung anhand eines Würfelsystems durchgeführt, keine Verblindung während Untersuchung wurde angewendet. In der Studie von Lorente et al (2012) führte man die Randomisierung der TN mittels Computer System durch. Özcaka et al. (2012) führte die Randomisierung mittels einer Nummerierung durch, bei der Untersuchung waren Patienten und Untersuchende verblindet. Lorente et al. (2012) führte die Randomisierung mit einer Nummerierung durch, diese wurde von einem Computersystem (Excel) berechnet und es wurde keine Verblindung gemacht. Bei Munro et al. (2009) erfolgte die Randomisierung mit einem 2x2 faktoriellen experimentellen Blockdesign und das Studienpersonal war während der Untersuchung verblindet. Takeyasu et al. (2014) randomisierte die TN anhand des Eintrittswochentags in die verschiedenen Gruppen und der Untersuchende war verblindet. Laut LoBiondo-Wood und Haber (2005) ist die Wahrscheinlichkeit für eine repräsentative Stichprobe grösser, wenn die Anzahl der TN höher ist. Die Stichprobengrösse ist ausreichend gross gewählt, wenn die Ergebnisse als signifikant beschrieben werden (Behrens & Langer, 2016). In den analysierten Studien wurden unterschiedliche Stichprobengrössen gewählt. In keiner der sechs Studien wurden Zufallsstichproben gewählt.

Die Stichprobengrößen variierte zwischen 46 und 547 TN. Bei fünf von sechs Studien gab es signifikante Ergebnisse. Aus diesem Grund kann davon ausgegangen werden, dass die Stichprobengrößen in der vorliegenden Arbeit als ausreichend gelten und somit die Ergebnisse repräsentativ für die Population sind. Bei Lorente et al. (2012) zeigten sich keine signifikanten Ergebnisse, trotz einer Stichprobengröße von 436 TN. Dies zeigt auf, dass weitere Faktoren zur Signifikanz mitspielen. Bei keiner der sechs analysierten Studien wurde ein Follow-up berechnet (Bellissimo-Rodrigues, et al., 2014) (Lorente, et al., 2012) (Munro, Grap, Jones, McClish, & Sessler, 2009) (Needleman, et al., 2011) (Takeyasu, et al., 2014) (Özcaka, et al., 2012). Jedoch wurden bei Özcaka et al. (2012), Munro et al (2009), Bellissimo-Rodrigues et al (2014) und bei Needleman et al (2011) die Ausfallquoten beschrieben und begründet. Bei Lorente et al (2012) und Takeyasu et al (2014) wurden keine Ausfälle beschrieben oder begründet. In allen eingeschlossenen Studien wurde die Untersuchungsgruppe gleichbehandelt, unterschiedlich waren lediglich die Interventionen. In keiner der sechs Studien wurde eine Intention-to-treat Analyse durchgeführt. In allen sechs Studien wurden die TN in der zu Beginn eingeteilten Gruppe untersucht, es wurden keine Wechsel der TN beschrieben. Bei drei von sechs Studien wurde die Poweranalyse von  $\geq 80\%$  erfüllt (Munro, Grap, Jones, McClish, & Sessler, 2009) (Özcaka, et al., 2012) (Bellissimo-Rodrigues, et al., 2014). Bei den anderen drei Studien wurde diese nicht erfüllt (Needleman, et al., 2011) (Takeyasu, et al., 2014) (Lorente, et al., 2012). Bei allen Studien, ausser bei Munro et al (2009) sind die Ergebnisse mit früheren Studienergebnissen verglichen worden. Bei Munro et al (2009) ist dies nur teilweise der Fall.

Alle der sechs analysierten Studien wiesen nach Finout and Overholt (2005) einen Evidenzgrad von drei auf. Finout and Overholt definieren sieben Evidenzgrade, wobei der Evidenzgrad 1 die höchste Evidenz und Evidenzgrad 7 die tiefste Evidenz aufweist. Somit kann man sagen, dass die verwendeten Studien einen hohen Evidenzgrad aufweisen. Es haben jedoch noch weitere Faktoren Einfluss auf die Qualität, deshalb wurden die Studien zusätzlich mit Kriterien zur Beurteilung von Interventionsstudien nach Behrens und Langer (2016) eingeschätzt. Die sechs analysierten Studien weisen eine mittlere bis hohe Studienqualität auf. Die Studie von Lorente et al (2012) erfüllte sechs von zehn Kriterien und die Studie Takeyasu et al (2014) erfüllte sieben von zehn Kriterien und werden dadurch als Studien mittlerer Qualität angesehen. Die restlichen vier Studien zeigten eine hohe Studienqualität sie erfüllten mindestens acht von zehn Kriterien.

Die sechs Studien wurden in verschiedenen Ländern durchgeführt. Die Mundpflege wurde an mehreren Standorten untersucht: In Spanien, Türkei, England, Brasilien, USA und in Japan. Es wurde keine der Studien in der Schweiz durchgeführt, daher ist es fraglich ob diese Ergebnisse übertragbar sind. Jedoch wurden alle Studien in Akutspitälern durchgeführt. Dies erleichtert die Übertragung auf dasselbe Setting. Alle der sechs Studien wurden

von einer Ethikkommission genehmigt. Durch Ethikkommissionen werden Forschungsprojekte kontrolliert, die um sicherzustellen, dass die ethischen Richtlinien eingehalten werden und dadurch die TN geschützt sind. Des Weiteren müssen die TN über die möglichen Vorteile sowie Risiken der Studie informiert werden. Die Teilnahme an einem Forschungsprojekt muss freiwillig sein (LoBiondo-Wood & Haber, 2005). In allen sechs Studien wurden die ethischen Aspekte detailliert beschrieben. In den Studien der vorliegenden Arbeit wurden, sofern die TN ansprechbar waren eine Einwilligung des TN eingeholt oder aber eine Einwilligung des gesetzlichen Vertreters oder einer zuständigen, unabhängigen Pflegefachperson der Ethik. Somit kann davon ausgegangen werden, dass in allen sechs Studien die ethischen Richtlinien eingehalten wurden.

**Qualitätseinschätzung nach Behrens und Langer (2016)**

Autoren Jahr	Adä- quate Rekru- tierung	Adä- quate Einteil- lung	Adäquate Randomi- sierung	Ausfall- quote Follow Up	Verblin- dung	Ähnlich- keit der Gruppen	Gleiche Behand- lung	Bewertung in gleichen Gruppen	Power- Analyse	Vergleich- bare Er- gebnisse
Takeyasu, Y. et al (2014)	Ja	Nein	Ja	Nein	Ja	Ja	Ja	Ja	Nein	Ja
Bellissimo-Rodrigues W.T. et al. (2014)	Ja	Nein	Ja	Ja	Nein	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Özcaka Ö. et al (2012)	Ja	Nein	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Lorente L. et al (2012)	Ja	Nein	Ja	Nein	Nein	Ja	Ja	Ja	Nein	Ja
Needleman IG. et al (2011)	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nein	Ja
Munro C. L. et al (2009)	Ja	Nein	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Teilweise

Tabelle 5: Übersicht Qualität der analysierten Studien

### 5.3 Diskussion der Hauptergebnisse

In allen sechs analysierten Studien untersuchte man die Intervention Mundpflege. Bei fünf Studien wurde die Mundpflege jeweils durch das Pflegefachpersonal durchgeführt, bei einer wurde zusätzlich ein Vergleich durch einen Zahnarzt oder Dentalhygieniker gemacht. Die Mundpflege wird in der Literatur als wichtige Pflegeintervention im Bezug zum VAP-Risiko beschrieben (Knipfer, 2017). Durch die korrekte Durchführung der Mundpflege können Veränderungen in der Mundhöhle und mögliche Komplikationen vermieden werden. In der Literatur sind verschiedenste Techniken der Mundpflege beschrieben und es gibt bis heute keine standardisierte Durchführungsempfehlung, begründet durch die verschiedenen Mundzustände und Bedürfnisse der Patienten. Durch diese Vielfältigkeit ist es nicht möglich eine einzige Art der Durchführung für die Mundpflege zu empfehlen (Gottschalck, 2007). Für die Autorin würde ein Standard, welcher verschiedenen Patientengruppen und deren unterschiedliche Erkrankung berücksichtigt Sinn machen und erscheint ihr als notwendig. Es könnte anhand eines Standards mit anschließender Zusammenfassung in einer Tabelle ein Überblick zu evidenzbasierten Mundpflege Interventionen erarbeitet werden. In dem Standard sollten verschiedenen Mundpflege Interventionen wie beispielsweise für die Intensivpflege speziell für beatmete Patienten, die Onkologie oder die Langzeitpflege berücksichtigt werden und Empfehlungen abgegeben werden. Dadurch könnte man die aktuellen Forschungsergebnisse für die Praxis zugänglicher machen und die Pflegequalität optimieren.

In den untersuchten Studien wurden verschiedene Arten der Mundpflege untersucht:

- Mundpflege mit oder ohne Chlorhexidin-Lösung, - mit oder ohne elektrische Zahnbürste,
- durch das Pflegefachpersonal oder durch eine Fachperson der Zahnmedizin, - mit oder ohne Feuchtigkeitsgel. Die Untersuchungen wurden alle bei erwachsenen Intensivpatienten durchgeführt, welche invasiv beatmet waren. Dies spiegelt einen weiteren Aspekt, der eine Standardisierung schwierig macht. Ein beatmeter Patient benötigt nicht dieselbe Mundpflege, wie Patienten bei vollem Bewusstsein. Hier unterscheiden sich die physiologischen Gegebenheiten wie beispielsweise die Speichelproduktion, die wichtig für die Befeuchtung der Mundschleimhäute und der Prophylaxe vor Verletzungen ist (Brock & Kany, 2014). Laut Takeyasu et al (2012) kann die Verwendung eines Feuchtigkeitsgels einen wichtigen Beitrag zur Reduktion des VAP Risikos beitragen. Das Feuchtigkeitsgel minimiert die Kontamination des Cuffs vom Tubus mit potenziellen Erregern einer VAP. Zusätzlich bietet das Feuchtigkeitsgel eine Art Schutzbarriere um den Cuff herum, damit keine Erreger zwischen der Trachea und dem Cuff in die Atemwege gelangen können (Takeyasu, et al., 2014). Es gibt verschiedene orale Feuchtigkeitsgels, die derzeit auf dem Markt sind. Eine weitere Methode für die Mundpflege untersuchten Bellissimo-Rodrigues et al. (2014). Hierbei wurde

die Mundpflege durch zahnärztliche Personen beziehungsweise Dentalhygieniker ausgeführt. Das Handling und der Wissensaspekt rund um das Thema Mundpflege war hier breiter und es standen andere Utensilien zur Verfügung als bei der Mundpflege durch die Pflegenden. Die Mundpflege durch Fachpersonen umfasste das übliche Zähneputzen sowie das Zungenreinigen. Speziell wurde der Zahnstein entfernt und Karies behandelt. Wenn nötig wurden auch Zahnextraktionen durchgeführt (Bellissimo-Rodrigues, et al., 2014). Die letzten drei genannten Punkte können aufgrund der fehlenden Qualifikationen durch Pflegende nicht ausgeführt werden. Somit ist für die Autorin fraglich, in wie weit diese Methode der Mundpflege in Akutspitälern umsetzbar ist. Dies könnte lediglich machbar sein, wenn es intern ein zahnärztliches Angebot gibt. In der Studie von Bellissimo-Rodrigues et al (2014) wurde dies vier bis fünf Mal die Woche durchgeführt. Der Effekt zur Reduzierung der Inzidenz der VAP konnte mit einem p-Wert = 0.04 aufgezeigt werden, im Vergleich zur Mundpflege ausgeführt durch Pflegende. Auch die VAP-Rate war signifikant tiefer ( $p < 0.05$ ) (Bellissimo-Rodrigues, et al., 2014). Dies widerspiegelt den positiven Effekt, der durch eine zahnärztliche Behandlung erreicht werden könnte.

Mundpflege mittels elektrischer oder manueller Zahnbürste im Vergleich zeigte eine Reduzierung der VAP assoziierten Erreger durch die elektrische Zahnbürste (Needleman, et al., 2011). Stellt man sich jedoch einen invasiv beatmeten Patienten vor, so stellt sich für die Autorin die Frage: «Wie führe ich bei diesen Patienten die Mundpflege mittels elektrischer Zahnbürste durch?». Die Gegebenheiten im Mundraum sind räumlich durch den Tubus sehr spärlich. Bereits die Befeuchtung mit Denta-Swabs ist teilweise schwierig, um alle Mundbereiche sehen und reinigen zu können. Dies mit einer elektrischen Zahnbürste durchzuführen, könnte für manche Pflegenden eine Schwierigkeit aufweisen. Viele Menschen besitzen heutzutage elektrische Zahnbürsten zu Hause, jedoch kommt es vor, dass diese bei Spitaleintritt nicht mitgenommen oder mitgebracht werden. Aus diesem Grund wird die Möglichkeit die Intervention beziehungsweise die elektrische Zahnbürste als Pflegende zu verwenden möglicherweise nicht wahrgenommen. Würde die Möglichkeit bestehen, institutionell die elektrischen Zahnbürsten zur Verfügung zu stellen, könnte man diese Intervention öfters anwenden. Hierbei müsste geklärt werden, ob Patienten diese Behandlung überhaupt wünschen und wie dies abgerechnet werden würde. Das heisst, es müsste das Kosten-Nutzen-Verhältnis diskutiert und evaluiert werden. Dabei stellt sich wieder die Schwierigkeit der Kommunikation mit invasiv beatmeten Patienten, die meist nicht bei Bewusstsein sind. Hier würden also meist die Angehörigen für den Patienten entscheiden. Und für die Kostenfrage würde es mehr wissenschaftlich fundiertes Wissen zu der Mundpflege mit elektrischer Zahnbürste benötigen. Lorente et al. (2012) zeigte Komplikationen auf, die bei manuellem Zähneputzen auftreten können. Durch den Druck der Zahnbürste, kann es zu

Blutungen, kleinen Verletzungen der Mundschleimhaut oder starkes Manipulieren des Tubus kommen. Diese Komplikationen können ebenfalls durch die elektrische Zahnbürste hervorgerufen werden. In der Literatur wird beschrieben, bei antikoagulierten Patienten oder Patienten, die an einer Thrombopenie leiden, keine Mundpflege mit Zahnbürste durchzuführen, weder manuell noch elektrisch (Knipfer, 2017).

Die aktuell am häufigsten untersuchte Art der Mundpflege, ist die Methode mit Chlorhexidin-Lösungen. Die Intervention mittels Chlorhexidin Lösung 0,1-0,2% zeigt eine signifikante Wirkung auf die VAP-Rate bei beatmeten Intensivpatienten. Die Entwicklungsrate einer VAP kann dadurch reduziert bis verhindert werden. Durch die antiseptische Wirkung, reduziert Chlorhexidin Erreger in der Mundhöhle und dadurch wird verhindert, dass Erreger vom Mund über die Trachea in die Atemwege wandern (Özcaka, et al., 2012) (Munro, Grap, Jones, McClish, & Sessler, 2009). Diese Intervention kann durch Pflegenden erlernt und einfach umgesetzt werden. Die Chlorhexidin-Lösung kann auf unterschiedliche Weise im Mundraum appliziert werden. In der Literatur sind die Applikationen mittels getränkten Gazen, Denta-Swabs, Spritzen oder auch Chlorhexidin-Sprayflaschen beschrieben (Özcaka, et al., 2012) (Munro, Grap, Jones, McClish, & Sessler, 2009) (Schweizerische Zahnärzte Gesellschaft, 2008). Durch die Erarbeitung der verschiedenen Mundpflegemethoden anhand wissenschaftlicher Literatur wurde klar, dass es viele verschiedene Arten der Mundpflege Intervention gibt. Für die Autorin ist es schwierig eine klare Aussage über die bestmögliche Intervention zu machen, da es nicht nur eine richtige Methode gibt. Die Mundpflege sollte individuell an den Mundzustand und die Bedürfnisse des Patienten angepasst werden. Bei Intensivpatienten, die invasiv beatmet werden, konnte die beste Evidenz zur Reduzierung der VAP mittels der Behandlung von Chlorhexidin aufgezeigt werden. Jedoch gilt es weitere Massnahmen zur Prävention der VAP zu beachten. Ein wichtigerer Faktor ist die Ausbildung und Schulung des Pflegepersonals. Die Pflegenden müssen über die Risikofaktoren, Ursachen und Massnahmen zur Vorbeugung Bescheid wissen. Die hygienischen Massnahmen müssen durch die Pflegenden eingehalten werden. Dazu gehören die regelmässige und ausreichende Händedesinfektion, beim Absaugen oder Mundpflege tragen eines Mundschutzes und Handschuhe, Flächendesinfektion und Gerätedesinfektion. Die Einhaltung der vorgegebenen Massnahmen bei der Beatmung, wie die Lagerung, die Vorgaben zum Wechsel der Beatmungsschläuche, Filter und Ausrichtung der Beatmungsschläuche, dass durch diese kein Kondenswasser zurück in die Atemwege fliessen kann. Weitere wichtige Punkte sind das Vorbereiten sowie Vorgehen bei der Extubation dieser Patienten (Bally & Francioli, 1997). Das Pflegepersonal sollte eine Schulung erhalten bezüglich der Mundpflege bei beatmeten Patienten, die die Pathophysiologie der VAP, die Auswirkungen, die Erfassung des Mundstatus und die Vorgehensweise bei der Mundpflege und die Wirkung / Anwendung von Chlorhexidin-Lösung beinhaltet. Zusätzlich sollte versucht



werden, intern einen Standard zu entwickeln, der sich auf spezifische Patientengruppen beschränkt, da ansonsten der Überblick über die verschiedenen Mundpflegevarianten für die Pflegenden in der Praxis schwierig wird.

Die zeitliche Begrenzung dieser systematischen Literaturreview und der damit kurzen Literaturrecherche, zeigen einige Limitationen auf. Es kann sein, dass dadurch aktuelle wissenschaftliche Literatur vom Jahr 2018 die zur Forschungsfrage gepasst hätte, nicht aufgenommen werden konnte. Die geringe Anzahl an analysierten Studien, kann ebenfalls als eine Limitation gelten. Wären mehr aktuelle Studien die zur Forschungsfrage passten vorhanden gewesen, wären die Ergebnisse aussagekräftiger und die Abgabe von Empfehlungen klarer. Eine weitere Limitation kann sein, dass die verwendeten Studien alle ausserhalb der Schweiz durchgeführt wurden. Dies kann die Implementierung oder Verallgemeinbarkeit der Ergebnisse beeinträchtigen. In der Studie von Bellissimo-Rodrigues et al. (2014) wird beschrieben, dass der allgemeine Mund- & Zahnstatus der brasilianischen Bevölkerung als eher schlecht bekannt sei. Aufgrund dieser Aussage, kann nicht klar aufgezeigt werden, in wie fern die Ergebnisse auch für die Schweizer Bevölkerung von Nutzen beziehungsweise vergleichbar sind.

Durch die Bearbeitung der Studien für diese Arbeit, stellte sich für die Autorin die Frage; welches nun die beste Mundpflege Intervention bei beatmeten Intensivpatienten sein könnte. Um dies zu beantworten sind weitere Forschungen notwendig, damit eine klare Aussage für die Praxis gemacht werden kann. Aufgezeigt wurde durch die vorliegende Arbeit, dass der Mundpflege bei invasiv beatmeten Patienten eine äusserts wichtige Rolle zukommt, um Komplikationen wie die VAP zu verhindern.

## 6 Schlussfolgerungen

### 6.1 Schlussfolgerungen für die Praxis

In der vorliegenden systematischen Literaturreview konnte aufgezeigt werden, dass in fünf von sechs analysierten Studien die angewendete Mundpflege das Risiko einer VAP minimieren kann. Daher empfiehlt sich die korrekte, regelmässige und sorgfältige Ausführung der Mundpflege bei invasiv beatmeten Intensivpatienten. Die Mundpflege ist eine routinierte tägliche Massnahme, die jeder Mensch ausführt. In Situationen, in denen die Personen dies nicht mehr selbstständig ausführen können, obliegt den Pflegenden eine grosse Verantwortung. Durch diese Intervention können Komplikationen und Veränderungen an der Mundschleimhaut verhindert werden. Aufgrund der verschiedenen Mundzustände, die sich bei Patienten zeigen können, muss die Mundpflege durch die Pflegenden individuell angepasst werden (Gottschalck, 2007). Hierbei gilt, dass Aus- und Weiterbildungen in Bezug zu Indikation, Wirkungen, Durchführung und Kontraindikationen erfolgen müssen. Dies kann beispielsweise in internen Schulungen für Pflegende der IPS mit dem Schwerpunkt auf beatmete Patienten erreicht werden. Dabei werden die Pflegenden von zahnärztlichem Fachpersonal oder durch eine Advanced Practice Nurse (APN) geschult, um ein besseres Verständnis der Problematik und der Ausführung zu erhalten.

Die Durchführung der Mundpflege mittels einer elektrischen Zahnbürste, ist nach Meinung der Autorin eine umsetzbare Intervention für die Zukunft. Wodurch das Risiko der VAP reduziert werden könnte. Die in der Diskussion genannten Schwierigkeit bezüglich des Handlings, kann durch eine klare Instruktion und Schulung entgegengewirkt werden. Und laut der Autorin ist dieses Handling für Pflegeexperten der IPS weniger schwierig auszuführen, als für fortgeschrittene Anfänger nach Benner Patricia (Strunk-Richter, 2008). Durch Schulungen könnte diese Intervention möglicherweise genauer aufgezeigt und gezielt erlernt werden. Die Schulungen sind ein Teil der Implementierung in die Praxis. Es gilt sich auch zu überlegen, ob es möglich wäre, dass man die elektrischen Zahnbürsten von der Institution anbietet und nach Einverständnis der Patienten oder Angehörigen für die Mundpflege verwendet. Laut der Autorin müssten aus hygienischen und wirtschaftlichen Gründen die elektrischen Zahnbürsten vom Patienten gekauft werden. Diesbezüglich müsste die Finanzierung noch genauer abgeklärt werden. Es bräuchte jedoch noch weitere wissenschaftliche Studien, um den Effekt genauer zu untersuchen. Sofern dieser bestätigt werden könnte, wäre dies ein Argument, damit die Finanzierung durch die Krankenkassen übernommen wird. Zuvor gilt es abzuklären, ob die Patienten bereits eine elektrische Zahnbürste zu Hause hätten und diese ins Spital gebracht werden könnte, um nicht eine Doppelanschaffung für den Patienten zu verursachen. Das heisst, dass eine Intervention wirksam, zweckmässig und wirtschaftlich sein muss.

Die Mundpflege durch zahnärztliches Fachpersonal oder Dentalhygieniker erwies sich ebenfalls als wirksam in der eingeschlossenen Studie von Bellissimo-Rodrigues et al. (2014). Hierbei gilt es abzuwägen in wie weit dieses Angebot notwendig und finanziell tragbar ist. Für die Autorin scheint diese Intervention anspruchsvoll, aufgrund der vielen organisatorischen und finanziellen Aspekte, die umgesetzt werden müssten. Damit diese Intervention angeboten werden könnten, müsste ein Zahnarzt intern in einem Akutspital eingestellt werden. Zudem müsste man die Technik, die man zur Durchführung benötigt anschaffen und diese müsste möglichst mobil sein, da ein invasiv beatmeter Patient auf der IPS stationiert bleiben muss. Die Infrastruktur und die Ausstattung der IPS müsste also erweitert werden mit den spezifischen Materialien. Zusätzlich stellt die Autorin sich die Frage, wie die Durchführung der Intervention organisatorisch gehandhabt werden soll. Werden fixe Termine wie bei einem ambulanten Zahnarztbesuch vereinbart, aber was, wenn genau dann sich der Zustand des Patienten verschlechtert, oder ein anderer Notfall eintritt. Auch ist es nicht immer so, dass jederzeit invasiv beatmete Patienten vor Ort sind, aber der Zahnarzt wäre dann trotzdem vor Ort. Dies könnte sicherlich durch eine interne Zahnarztpraxis mit ambulanten Klienten überbrückt werden. Das Kosten-Nutzen-Verhältnis müsste auch hier weiter untersucht und erforscht werden, um klare Aussagen machen zu können.

Aufgrund der vorhandenen Datenlage ist für die Autorin, die Anwendung von Chlorhexidin Lösung (0,1-0,2%) in Kombination mit Zähneputzen und Lippenpflege, die derzeit am besten fundierte Mundpflege Intervention. Sofern keine Kontraindikationen wie Antikoagulation oder Thrombozytopenie bei den Patienten vorhanden sind. Bezüglich der anderen einbezogenen Interventionen kann keine Empfehlung abgegeben werden, da der aktuelle wissenschaftliche Wissensstand laut der Autorin unklar ist.

Anhand aller sechs analysierten Studien sollten die Pflegenden mindestens drei bis vier Mal pro Tag eine Art der Mundpflege ausführen und den Mundzustand immer auf Veränderungen prüfen. Damit frühzeitig mit den richtigen medizinischen Mitteln (beispielsweise Mundspüllösungen zur Behandlung von Pilzbefall) reagiert werden kann.

## **6.2 Schlussfolgerungen für die Pflegeausbildung**

Pflegefachpersonen sollten bereits in der Grundausbildung die Intervention der Mundpflege und ihre Wichtigkeit zur Prävention erlernen. Der Auftrag der Ausbildungsstätte wäre diesbezüglich, die Intervention Mundpflege theoretisch wie auch praktisch in den Unterricht einzubeziehen. Bezüglich der Mundpflege sollte die Durchführung mit einer elektrischen Zahnbürste gelernt werden. Bei der Fachausbildung Intensivpflege sollte anschliessend auf die spezifischen Patientenfälle und die passende Mundpflege eingegangen werden, beispielsweise die Mundpflege bei invasiv beatmeten Patienten. Auch hier würde sich, nach Meinung der Autorin, der direkte Einbezug der zahnärztlichen Fachperson im Unterricht bereits

lohen. Die Pflegenden könnten sensibilisiert und mögliche Anlaufstellen könnten aufgezeigt werden.

### 6.3 Schlussfolgerungen für die Pflegeforschung

In dieser systematischen Literaturreview wurden sechs Studien, die unterschiedliche Mundpflege Interventionen untersuchten, einbezogen. Nach Wissen der Autorin gab es bis jetzt keine solche Arbeit, die diese Thematik bearbeitet hat. Es gibt zurzeit noch zu wenig evidenzbasierte und aktuelle Literatur, die es möglich macht, nur gleiche Ausführungen der Mundpflege miteinander zu vergleichen. Da sich bei den sechs analysierten Studien jedoch Chlorhexidin herauskristallisiert hat, wäre es empfehlenswert zu dieser Anwendung weitere Forschungen mit grösseren Stichproben und längerer Dauer durchzuführen. Durch die Erarbeitung konnte keine bestmögliche Variante bei invasiv beatmeten Patienten eruiert werden. Dazu benötigt man noch weitere Studien im Intensivpflegesetting. Diesbezüglich ist es wünschenswert die Mundpflege mittels elektrischer Zahnbürste oder die Durchführung durch eine Fachperson wie Zahnarzt oder Dentalhygieniker weiter zu untersuchen und mögliche Praxisimplementierungen zu erarbeiten.

### 6.4 Fazit

Die Forschungsfrage, wie wird die Wirksamkeit der verschiedenen Applikationsformen der Mundpflege zur Reduzierung von ventilatorassoziierter Pneumonie (VAP) bei Intensivpatienten in der wissenschaftlichen Literatur beschrieben, konnte mit der vorliegenden Arbeit beantwortet werden. Es wurden verschiedene Applikationsarten und Interventionen der Mundpflege beschrieben und ihre aktuelle Evidenz aufgezeigt. Durch die Bearbeitung der Forschungsfrage wurde ersichtlich, wie schwierig es sein kann, einheitliche Aussagen über die Mundpflege zu machen. Dies unter anderem, weil beim Eintritt der Patienten der Mundstatus bereits individuell unterschiedlich ist. Beispielsweise hat ein Patient beim Eintritt gesundes Zahnfleisch und gesunde Zähne, während ein andere Patient Karies hat, zahnlos ist oder bestehende Zahnfleischentzündungen. Die Mundpflege muss anhand des Mundstatus angepasst werden. Es konnte jedoch klar aufgezeigt werden, dass wir Pflegenden durch eine gut ausgeführte Mundpflege viel zur Gesundheit und Wohlbefinden der Patienten beitragen können und müssen. Es ist eine alltägliche Routineintervention, die jeder Mensch kennt und ausführt. Sobald dies selbstständig nicht mehr möglich ist, tragen wir Pflegenden eine grosse Verantwortung und sind in der Lage durch das regelmässige und angepasste ausführen der Mundpflege den Patienten etwas Gutes zu tun und sie vor möglichen Komplikationen zu schützen.

Es gelten die Regeln APA 6.

Ausnahme: Beim sinngemässen Zitieren wird auf die Angabe der Seitenzahl verzichtet.

## 7 Literaturverzeichnis

- Bally, F., & Francioli, P. (September 1997). Die Pneumonie beim mechanisch beatmeten Patienten: Von der Pathophysiologie zur Prävention. *Swiss-NOSO*, 4(3), S. 18-22.
- Barnetta, R. (2014). *Puls SRF*. Abgerufen am 30. 12 2017 von <https://www.srf.ch/sendungen/puls/koerper/mit-einer-lungenentzuendung-ist-nicht-zu-spassen>
- Behrens, J., & Langer, G. (2016). *Evidence-based Nursing and Caring*. Bern: Hogrefe Verlag.
- Bellissimo-Rodrigues, W., Meneguetti, M., Gaspar, G., Nicolini, E., Auxiliadora-Martins, M., Basile-Filho, A., . . . Bellissimo-Rodrigues, F. (November 2014). Effectiveness of a dental care intervention in the prevention of lower respiratory tract nosocomial infections among intensiv care patients: a randomized clinical trial. *Infection control an hospital epidemiology*, 35(11), S. 1342-1348. doi:10.1086/678427
- Brock, A., & Kany, A. (2014). *Handbuch Intensivpflege* (1. Ausg.). (K. E., Hrsg.) München: Elsevier GmbH .
- Cason, C., Tyner, T., Saunders, S., & Broome, L. (Januar 2007). Nurses implementation of guidelines for ventilator-associated pneumonia from the centre for diseases control and prevention. *American journal of critical care*, 1(16), S. 28-37. Abgerufen am 24. 04 2018 von <http://ajcc.aacnjournals.org/content/16/1/28.long>
- De Gruyter, W. (2012). *Pschyrembel Klinisches Wörterbuch*. Berlin / Boston: De Gruyter GmbH & Co.
- Fineout- Overholt, E., Mazurek Melenyk, B., & Schultz, A. (2005). Transforming Health Care from the Inside Out: Advancing Evidence-Based Practice in the 21st Century. *Journal of Professional Nursing*, S. 335-344. doi:doi:10.1016/j.profnurs.2005.10.005
- Gottschalck, T. (2007). *Mundhygiene und spezielle Mundpflege*. Bern: Hans Huber Verlag.
- HESSO Valais/Wallis. (2014). *Handbücher. Normen APA 6*. Abgerufen am 28. 12 2017 von APA-Style (6th) Kurz-Manual: <http://www.scm.nomos.de/fileadmin/scm/doc/APA-6.pdf>
- IKM, I. (Januar 2015). *www.krankenhausthygiene.at*. Abgerufen am 04. 23 2018 von [http://www.krankenhausthygiene.at/cms/dokumente/10310808\\_9236981/fc9b1ca2/12\\_Pr%C3%A4vention%20beatmungsass.%20Pneumonien%2024.2.2015.pdf](http://www.krankenhausthygiene.at/cms/dokumente/10310808_9236981/fc9b1ca2/12_Pr%C3%A4vention%20beatmungsass.%20Pneumonien%2024.2.2015.pdf)
- Ingold Schuler, C. (21. Mai 2007). Memento zur Datenschutzgesetzgebung und zu den Ethikrichtlinien. *Memorandum*. (F. HES-SO, Hrsg.) Westschweiz, Schweiz.
- Knipfer, E. (2017). *Klinikleitfaden Intensivpflege* (6. Ausg.). (E. Kochs, Hrsg.) München: Elsevier GmbH.
- Koeman, M., Van der Ven, A. J., Hak, E., Joore, H. C., Kaasjager, K., De Smet, A. G., . . . Bonten, M. J. (2006). Oral Decontamination with Chlorhexidine Reduces the Incidence of Ventilator-associated Pneumonia. *American journal of respiratory and critical care medicine*, S. 1348 - 1355.
- KRINKO, K. (16. Oktober 2013). *www.rki.de*. (R. K. Institut, Hrsg.) doi:DOI 10.1007/s00103-013-1846-7
- Landesrettungsdienstbeirat, T. (16. Juni 2000). *Technologie und Innovation: DIVI*. (I. Mitteldeutschland, Herausgeber) Abgerufen am 30. April 2018 von <http://www.itw-thueringen.de/index.php?id=27>
- Larsen, R. (2004). *Anästhesie und Intensivmedizin für die Fachpflege* (Bd. 6. Auflage ). Berlin, Heidelberg: Springer Verlag.
- LoBiondo-Wood, G., & Haber, J. (2005). *Pflegeforschung: Methoden, Bewertung, Anwendung*. München: Elsevier, Urban und Fischer.

- Lorente, L., Lecuona, M., Jiménez, A., Palmero, S., Pastor, E., Lafuente, N., . . . Sierra, A. (16. März 2012). Ventilator-associated pneumonia with or without toothbrushing: a randomized controlled trial. *European journal clinical microbiology and infectious diseases*(31), S. 2621-2629. doi:10.1007/s10096-012-1605-y
- Lorenz, J., & Bals, R. (2015). *Checkliste XXL Pneumologie*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag.
- Mayer, H. (2007). *Pflegeforschung anwenden. Elemente und Basiswissen für Studium und Weiterbildung* (2. Ausg.). Wien: Facultas Verlag.
- Munro, C., Grap, M., Jones, D., McClish, D., & Sessler, C. (September 2009). Chlorhexidine, toothbrushing and preventing ventilator-associated pneumonia in critically ill adults. *American journal of critical care*, 18(5), S. 428-438. doi:10.4037/ajcc2009792.
- Needleman, I., Hirsch, N., Leemans, M., Moles, D., Wilson, M., Ready, D., . . . Wilson, S. (2011). Randomized controlled trial of toothbrushing to reduce ventilator-associated pneumonia pathogens and dental plaque in a critical care unit. *Journal of Clinical Periodontology*, 38, S. 246-252. doi:10.1111/j.1600-051X.2010.01688.x
- OdA Santé. (05. April 2012). *Rahmenlehrplan*. Abgerufen am 24. Mai 2018 von file:///C:/Users/User/Downloads/RLP-AIN\_d\_05042012\_Unterschriften%20(1).pdf
- Özcaka, Ö., Basoglu, Ö., Buduneli, N., Tasbakan, M., Bacakoglu, F., & Kinane, D. (2012). Chlorhexidine decreases the risk of ventilator-associated pneumonia in intensive care unit patients: a randomized clinical trial. *Journal of periodontal research*, 47, S. 584-592. doi:10.1111/j.1600-0765.2012.01470.x
- Schewior-Popp, S., Sitzmann, F., & Ullrich, L. (2012). *Thiemes Pflege* (12. Ausg.). Stuttgart: Georg Thieme Verlag.
- Schulz-Stübner, S., Kniehl, E., & Sitzmann, F. (2010). *www.ferronfred.eu*. (Thieme, Hrsg.) doi:DOI http://dx.doi.org/10.1055/s-0030-1255774
- Schweizerische Eidgenossenschaft. (15. 11 2017). *Bundesgesetz über die Krankenversicherung*. Abgerufen am 19. 12 2017 von Das Portal der Schweizer Regierung: <https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/19940073/index.html#id-2-3-2>
- Schweizerische Gesellschaft für Intensivmedizin. (2017). *Allgemeine Informationen*. Abgerufen am 24. Mai 2018 von <https://www.sgi-ssmi.ch/de/allgemeines.html>
- Schweizerische Zahnärzte Gesellschaft. (2008). *Handbuch der Mundhygiene*. Bern.
- Strunk-Richter, G. (2008). Prospektive Bildungs- und Entwicklungsplanung. *Benner Modell*. Hannover, Deutschland. Von file:///C:/Users/User/Downloads/benner\_modell\_2009\_strunk\_richter\_knodel%20(2).pdf abgerufen
- Swissnoso. (2017). *Swissnoso*. Abgerufen am 31. 12 2017 von Healthcare-assoziierte Infektionen: <https://www.swissnoso.ch/worum-geht-es/healthcare-assoziierte-infektionen/>
- Takeyasu, Y., Yamane, G., Tonogi, M., Watanabe, Y., Nishikubo, S., Serita, R., & Imura, K. (2014). Ventilator-associated pneumonia risk decreased by use of oral moisture gel in oral health care. *The bulletin of tokyo dental college*, 55(2), S. 95-102. Abgerufen am Dezember 2017
- Universitätsspital Basel. (2016). *Infektiologie & Spitalhygiene Weissbuch 2016*. (U. B. Klinik Infektiologie & Spitalhygiene, Hrsg.) Abgerufen am 13. 01 2018 von [https://www.unispital-basel.ch/fileadmin/unispitalbaselch/Bereiche/Medizin/Infektiologie\\_Spitalhygiene/Weissbuch/weissbuch\\_infektiologie\\_spitalhygiene\\_usb\\_januar\\_2016\\_01.pdf](https://www.unispital-basel.ch/fileadmin/unispitalbaselch/Bereiche/Medizin/Infektiologie_Spitalhygiene/Weissbuch/weissbuch_infektiologie_spitalhygiene_usb_januar_2016_01.pdf)
- WHO. (01. 09 2016). *World Health Organization*. Abgerufen am 11. 12 2017 von Pneumonia: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs331/en/>

## **8 Anhang**

Anhang A: Ergebnisse der Suchstrategie

Anhang B: Liste Eingeschlossener Studien anhand der Einschlusskriterien

Anhang C: Zusammenfassungen der eingeschlossenen Studien

Anhang D: Einschätzung Evidenzgrad nach Finout and Overholt 2005

Anhang E: Qualitätsbeurteilung der eingeschlossenen Studien

Anhang F: Erklärung

## Anhang A: Ergebnisse der Suchstrategie



Datenbank	Keywords / Suchstrategie	Anzahl Treffer	Doppelbefunde /Mehr- fachaufführungen	Ausschlüsse anhand definierter Ausschlusskriterien	Einschlüsse anhand definierter Einschlusskriterien
Pubmed	#1 „Oral hygiene“ (MESH) #2 „Oral Care“ (Titel/Abstract) #3 „Pneumonia, Ventilator-Associated“ (MESH) #4 „Pneumonia“ (MESH) #5 „Critical care“ (MESH) #6 (#1 OR #2) #7 (#3 OR #4) #8 (#6 AND #7 AND #5)	17684 2054 2748 83862 50809 19031 83862 41	0	35	6
Cochrane	#1 „Oral hygiene“ (MESH) #2 „Oral Care“ (Titel/Abstract/Keyw) #3 „Pneumonia, Ventilator-Associated“ (MESH) #4 „Pneumonia“ (MESH) #5 „Critical care“ (MESH) #6 (#1 OR #2) #7 (#3 OR #4) #8 (#6 AND #7 AND #5)	2018 11229 305 2988 2194 2988 12698 14	6	8	0
Cinahl	#1 „Oral hygiene“ #2 „Oral Care“ #3 „Pneumonia, Ventilator-Associated“ #4 „Pneumonia“ #5 „Critical care“ #6 (#1 OR #2) #7 (#3 OR #4) #8 (#6 AND #7 AND #5)	1980 13'758 585'135 5064 11'264 15'146 5918 0	0	0	0
Total		55	6	43	6

## Anhang B: Liste Eingeschlossener Studien anhand der Einschlusskriterien

Einschlusskriterien

- Sprache: Englisch, Französisch, Deutsch
- Jahr 2007-2017
- RCT Design oder Interventionsstudie
- Ventilator-assoziierte Pneumonie
- Erwachsene Intensivpatienten / Intensivstation
- Oral Hygiene / Mundpflege als Intervention

Studientitel	Autor	Jahr	Datenbank
Ventilator-associated Pneumonia risk decreased by use of oral Moisture Gel in oral health care	Yoshihiro Takeyasu, Gen-yuki Yamane, Morio Tonogi, Yutaka Watanabe, Shuichi Nishikubo, Ryohei serita, Kumiko Imura	2014	Pubmed Cochrane
Effectiveness of a Dental Care Intervention in the Prevention of Lower Respiratory Tract Nosocomial Infections among Intensive Care Patients: A Randomized Clinical Trial	Wanessa T. Bellissimo-Rodrigues, DDS, PhD; Mayra G. Meneguetti, RN, MS; Gilberto G. Gaspar, MD, PhD; Edson A. Nicolini, MD; Maria Auxiliadora-Martins, MD, PhD; Anibal Basile-Filho, MD, PhD; Roberto Martinez, MD, PhD; Fernando Bellissimo-Rodrigues, MD, PhD	2014	Pubmed Cochrane
Chlorhexidine decreases the risk of ventilator-associated pneumonia in intensive care unit patients: a randomized clinical trial	Ozcaka O, Basoglu OK, Buduneli N, Tasbakan MS, Bacakoglu F, Kinane DF	2012	Pubmed Cochrane
Ventilator-associated pneumonia with or without toothbrushing: a randomized controlled trial	L. Lorente & M. Lecuona & A. Jiménez & S. Palmero & E. Pastor & N. Lafuente & M. J. Ramos & M. L. Mora & A. Sierra	2012	Pubmed Cochrane
Randomized controlled trial of toothbrushing to reduce ventilator-associated pneumonia pathogens and dental plaque in a critical care unit	Needleman IG, Hirsch NP, Leemans M, Moles DR, Wilson M, Ready DR, Ismail S, Ciric L, Shaw MJ, Smith M, Garner A, Wilson S.	2011	Pubmed Cochrane
Chlorhexidine, Toothbrushing, and preventing ventilator-associated pneumonia in critically ill adults	Cindy L. Munro, RN, PhD, ANP, Mary Jo Grap, RN, PhD, ACNP, Deborah J. Jones, RN, PhD, Donna K. McClish, PhD, and Curtis N. Sessler, MD	2009	Pubmed Cochrane

## Anhang C: Zusammenfassungen der eingeschlossenen Studien

<b>Takeyasu Y. et al., (2014) Ventilatorassociated pneumonia risk decreased by use of oral moisture gel in oral health care. Bull Tokyo Dent Coll, 55 (2), 95-102.</b>			
Design, Fragestellung/Ziel/Hypothese, Setting, Stichprobenbildung, Randomisierung, verdeckte Zuteilung, Verblindung, Ethik	Intervention, Outcome, Messinstrumente, Datensammlung, Datenanalyse	Ergebnisse	Diskussion, Schlussfolgerung, Evidenzgrad
<b>Design</b> Randomisierte kontrollierte Single-center Studie <b>Fragestellung/Ziel/Hypothese</b> <b>Ziel:</b> Untersuchen des Zusammenhanges zwischen der Ventilatorassoziierten Pneumonie (VAP) und verschiedenen Mundpflege Interventionen und welche die effektivste ist <b>Hypothese:</b> Orale Mundpflege hat einen präventiven Effekt auf VAP und die effektivste Methode sollte in Standards festgehalten werden und eingeführt in die Praxis <b>Setting</b> Intensivpflegestation in Tokyo Kiefer- und Zahn Schwerpunkt zwischen März – November 2010 <b>Stichprobenbildung</b> 142 TN die mehr als 10h oral intubiert beatmet wurden, wurden in die Studie eingeschlossen Einschlusskriterien: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intensivpatienten</li> <li>• Intubiert beatmet &gt;10h</li> </ul> Ausschlusskriterien: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nicht beschrieben</li> </ul> <b>Randomisierung/Verdeckte Zuteilung/Verblindung</b> Randomisierung in zwei Gruppen Gelgruppe (58TN) und Standardgruppe (84 TN) Einteilung anhand des Eintrittswochentags Verblindung des Untersuchers <b>Ethik</b> Genehmigung Ethikkomitee von Tokyo und Übereinstimmende Genehmigung der Deklaration Helsinki. Ganze Information bezüglich der Studie an Pat. oder Gesetzlicher Vertreter und deren Zustimmung vor Untersuchungsstart.	<b>Intervention</b> Standradgruppe: Mundpflege nach Standard dreimal täglich (8, 14, 20 Uhr) mit 30ml Isodine Spüllösung Gelgruppe: Mundpflege Durchführung wie Standardmundpflege aber mit einem Feuchtigkeitsgel 5g Die Mundpflege wurde von geschulten Pflegenden durchgeführt. Diese erhielten eine Schulung von einem Zahnarzt oder einer Dental Hygienikerin. <b>Outcome/Messinstrumente</b> Inzidenz von VAP Nachweis von Erregern an der Cuff-Membran <b>Datensammlung</b> Sobald die Patienten stabil genug waren für die Extubation, wurde der Tubus sorgfältig herausgenommen und anschliessend die Oberfläche des Cuffs untersucht. Die Cuffs wurden fotografiert und immer von der gleichen Person beurteilt, diese wusste nicht welche Intervention der Pat. bekommen hat. <b>Datenanalyse</b> Signifikanz $p > 0.05$ Verschiedene Statistische Tests	<b>Ergebnisse</b> Keine signifikanten Unterschiede in den demographischen Daten der TN. Es entwickelte sich in beiden Gruppen bei keinem Patienten eine VAP. Die Anzahl Zähne und der Gebrauch eines Feuchtigkeitsgels sind Faktoren, die die Kontamination des Cuffs beeinflussen und damit auch das Risiko einer VAP. Reduzierung der Kontamination des Cuffs mit der Mundpflege mittels Feuchtigkeitsgel ( $p = < 0.001$ ).	<b>Diskussion</b> Es trat in der präsentierten Studie keine VAP bei den TN auf, deshalb untersuchte man die Kontamination des Cuffs vom Tubus bei den TN, da dies einen Einfluss haben kann auf die Entwicklung einer VAP. Die Prävention von Infektionen der Atemwege ist in vielen Spitälern ein grosses Thema und es gibt zahlreiche Standards zu der Durchführung, Material und Häufigkeit der Mundpflege. Trotzdem braucht es noch weitere Studien um die Mundpflege weiter entwickeln und standardisieren zu können. Mundpflege ist eine wichtige Aufgabe der Pflegenden und sollte dadurch standardisiert angewendet werden. Die Mundpflege mit Chlorhexidin Lösung oder Elektrischen Zahnbürsten wurde bereits in mehreren Studien untersucht und ergab unterschiedliche Ergebnisse. Die Autoren der vorliegenden Studie stellen die Hypothese auf, dass durch die Mundpflege mit Spüllösungen oder Zahnbürsten das Sekret in die Trachea gelangt und da zur Entwicklung von Bakterien führt. Durch das Feuchtigkeitsgel wird der Cuff und die Trachea geschützt und die Bakterien können sich weniger bilden und dadurch Infektionen auslösen. <b>Schlussfolgerungen</b> In dieser Studie konnte aufgezeigt werden, dass Mundpflege mit einem Feuchtigkeitsgel bei oral intubiert beatmeten Patienten die Kontamination des Cuffs deutlich verringerte und dadurch auch das Risiko eine VAP zu entwickeln. <b>Evidenzgrad nach Finout&amp;Overholt 3</b>

<b>Bellissimo-Rodrigues, W. T., et al., (2014). Effectiveness of a dental care intervention in the prevention of lower respiratory tract nosocomial infections among intensiv care patients: a randomized clinical trial. <i>Infection control and hospital epidemiology</i>, 35(11), 1342-1348.</b>			
Design, Fragestellung/Ziel/Hypothese, Setting, Stichprobenbildung, Randomisierung, verdeckte Zuteilung, Verblindung, Ethik	Intervention, Outcome, Messinstrumente, Datensammlung, Datenanalyse	Ergebnisse	Diskussion, Schlussfolgerung, Evidenzgrad
<b>Design</b> Randomisierte kontrollierte Studie <b>Fragestellung/Ziel/Hypothese</b> <b>Ziel:</b> Evaluieren ob eine Mundpflege direkt durch einen Zahnarzt zusammen mit der üblichen antiseptischen Mundpflege Infektionen der Atemwege wie die Pneumonie bei Intensivpatienten verhindern kann. <b>Hypothese:</b> Orale Antiseptika können nur durch eine gute Mundhygiene und Hygiene wirksam sein gegen die hohen Mikrobenkonzentration auf den Zähnen und Zahnfleisch und diese dadurch verringern. <b>Setting</b> Intensivpflegestation für Erwachsene in Brasilien während 01. Januar 2011 bis 08. August 2013 <b>Stichprobenbildung</b> 585 Patienten wurden gescrönt und 294 wurden eingeschlossen. 150 in der Experimentalgruppe und 144 in der Kontrollgruppe, davon sind manche gestorben oder wurden früher wieder von der IPS entlassen und schieden somit von der Studie aus. Es blieben 254 Teilnehmer die randomisiert zugeteilt wurden anhand eines Würfelsystems in zwei Gruppen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Experimentalgruppe (127 TN)</li> <li>• Kontrollgruppe (127 TN)</li> </ul> <b>Einschlusskriterien</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Weniger als 48h bereits im Spital vor Eintritt auf IPS</li> <li>• Voraussichtliche Liegedauer auf der IPS &gt; 2 Tage</li> </ul> <b>Ausschlusskriterien</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schwangere</li> <li>• Blut Dyskrasie</li> </ul> <b>Randomisierung/Verdeckte Zuteilung/Verblindung</b> Randomisierte kontrollierte Zuteilung der TN mittels eines Würfels in zwei Gruppen Experimentalgruppe und Kontrollgruppe Untersucher war verblindet. <b>Ethik</b> Genehmigung durch Ethikkommission und Informierte Zustimmung durch Patient oder gesetzlicher Vertreter des Patienten	<b>Intervention</b> <b>Experimentalgruppe (127 TN):</b> Mundpflege durch einen Zahnarzt vier bis fünf Mal pro Woche. Zur Pflege gehörten neben der routinemäßigen Mundhygiene auch das Zähneputzen, das Zungenschaben, das Entfernen von Zahnstein, atraumatische restaurative Behandlung von Karies und Zahnextraktion und Chlorhexidin 2% Gel oder 0,12% Spüllösung. <b>Kontrollgruppe (127 TN):</b> Mundpflege nach Standard mit Chlorhexidin 2% Gel oder 0,12% Spüllösung durch die Pflegenden. Mit einer Gaze in Chlorhexidin getränkt die dann um einen Mundspatel gewickelt wurde, führte die Pflegenden die Mundpflege dreimal täglich durch. Die Konzentration vom Chlorhexidin wurde anhand des Bewusstseinszustandes des Patienten gewählt. Da das 2% Gel einen sehr bitteren Geschmack hatte, wurde dies von wachen/schwach sedierten Patienten nicht toleriert und dann wendete man die 0,12% Spüllösung an. <b>Outcome/Messinstrumente</b> Primäres Outcome: Inzidenz von Atemwegsinfektionen Sekundäres Outcome: kein Auftreten von Infektionen der Atemwege, Antibiotika Gabe, Mortalität, Dauer der mechanischen Beatmung und Länge des Aufenthalts auf der Intensivstation. Mundstatus wurde anhand des Oral Hygiene Index der WHO erfasst. APACHE Score wurde erhoben. <b>Datensammlung</b> Erhoben wurden demographische und klinische Daten der TN. Daten wurden aus verschiedenen klinischen Untersuchungen von einzelnen Organsystemen erhoben z.B. Lunge, Niere, Herz, Neurologisch. Mikrobiologische Untersuchungen von VAP Erregern und Gesamtbakteriologie. <b>Datenanalyse</b> Verschiedene Statistische Tests Power Analyse 80% Signifikanzniveau 5% ( $p < 0.05$ )	<b>Ergebnisse</b> Die Gruppen zeigten keine signifikanten Unterschiede in den demographischen und klinischen Daten. Der Mundstatus wurde anhand des Oral Hygiene Index von beiden Gruppen verglichen und es zeigten sich keine signifikanten Unterschiede. Bei der Experimentalgruppe konnte eine Reduzierung der Inzidenz von Atemwegsinfektionen nachgewiesen werden, im Vergleich zur Kontrollgruppe ( $p=0.04$ ). Die Ventilatorassoziierte Pneumonie Rate war in der Experimentalgruppe kleiner als in der Kontrollgruppe ( $p<0.05$ ). Die häufigsten unerwünschten Ereignisse im Zusammenhang mit der Mundpflege waren Schleimhautreizung und geringfügige intraorale Blutungen, die waren häufiger bei Patienten unter zahnärztlicher Behandlung beobachtet ( $p=0.058$ ) Bei den sekundären Outcomes konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen den zwei Gruppen dargestellt werden. Keine signifikanten Unterschiede bei der Mortalität zwischen den beiden Gruppen.	<b>Diskussion</b> Nach Wissen der Forscher sei dies die erste Studie die untersucht ob Mundpflege durch einen Zahnarzt die Inzidenz von Atemwegsinfektionen reduzieren kann. Schlecht Hygiene fördert Zahnbelag und Ansammlung von Erregern in der Mundhöhle, welche die Inzidenz von Atemwegsinfektionen erhöhen. In mehreren Studien wurde die Mundpflege durch eine Pflegenden der IPS untersucht, aber noch nie ob es einen Unterschied gibt, wenn diese durch einen Zahnarzt gemacht wird. Es ist bekannt, dass durch bestimmte Umwelteinflüsse Antiseptische Mittel wie das Chlorhexidin unwirksam werden und dadurch keine Wirkung mehr in der Mundhöhle aufzeigen. Ebenfalls sind diese bestimmten Stoffe in Zahnbelag oder Zahnfleischtaschen vorhanden, wodurch die Wirksamkeit von Chlorhexidin beeinflusst und dadurch fraglich wird. Das heisst wenn die Mundhygiene bei Intensivpatienten nicht korrekt und effizient durchgeführt wird, verlieren die Antiseptika ihre Wirkung. Die Daten dieser Studie unterstützen die Hypothese, dass ein Zahnarzt möglicherweise einen Unterschied bei der Effizienz der Mundpflege machen kann und so den Effekt von oralen Antiseptika verstärkt und damit rund 56,0% der Atemwegsinfektionen verhindern kann. Mittels länger durchgeführten Studien könnte das Outcome besser ausgewertet werden. <b>Limitationen</b> Zahnstatus der brasilianischen Bevölkerung sei bekannt als eher schlecht. Deshalb nicht genau vergleichbar mit anderen Bevölkerungen. Es handelt sich bei dieser Studie nicht um eine Doppelverblindete Studie. Es wurden verschiedene Arten der Mundpflege angewandt, trotzdem können die Forscher nicht klar sagen, welches nun die effektivste und Beste für die Praxis ist. Stichprobengröße war für die Aussagekraft eher zu klein. <b>Schlussfolgerungen</b> Die zahnärztliche Behandlung wurde als sicher und wirksam für die Prävention von Atemwegsinfektionen bei Intensivpatienten angesehen, die länger als 48 Stunden auf der Intensivstation bleiben. <b>Evidenzgrad nach Finout&amp;Overholt 3</b>

<b>Özçaka, Ö., et al., (2012). Chlorhexidine decreases the risk of ventilator-associated pneumonia in intensiv care unit patients : a randomized clinical trial. <i>Journal of Periodontal Research</i>, 47, 584-592</b>			
Design, Fragestellung/Ziel/Hypothese, Setting, Stichprobenbildung, Randomisierung, verdeckte Zuteilung, Verblindung, Ethik	Intervention, Outcome, Messinstrumente, Datensammlung, Datenanalyse	Ergebnisse	Diskussion, Schlussfolgerung, Evidenzgrad
<b>Design</b> Randomisierte doppelblind kontrollierte Studie <b>Fragestellung/Ziel/Hypothese</b> <b>Ziel:</b> Evaluieren ob Mundpflege mit Chlorhexidin Lösung 0.2% das Risiko einer Ventilatorassoziierten Pneumonie (VAP) bei Intensivpatienten verringern kann <b>Hypothese:</b> Mundpflege mit Chlorhexidin reduziert das Risiko einer VAP Entwicklung bei Intensivpatienten. <b>Setting</b> Pneumologische Intensivpflegestation Türkei / Izmir während November 2007-2009 <b>Stichprobenbildung</b> 61 TN die länger als 48 Stunden beatmet wurden, wurden in die Studie eingeschlossen Einschlusskriterien: Intensivpatienten und Intubiert beatmet >48h Ausschlusskriterien: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestehende Aspiration</li> <li>• Lungenerkrankungen</li> <li>• Unverträglichkeit gegen Chlorhexidin</li> <li>• Thrombozytopenia</li> <li>• Keine Intubation gewünscht vom Patienten</li> <li>• Schwangerschaft</li> <li>• Alter &lt;18 Jahren</li> <li>• Fehlende Zustimmung</li> <li>• Bestehende orale Mukositis</li> <li>• Rehospitalisationen</li> <li>• Geschätzte Überlebenserwartung &lt;1 Woche</li> <li>• Zahnlosigkeit</li> </ul> <b>Randomisierung/Verdeckte Zuteilung/Verblindung</b> Randomisierung in zwei Gruppen Interventionsgruppe (29 TN) und Kontrollgruppe (32 TN) mittels Nummerierung. Bei Eintritt auf die IPS wurden die TN einer Nummer zugeordnet und in eine der zwei Gruppen eingeteilt. Die Zuteilung der Nummern wurde durch eine Pflegenden vorgenommen. Doppel-Verblindung: weder Patient noch Untersucher wussten welche Intervention durchgeführt wurde. <b>Ethik</b> Genehmigung durch lokales Ethikkomitee und der Deklaration Helsinki. Zusätzliche Einverständnis von Gesetzlichem Vertreter.	<b>Intervention</b> Interventionsgruppe: Mundpflege viermal (6, 12, 18, 24 Uhr) täglich mit 30ml Chlorhexidin Lösung 0.2% während einer Minute.  Kontrollgruppe: Mundpflege viermal (6, 12, 18, 24 Uhr) täglich mit 30 ml Kochsalzlösung während einer Minute.  Die Pflege führte dies bei beiden Gruppen für die Ganze Mundhöhle und Mundschleimhäute durch. In der Studie machten ausschliesslich erfahrene Pflegefachfrauen mit d.h. mit mindestens 5 Jahren Berufserfahrung.  Alle TN wurden 14 Tage lang untersucht, ausser sie wurden verlegt. Extubiert oder sie sind verstorben.  <b>Outcome/Messinstrumente</b> Primäre Outcomes: Inzidenz von VAP Mortalität Sekundäre Outcomes: Dauer der mechanischen Beatmung, Hospitalisationszeit auf der IPS, Erregernachweis <b>Datensammlung</b> Parodontal Messung wurden aufgezeichnet von einem Zahnarzt für jeden TN. Mikrobiologische Untersuchungen (mini-Bal) zur Untersuchung von Kolonien zu Beginn der Studie und bei Verdacht auf eine VAP. APACHE Score wurde für alle TN zu Beginn der Studie erhoben. <b>Datenanalyse</b> Power Analyse 81%(min. 28 TN pro Gruppe) Signifikanz $p < 0.05$ Verschiedene Statistische Tests Statistische Analyse	<b>Ergebnisse</b> Keine signifikanten Unterschiede in den demographischen, klinischen und Laborparametrischen Daten der TN.  Während des Studienzeitraums wurden keine intraoralen unerwünschten Ereignisse wie Mukositis oder Zahnverfärbung festgestellt.  Keine signifikanten Unterschiede in den Gruppen bei den Parodontal Messungen, VAP Entwicklungszeit, Erregern und Mortalität ( $p > 0.05$ ).  Bei 34 von 61 TN entwickelte sich eine VAP: 24 TN in der Kontrollgruppe und 12 TN in der Interventionsgruppe erlitten eine VAP Die VAP Entwicklungsrate war signifikant höher in der Kontrollgruppe ( $p=0.03$ ) <i>Acinetobacter baumannii</i> war der häufigste nachgewiesene Erreger.  Keine signifikanten Unterschiede im APACHE Score zwischen den VAP (VAP +) erkrankten und nicht erkrankten (VAP -) TN ( $p=0.14$ ). APACHE Score tiefer bei VAP – Interventionsgruppe, als bei der VAP + Interventionsgruppe ( $p=0.039$ ).  Keine signifikanten Unterschiede der Dauer der VAP zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe.  Signifikant kürzere Hospitalisation in beiden Gruppen bei den VAP- TN als die VAP + TN ( $p < 0.0001$ und $p=0.013$ ) Die mechanische Beatmungsdauer war signifikant länger bei den VAP+ der Interventionsgruppe und Kontrollgruppe ( $p=0.002$ und $p < 0.0001$ ) VAP + der Kontrollgruppe wies eine signifikant längere Hospitalisationszeit auf ( $p=0.03$ ).	<b>Diskussion</b> Die VAP führt durch ihre Komplikationen zu einem Anstieg der Gesundheitskosten. Die vorliegende Studie zeigt auf, dass man die Mundpflege mit Chlorhexidin viermal täglich evaluieren muss, weil eine schlechte Mundpflege zu einem schlechten Mundstatus führen kann und dadurch das Risiko einer VAP erhöht. Mundpflege mit Chlorhexidin reduziert das Risiko einer VAP bei Intensivpatienten. Das Alter und/oder der APACHE Score sind Risikofaktoren für eine VAP, diese Aussage unterstreicht die Hypothese. Ist der APACHE Score höher, so steigt auch das Risiko einer VAP.  Verschiedene Studien sagen, dass man auf einer IPS antiseptische Mundpflege und Prävention einer VAP durchführen soll.  Aufgrund des Gesundheitszustandes der Intensivpatienten, können diese die Mundpflege oft nicht selber durchführen. Deshalb wird das Abstreichen der Mundschleimhäute mit Chlorhexidin Lösung als effektivste Art zur Reduzierung von VAP beschrieben.  Die durchführenden Pflegenden wurden regelmässig von einer «Headnurse» geschult und bei der Durchführung der Intervention kontrolliert. Die Effektivität der Intervention durch die Pflegefachfrau kann als Störfaktor angesehen werden und müsste mittels numerischer Skala bewertet werden.  Mini-Bal (mini Ballonkatheter zur «blind» Entnahme von Bronchialsekret) ist reliabel, sensitiv und weniger invasiv als eine Bronchoskopie und führt dadurch weniger zu Komplikationen.  <b>Limitation :</b> Geringe TN Anzahl pro Gruppe Es war eine Lungenspezifische Intensivstation, d.h. die meisten Pat. hatten bereits Veränderungen der Lungenphysiologie, das dazu führen könnte, dass sie ein erhöhtes Risiko aufzeigen für eine VAP.  <b>Schlussfolgerungen</b> In dieser Studie konnte aufgezeigt werden, dass Mundpflege (Abstreichen der Mundschleimhäute) mit Chlorhexidin Lösung 0.2% bei beatmeten Patienten zur Reduzierung einer VAP helfen kann, aus diesem Grund wird die Intervention für alle Intensivstationen empfohlen und die Wichtigkeit einer guten Mundhygiene betont.  <b>Evidenzgrad nach Finout&amp;Overholt 3</b>

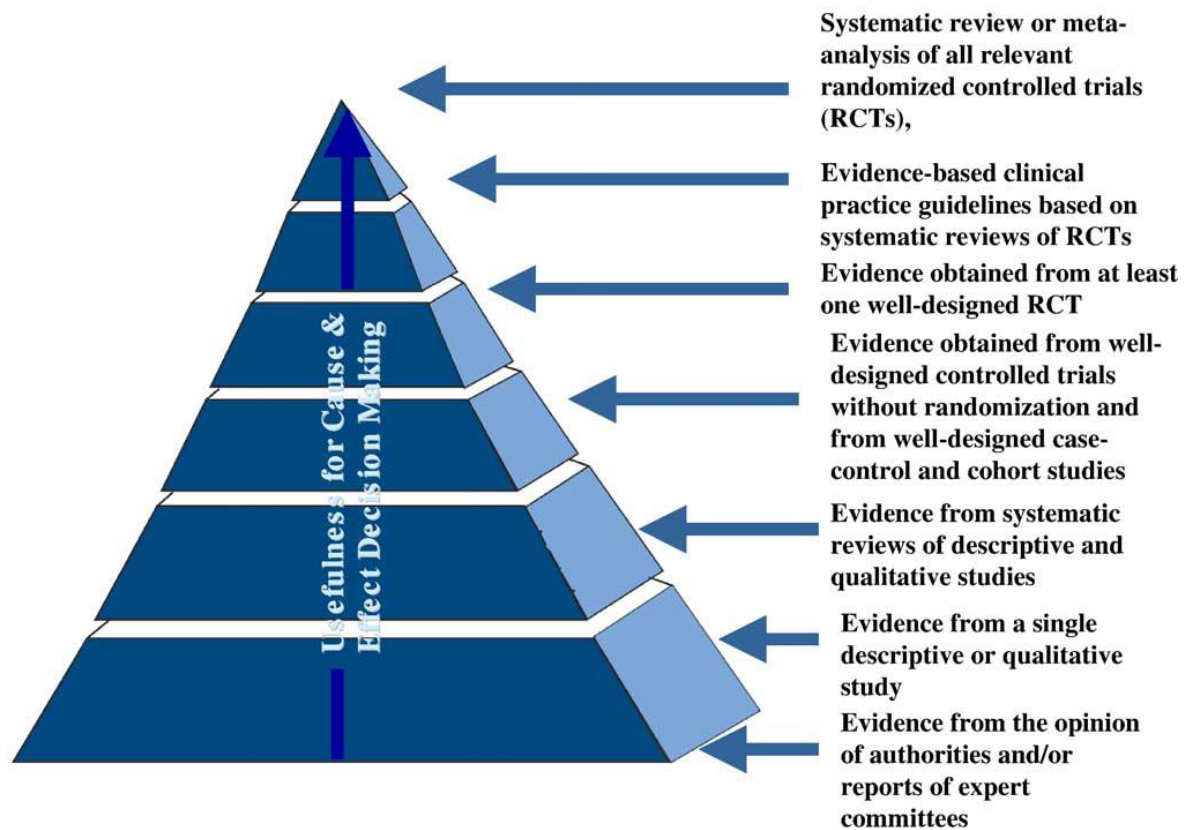
Lorente, L., et al., (2012). Ventilator-associated pneumonia with or without toothbrushing: a randomized controlled trial. <i>European Journal of Clinical Microbiology &amp; Infectious Diseases</i> 31, 2621-2629. DOI 10.1007/s10096-012-1605-y																	
Design, Fragestellung/Ziel/Hypothese, Setting, Stichprobenbildung, Randomisierung, verdeckte Zuteilung, Verblindung, Ethik	Intervention, Outcome, Messinstrumente, Datensammlung, Datenanalyse	Ergebnisse	Diskussion, Schlussfolgerung, Evidenzgrad														
<div>Design</div> <div>Randomisierte kontrollierte Studie</div> <div>Fragestellung/Ziel/Hypothese</div> <div>Ziel: Vergleichen der Wirkung der Mundpflege mit und ohne manuellem Zähneputzen, bei IPS Patienten auf die Inzidenz von Ventilatorassoziiierter Pneumonie (VAP)</div> <div>Hypothese: Mundpflege bei der das Zähneputzen zusätzlich zu Chlorhexidin 0.12% angewendet wird, mit der Folge der Verringerung von Erregern in der Mund- und Rachenflora kann die VAP Inzidenz reduziert werden</div> <div>Setting</div> <div>Intensivstation mit 24 Betten in Spanien, Teneriffa</div> <div>1. August 2010 bis 25. August 2011</div> <div>Stichprobenbildung</div> <div>Patienten wurden mittels randomisierten kontrollierten Zuteilung in zwei Gruppen unterteilt.</div> <div><ul style="list-style-type: none"><li>Gruppe A 219 TN</li><li>Gruppe B 217 TN</li></ul></div> <div>Randomisierung/Verdeckte Zuteilung/Verblindung</div> <div>Randomisierte kontrollierte Zuteilung mittels Nummerierung eines Computersystems (Excel) in 2 Gruppen (436 TN).</div> <div>Einschlusskriterien</div> <div><ul style="list-style-type: none"><li>Invasiv beatmete Patienten</li></ul></div> <div>Ausschlusskriterien</div> <div><ul style="list-style-type: none"><li>Zahnlose Patienten</li><li>Alter unter 18 Jahre</li><li>Schwangere</li><li>HIV-Patienten</li><li>Krebs-Patienten</li><li>Tiefe Leukozyten</li><li>Immunsupprimierte Patienten</li><li>Beatmung &lt;24h</li></ul></div> <div>Ethik</div> <div>Genehmigung durch Ethikkommission und Informierte Zustimmung durch gesetzlicher Vertreter des Patienten</div>	<div>Intervention</div> <div>Gruppe A (219 TN): Mundpflege mit (12ml) 0.12% Chlorhexidin getränkten Gazen und 10 ml Spülung derselben Lösung, nach 30 Sek wurde die Mundhöhle abgesaugt</div> <div>Gruppe B (217 TN): Mundpflege mit (12ml) 0.12% Chlorhexidin getränkten Gazen und 10ml Spülung derselben Lösung, nach 30 Sek. wurde abgesaugt und anschliessend manuelles Zähneputzen 90 Sek. lang, die Zahnbürste wurde ebenfalls mit 0.12% Chlorhexidin Lösung getränkt</div> <div>Die Interventionen wurde von den Pflegenden alle 8h durchgeführt.</div> <div>Outcome/Messinstrumente</div> <div>VAP = wurde anhand von vorkommenden Erregern in den entnommenen Laborproben des Trachealsekrets diagnostiziert.</div> <div>Diagnose anhand folgenden Kriterien:</div> <div><ul style="list-style-type: none"><li>Neu auftreten von bronchial eitrigem Sputum</li><li>Temperatur &gt; 38°C &lt;35.5°C</li><li>LC &gt;10'000 &lt;4'000</li><li>Infiltrat bei Rx-Thorax sichtbar</li><li>Erreger im Trachealsekret nachgewiesen</li></ul></div> <div>Vorkommen der VAP während Pat. beatmet war.</div> <div>Datensammlung</div> <div>Trachealsekret wurde während der Intubation, dann zweimal wöchentlich und bei der Extubation per Rachenabstrich entnommen und untersucht, um die Pneumonie genau klassifizieren zu können, ob diese endogene (von innen) oder exogene (von aussen) Herkunft ist.</div> <div>Datenanalyse</div> <div>Verschiedene Statistische Tests</div> <div>Power Analyse 80%</div> <div>Signifikanzniveau 5% (p &lt; 0.05)</div>	<div>Ergebnisse</div> <div>Die Gruppen zeigten keine signifikanten Unterschiede in den demographischen Daten.</div> <div>Keine statistisch signifikanten Unterschiede der Inzidenz zwischen den beiden Gruppen (p=0.75)</div> <div><ul style="list-style-type: none"><li>Gruppe A 24 von 219 TN hatten eine VAP (11%)</li><li>Gruppe B 21 von 217 TN hatten eine VAP (9.7%)</li></ul></div> <div>Ebenfalls keine signifikanten Unterschiede in den Erregern, früheinsetzende oder späteinsetzende und endogene oder exogene hervorgerufene VAP.</div> <div><table><tr><td colspan="2">Keine statistisch signifikanten Unterschiede in den einzelnen Fachgebieten auf die Inzidenz der VAP</td></tr><tr><td>Medizinische Pat.</td><td>p=0.99</td></tr><tr><td>Chirurgische Pat.</td><td>p=0.81</td></tr><tr><td>Trauma Pat.</td><td>p=0.99</td></tr></table></div> <div><table><tr><td colspan="2">Keine statistisch signifikanten Unterschiede bei Pat. mit oder ohne Antibiotika-Therapie auf die Inzidenz der VAP</td></tr><tr><td>Mit AB Pat.</td><td>p=0.75</td></tr><tr><td>Ohne AB Pat.</td><td>p=0.99</td></tr></table></div> <div>Keine statistisch signifikanten Unterschiede in den verschiedenen Tests und Untersuchungen auf die Inzidenz der VAP.</div>	Keine statistisch signifikanten Unterschiede in den einzelnen Fachgebieten auf die Inzidenz der VAP		Medizinische Pat.	p=0.99	Chirurgische Pat.	p=0.81	Trauma Pat.	p=0.99	Keine statistisch signifikanten Unterschiede bei Pat. mit oder ohne Antibiotika-Therapie auf die Inzidenz der VAP		Mit AB Pat.	p=0.75	Ohne AB Pat.	p=0.99	<div>Diskussion</div> <div>Nach Wissen der Forscher, sei dies die grösste RCT mit diesem Untersuchungsziel.</div> <div>Schlecht Hygiene fördert Zahnbelag und Ansammlung von Erregern in der Mundhöhle, welche die Inzidenz von VAP erhöhen.</div> <div>In mehreren Studien wurde aufgezeigt, dass die Mundhygiene einen Einfluss auf das Infektionsrisiko einer VAP hat.</div> <div>Bekannt von anderen Studien und einer Metaanalyse ist, dass Chlorhexidin Lösungen den Zahnbelag und dadurch auch die Inzidenz von einer VAP reduzieren. Trotzdem konnte keine Reduktion der Mortalität, Reduzierung der Beatmungsdauer und Länge des Spitalaufenthalts auf der IPS nachgewiesen werden. Die Konzentration der Chlorhexidin Lösung und die Anwendungshäufigkeit war nicht standardisiert.</div> <div>Der Prozess des Zähneputzens kann zu Komplikationen führen, wie zum Beispiel Blutungen bei antikoagulierten Patienten, oder durch das Manipulieren des Tubus, könnte durch verschieben oder versehentliches extubieren eine Reintubation notwendig werden. Diese Fakten können wiederum das Risiko einer VAP erhöhen.</div> <div>Limitationen</div> <div>Es gab kein Assessment zur Erfassung des Zahnbelags, Karies und Mundhöhlen Zustand.</div> <div>Rate von Komplikationen wie Blutungen oder versehentliche Extubation wurden nicht einbezogen.</div> <div>Studie wurde nur bei einer Intensivstation durchgeführt.</div> <div>Diagnose von VAP wurde nicht invasiv gestellt, nur mit Trachealsekret.</div> <div>Der Verblindungsprozess wurde nicht durchgeführt.</div> <div>VAP Präventionsmassnahmen und Mundpflege wurde nicht überprüft.</div> <div>Die TN-Zahl war zu klein, hätte anhand des statischen Powers von 80% bei 13'576 TN sein müssen</div> <div>Schlussfolgerungen</div> <div>Zähneputzen zu Chlorhexidin Mundpflege zu addieren, hilft nicht bei der Prävention von VAP bei kritisch kranken (IPS) Patienten mit maschineller Beatmung.</div> <div>Evidenzgrad nach Finout&amp;Overholt 3</div>
Keine statistisch signifikanten Unterschiede in den einzelnen Fachgebieten auf die Inzidenz der VAP																	
Medizinische Pat.	p=0.99																
Chirurgische Pat.	p=0.81																
Trauma Pat.	p=0.99																
Keine statistisch signifikanten Unterschiede bei Pat. mit oder ohne Antibiotika-Therapie auf die Inzidenz der VAP																	
Mit AB Pat.	p=0.75																
Ohne AB Pat.	p=0.99																



Needleman, IG., et al., (2011). Randomized controlled trial of toothbrushing to reduce ventilator-associated pneumonia pathogens and dental plaque in a critical care unit. <i>Journal of Clinical Periodontology</i> , 38, 246-252. doi: 10.1111/j.1600-051X.2010.01688.x			
Design, Fragestellung/Ziel/Hypothese, Setting, Stichprobenbildung, Randomisierung, verdeckte Zuteilung, Verblindung, Ethik	Intervention, Outcome, Messinstrumente, Datensammlung, Datenanalyse	Ergebnisse	Diskussion, Schlussfolgerung, Evidenzgrad
<b>Design</b> Randomisierte kontrollierte Studie <b>Fragestellung/Ziel/Hypothese</b> <b>Ziel:</b> Effekt von elektrischer Zahnbürste auf Plaque bei VAP zu untersuchen und die Wirksamkeit zur Entfernung von Zahnbelag durch elektrische Zahnbürsten zu beurteilen. <b>Hypothese:</b> Elektrisches Zahnbürsten reduziert die Kolonisation von VAP assoziierten Erregern und Zahnbelag im Vergleich zu normalen Zahnbürsten. <b>Setting</b> Intensivstation Neurologie in London <b>Stichprobenbildung</b> 562 Patienten wurden von März 07 bis Mai 09 gescreent, daraus wurden 46 Teilnehmer (TN) ausgewählt Einschlusskriterien: <ul style="list-style-type: none"> <li>Im Spital seit &lt;48h vor Aufnahme auf Intensivstation</li> <li>Voraussichtlich &gt;48h überlebensfähig</li> <li>Voraussichtliche Intubationsdauer &gt;48h</li> </ul> Ausschlusskriterien: <ul style="list-style-type: none"> <li>Zahnlose Patienten</li> <li>Unverträglichkeit zu Chlorhexidin</li> <li>Frühere Infektionen der Brust &amp; Atemwege</li> <li>Patienten die in den letzten drei Monaten Antibakterielle Medikamente erhielten</li> </ul> <b>Randomisierung/Verdeckte Zuteilung/Verblindung</b> Randomisierung in zwei Gruppen (Kontroll- und Interventionsgruppe) in einer Klinik Mittels Statistikprogramm (SPSS) randomisiert, TN erhielten verdeckte Nummer in versiegeltem Couvert vom Analytiker Prüfer und Analytiker verdeckt <b>Ethik</b> Genehmigung durch Ethikkomitee Alpha und Einverständnis von Angehörigen oder externer Pflegefachfrau des Spitals nach Abklärung ethischer Grundlagen	<b>Intervention</b> Interventionsgruppe: Mundpflege mit elektrischer Zahnbürste Kontrollgruppe: Mundpflege mit normaler Zahnbürste. Beide Gruppen erhielten 4/d für 2min. eine Mundspülung mit Chlorhexidin 0.2% 20ml appliziert mit Mundstäbchen durch eine Pflegenden. Mundpflege wurde standardisiert, 30 Sek. Pro Quadrant durchgeführt. Alle Pflegenden der Abteilung wurden bezüglich der Mundpflege geschult. Vor Studienbeginn wurde eine Pilotstudie durchgeführt mit 10 TN. <b>Outcome/Messinstrumente</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Kolonisation von Dental Plaque durch VAP assoziierte Erreger</li> <li>Entfernung Zahnbelag</li> </ol> Dental Plaque wurde an Analysetag 1, 3 und 5 vor der Mundpflege gemessen. Der Zahnbelag wurde mittels Assessment nach der Mundpflege gemessen. Mittels Biologischen Tests, von allen TN wurden Proben zu mehreren verschiedenen Zeitpunkten genommen und untersucht. <b>Datensammlung</b> Kontroll- und Interventionsgruppe wurde anhand von statistischen Tests miteinander verglichen. Bei beiden Gruppen wurden Proben des Plaque entnommen zur mikrobiologischen Analyse. <b>Datenanalyse</b> Power Analyse 80% (min. 16 TN pro Gruppe) Signifikanz $p < 0.05$ Verschiedene Statistische Tests Statistische Analyse	<b>Ergebnisse</b> TN zeigten keine signifikanten Unterschiede in den demographischen Daten, ausser beim Alter. Keine signifikanten Unterschiede zwischen Interventionsgruppe und Kontrollgruppe bezüglich der Prävalenz von VAP assoziierten Erregern an allen Untersuchungstagen Jedoch signifikante Reduzierung der Anzahl VAP assoziierter Erreger in der Interventionsgruppe an allen drei Untersuchungstagen. An Analysetag 1-3 ( $p < 0.001$ ) und an Analysetag 3-5 ( $p = 0.009$ ). Unterschiede zwischen Interventions- und Kontrollgruppe an Analysetag 3 ( $p = 0.001$ ) & 5 ( $p = 0.002$ ) wies die Interventionsgruppe signifikant weniger Bakterien im Mundraum auf. Zahnbelag wurde bei beiden Gruppen mit der Zeit reduziert. In der Interventionsgruppe $p < 0.001$ und in der Kontrollgruppe $p = 0.059$ . In der Interventionsgruppe besteht eine grössere Reduzierung des Zahnbelags $p = 0.006$ .	<b>Diskussion</b> VAP assoziierte Erreger sind weniger hoch in Studien bei denen der Unterschied in den Gruppen gering ist. Elektrische Zahnbürsten machen eine grössere Reduktion von allen Bakterien und Dental Plaque im Gegenteil zu Mundstäbchen. Durch Schulung der Pflegenden in der Mundpflege, gab es bessere Ergebnisse. Bei andere Studien zeigten die TN mehr Erregern zu Beginn auf. Das elektrische Zähneputzen zeigte gutes Ergebnis. In einer vorherigen Studie fand man heraus, dass Erreger bei 60% der mechanisch beatmeten Patienten vorhanden sind. Man entschied sich, dass die Mundpflege mittels Mundstäbchen standardisiert wird für alle Patienten des Spitals, deshalb haben dies alle erhalten. Durch Mundpflege kann der Zahnbelag reduziert und dadurch auch die Inzidenz einer VAP vermindert werden. <b>Limitation:</b> Pflegende wurde nicht verblindet. Studie hatte nicht 50 TN, dadurch kann sein, dass Outcome nicht ganz aussagekräftig ist. Geringe Unterschiede in den Gruppen. Bias ist, dass kein Follow-up durchgeführt wurde, da TN verstorben, extubiert oder verlegt worden sind. 562 Patienten wurden gescreent, 46 rekrutiert, nicht bekannt weshalb andere TN ausgeschlossen wurden. <b>Schlussfolgerungen</b> Mundpflege mit elektrischer Zahnbürste bei mechanisch beatmeten Patienten kann den Plaque mehr reduzieren als normale Mundpflege. Es gibt kein Unterschied bei der Kolonisation des Plaques bei der Kontroll- und Interventionsgruppe. Weiter Studien wären notwendig um zu untersuchen ob die elektrische Zahnbürste gesundheitliche und ökonomische Nutzen mit sich bringt. <b>Evidenzgrad nach Finout&amp;Overholt 3</b>

Munro, C. L., et al., (2009). Chlorhexidine, toothbrushing, and preventing ventilator-associated pneumonia in critically ill adults. American Association of Critical-Care Nurses, 18(5), 428–438. doi:10.4037/ajcc2009792.			
Design, Fragestellung/Ziel/Hypothese, Setting, Stichprobenbildung, Randomisierung, verdeckte Zuteilung, Verblindung, Ethik	Intervention, Outcome, Messinstrumente, Datensammlung, Datenanalyse	Ergebnisse	Diskussion, Schlussfolgerung, Evidenzgrad
<b>Design</b> Randomisierte kontrollierte Studie <b>Fragestellung/Ziel/Hypothese</b> <b>Ziel:</b> Die Wirkung von mechanischer (Zähneputzen), pharmakologischer (Chlorhexidin Spülung) und kombinierter Mundpflege (Kombination) auf die Entwicklung der Ventilatorassoziierten Pneumonie (VAP) bei Intensivpatienten aufzuzeigen. <b>Hypothese:</b> Orale Interventionen können die Inzidenz einer VAP reduzieren. <b>Setting</b> 3 Intensivpflegestationen (IPS) USA <b>Stichprobildung</b> Alle Patienten von Medizinisch, Chirurgisch, Traumatologischen und neurologischen IPS wurden gescreent (n=10913) Randomisiert (n=547) Einschlusskriterien: - Mechanische beatmete Patienten >24h - Älter als 18 Jahre Ausschlusskriterien: - Vorhandene Pneumonie vor Intubation - Zahnlose Patienten - Bereits bestehende endotracheale Beatmung seit Spitaleintritt <b>Randomisierung/Verdeckte Zuteilung/Verblindung</b> Randomisierte Einteilung mittels eines 2x2 faktoriellen experimentellen Design der Teilnehmer (TN) nach permutiertem Blockdesign in 4 Gruppen Studienpersonal kannte die CPIS (Klinischer Lungeninfektionsscore) Resultate nicht <b>Ethik</b> Geprüft durch Ethikkommission Virginia Informierte Zustimmung und Einwilligung zur Teilnahme durch Gesetzliche Vertretung des Patienten	<b>Intervention</b> TN wurden in 4 Gruppen eingeteilt: 1. Pharmakologisch: 0,12%ige Lösung Chlorhexidin 5 ml 2/d mit Mundstäbchen (10 & 22 Uhr) Chlorhexidin wurde mittels Mundstäbchen auf Zähne, Zunge und Gaumen verteilt. Die Lösung wurde durch eine Arznei- und Lebensmittelkommission geprüft. 2. Mechanisch: Zähneputzen 3/d (9 & 14 & 20 Uhr) Mundbereich der TN wurde zur Bewertung in 4 Regionen eingeteilt. Zähne, Gaumen und Zunge wurden mit einer Kinderzahnbürste und -zahnpaste gereinigt und anschliessend jeder Quadrant mit 2.5ml Mundwasser mittels Pipette gespült und abgesaugt. Zum Schluss wurde an den Schleimhäuten und Lippen ein Gel mittels Mundstäbchen appliziert. 3. Kombinierte Mundpflege: (3/d Zähneputzen und Chlorhexidin alle 12h) 4. Kontrollgruppe (übliche Mundpflege) <b>Outcome/Messinstrumente</b> VAP diagnostiziert mittels Laboruntersuchung, klinischer Untersuchung und Thorax Röntgen <b>CPIS</b> (beinhaltet 6 Variablen) - Vorkommen von VAP (CPIS>=6) - Keine VAP (CPIS<6) Zahnputz-Protokoll <b>Datensammlung</b> Studiendurchführung: max. 7 Tage oder bis Extubation Erhebung CPIS 4x (Studientag 1., 3., 5. & 7.) <b>Datenanalyse</b> Power Analyse 80% Signifikanzniveau P>0.025 Verschiedene Statistische Tests	<b>Ergebnisse</b> Gruppen unterscheiden sich nicht signifikant bezüglich der demographischen Daten  Am 3. Analysetag (249 TN) keine signifikanten Effekte in den Gruppen pharmakologisch (p=0.29) und mechanisch (p=0.95) aber pharmakologisch signifikante Reduktion der Inzidenz der VAP (p=0.006), mechanisch kein signifikanter Effekt auf CPIS. Von 209 TN hatte man am 3. Analyse Tag CPIS Daten Von den 192 von 209 TN zeigten sich keine Unterschiede am 3. Analysetag zu den Startdaten Am 5. Analysetag (158 TN), 116 TN befinden sich in der Analyse, am 7. Analysetag (109 TN) jedoch nur 76 TN befinden sich in der Analyse, aufgrund Tod oder Verschlechterung der Gesundheitszustand  Viele TN hatten zu Beginn bereits einen CPIS (>= 6), d. h. eine Pneumonie. Diese wurden trotzdem eingeschlossen, da TN Zahl sonst zu klein gewesen wäre. Ab Datenanalyse Änderung der Aufteilung der Gruppen anhand des CPIS Scores: - TN ohne Pneumonie (CPIS <6 am 1 Tag) - TN mit Pneumonie (CPIS >=6 am 1 Tag)  Mit dieser Studie stellt sich heraus, dass Patienten ohne Lungeninfektion CPIS <6 zu Beginn, den grösseren Nutzen der Chlorhexidin Lösung hatten, als diese mit eine CPIS >6. Chlorhexidin reduziert die VAP-Raten bei Patienten ohne Lungeninfektion CPIS <6 zu Beginn.  Kombinationsbehandlung war nicht signifikant, deshalb nicht in die Endergebnisse einbezogen.	<b>Diskussion</b> VAP erhöht Mortalität, Morbidität und Gesundheitskosten.  Chlorhexidin ist effektiv zur Reduzierung einer frühen VAP. Zähneputzen oder die Kombinationsbehandlung zeigte keine Wirkung zur Reduzierung der VAP.  In früheren Studien stellte man fest, dass ein erhöhter Zahnbelag eine Pneumonie voraussagte. Daraus schliessen die Forscher, dass Patienten, die noch keine Anzeichen einer Lungeninfektion hatten, den größten Nutzen aus Interventionen zur Reduzierung von Zahnbelag ziehen könnten.  Die Studie zeigt auf, dass eine intakte Mundflora bei mechanisch beatmeten Patienten einen positiven Einfluss zeigt, auf das Vorkommen einer VAP. Hierfür wird bereits eine präventive Mundpflege angestrebt.  Die Hypothese konnte in der folgenden Studie wiederlegt werden.  Zahnputzprotokoll zeigte keinen signifikanten Effekt auf VAP. <b>Limitationen</b> Die kleine TN Zahl an Tag 5 & 7 macht den Effekt weniger aussagekräftig. Durch frühe Rekrutierung der TN, erhöhte Stressbelastung für Angehörige. <b>Schlussfolgerungen</b> VAP stellt ein Problem dar und es benötigt weitere Forschungen zur Prävention der VAP. Zahnputzprotokoll muss überarbeitete und validiert werden. Manipulation im Mundraum durch den Tubus muss beachtet werden. Dental Plaque müsste auch als Outcome definiert werden. <b>Evidenzgrad nach Finout&amp;Overholt 3</b>

## Anhang D: Einschätzung Evidenzgrad nach Finout and Overholt 2005



(Fineout- Overholt, Mazurek Melenyk, & Schultz, 2005)

Studiendesign	Evidenzgrad
Systematische Review oder Metaanalyse aller relevanten RCT's	1
Guidelines, die auf RCT's aufbauen	2
RCT	3
RCT ohne Randomisierung, Fall-/Kohortenstudie	4
Systematische Review von deskriptiven oder qualitativen Studien	5
Deskriptive oder qualitative Studie	6
Meinung und/oder Expertenbericht	7

## Anhang E: Qualitätsbeurteilung der eingeschlossenen Studien

Takeyasu Y. et al., (2014) Ventilatorassociated pneumonia risk decreased by use of oral moisture gel in oral health care. <i>Bull Tokyo Dent Coll</i> , 55 (2), 95-102.			
Frage	Kriterium	Antwort	Bemerkung
1. Wurden die Teilnehmer (TN) adäquat rekrutiert?	Adäquat: definierte Ein- und Ausschlusskriterien oder Zufallsstichprobe	Ja Nein	Ja Einschlusskriterien wurden klar definiert
2. Erfolgte die Teilnehmereinteilung in die Untersuchungsgruppen adäquat?	Adäquat: blickdichter, Briefumschlag oder verdeckte Zuteilung via Telefon oder Internet	Ja Nein	Nein nicht näher beschrieben
3. Wurde adäquat randomisiert?	Adäquat: Randomisierung per computergenerierten Zufallszahlen, Zufallszahlentabellen, Blockrandomisierung, Matching oder Startifizierung	Ja Nein	Ja Randomisierung in zwei Gruppen Gelgruppe (58TN) und Standardgruppe (84 TN) Einteilung anhand des Eintrittswochentags
4. Haben mindestens 80% der Teilnehmer, die anfänglich an der Studie teilnahmen, die Studie am Ende abgeschlossen? Wurde die Ausfallsquote begründet?	Follow-Up = oder > 80% und Ausfallquoten sind begründet	Ja Nein	Nein Nichts beschrieben
5. Wurde eine Verblindung beim Therapeut und/oder den Teilnehmern und/oder den Untersuchern durchgeführt?	Therapeut und/oder Untersucher und/oder Teilnehmer wurden verblindet	Ja Nein	Ja Verblindung des Untersuchers
6. Ähnelten sich die Untersuchungsgruppen zu Beginn der Studie?	Keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen zu Beginn der Studie bezüglich klinischen und demographischen Daten	Ja Nein Unklar	Ja Keine signifikanten Unterschiede der TN
7. Wurden die Untersuchungsgruppen abgesehen von der Intervention einheitlich behandelt?	Teilnehmer der Gruppen wurden einheitlich behandelt	Ja Nein	Ja, ausser verschiedene Interventionen gleiche Behandlung der TN
8. Wurden alle Teilnehmer in der zu Studienbeginn randomisiert eingeteilten Gruppe bewertet?	Intention-to-Treat Analyse wurde durchgeführt oder kein Teilnehmer wechselte während der Studierendurchführung die Gruppe	Ja Nein	Ja Kein Wechsel von TN in andere Gruppe beschrieben
9. Wurde die Stichprobengrösse ausreichend gewählt, um einen Effekt nachweisen zu können?	Poweranalyse erfüllt	Ja Nein	Nein nichts beschrieben
10. Stehen Resultate mit anderen Resultaten auf diesem Gebiet im Einklang?	Ergebnisse aus der Studie sind mit anderen vergleichbar	Ja Nein Teilweise	Ja

Bellissimo-Rodrigues, W. T., et al., (2014). Effectiveness of a dental care intervention in the prevention of lower respiratory tract nosocomial infections among intensiv care patients: a randomized clinical trial. <i>Infection control and hospital epidemiology</i> , 35(11), 1342-1348.			
Frage	Kriterium	Antwort	Bemerkung
1. Wurden die Teilnehmer (TN) adäquat rekrutiert?	Adäquat: definierte Ein- und Ausschlusskriterien oder Zufallsstichprobe	Ja Nein	Ja Ein- und Ausschlusskriterien wurden definiert
2. Erfolgte die Teilnehmereinteilung in die Untersuchungsgruppen adäquat?	Adäquat: blickdichter, Briefumschlag oder verdeckte Zuteilung via Telefon oder Internet	Ja Nein	Nein
3. Wurde adäquat randomisiert?	Adäquat: Randomisierung per computergenerierten Zufallszahlen, Zufallszahlentabellen, Blockrandomisierung, Matching oder Startifizierung	Ja Nein	Ja Mittels Würfelsystem 585 Patienten wurden gescreent und 294 wurden eingeschlossen. 150 in der Experimentalgruppe und 144 in der Kontrollgruppe
4. Haben mindestens 80% der Teilnehmer, die anfänglich an der Studie teilnahmen, die Studie am Ende abgeschlossen? Wurde die Ausfallsquote begründet?	Follow-Up = oder > 80% und Ausfallquoten sind begründet	Ja Nein	Ja Ausfallquoten wurden begründet
5. Wurde eine Verblindung beim Therapeut und/oder den Teilnehmern und/oder den Untersuchern durchgeführt?	Therapeut und/oder Untersucher und/oder Teilnehmer wurden verblindet	Ja Nein	Nein
6. Ähnelten sich die Untersuchungsgruppen zu Beginn der Studie?	Keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen zu Beginn der Studie bezüglich klinischen und demographischen Daten	Ja Nein Unklar	Ja Keine Signifikanten Unterschiede zw. den Gruppen
7. Wurden die Untersuchungsgruppen abgesehen von der Intervention einheitlich behandelt?	Teilnehmer der Gruppen wurden einheitlich behandelt	Ja Nein	Ja Ausser verschiedene Intervention
8. Wurden alle Teilnehmer in der zu Studienbeginn randomisiert eingeteilten Gruppe bewertet?	Intention to Treat Analyse wurde durchgeführt oder kein Teilnehmer wechselte während der Studierendurchführung die Gruppe	Ja Nein	Ja Kein TN Wechsel beschrieben
9. Wurde die Stichprobengrösse ausreichend gewählt, um einen Effekt nachweisen zu können?	Poweranalyse erfüllt	Ja Nein	Ja Power Analyse 80%
10. Stehen Resultate mit anderen Resultaten auf diesem Gebiet im Einklang?	Ergebnisse aus der Studie sind mit anderen vergleichbar	Ja Nein Teilweise	Ja

Özcaka, Ö., et al., (2012). Chlorhexidine decreases the risk of ventilator-associated pneumonia in intensiv care unit patients : a randomized clinical trial. <i>Journal of Periodontal Research</i> , 47, 584-592			
Frage	Kriterium	Antwort	Bemerkung
1. Wurden die Teilnehmer (TN) adäquat rekrutiert?	Adäquat: definierte Ein- und Ausschlusskriterien o-der Zufallsstichprobe	Ja Nein	Ja Ei- und Ausschlusskriterien wurden genau beschrieben
2. Erfolgte die Teilnehmereinteilung in die Untersuchungsgruppen adäquat?	Adäquat: blickdichter, Briefumschlag oder verdeckte Zuteilung via Telefon oder Internet	Ja Nein	Nein Nicht beschrieben
3. Wurde adäquat randomisiert?	Adäquat: Randomisierung per computergenerierten Zufallszahlen, Zufallszahlentabellen, Blockrandomisierung, Matching oder Startifizierung	Ja Nein	Ja Randomisierung in zwei Gruppen Interventionsgruppe (29 TN) und Kontrollgruppe (32 TN) mittels Nummerierung.
4. Haben mindestens 80% der Teilnehmer, die anfänglich an der Studie teilnahmen, die Studie am Ende abgeschlossen? Wurde die Ausfallsquote begründet?	Follow-Up = oder > 80% und Ausfallquoten sind begründet	Ja Nein	Ja Ausfallquoten wurden begründet
5. Wurde eine Verblindung beim Therapeut und/oder den Teilnehmern und/oder den Untersuchern durchgeführt?	Therapeut und/oder Untersucher und/oder Teilnehmer wurden verblindet	Ja Nein	Ja Doppelverblindung Patient und Untersucher
6. Ähnelten sich die Untersuchungsgruppen zu Beginn der Studie?	Keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen zu Beginn der Studie bezüglich klinischen und demographischen Daten	Ja Nein Unklar	Ja Es gab keine signifikanten Unterschiede zw. den Gruppen
7. Wurden die Untersuchungsgruppen abgesehen von der Intervention einheitlich behandelt?	Teilnehmer der Gruppen wurden einheitlich behandelt	Ja Nein	Ja Ausser die verschiedenen Interventionen erhielten alle die gleiche Behandlung
8. Wurden alle Teilnehmer in der zu Studienbeginn randomisiert eingeteilten Gruppe bewertet?	Intention-to-Treat Analyse wurde durchgeführt oder kein Teilnehmer wechselte während der Studierendurchführung die Gruppe	Ja Nein	Ja Kein Wechsel von Teilnehmer beschrieben
9. Wurde die Stichprobengrösse ausreichend gewählt, um einen Effekt nachweisen zu können?	Poweranalyse erfüllt	Ja Nein	Ja Power Analyse von 81%
10. Stehen Resultate mit anderen Resultaten auf diesem Gebiet im Einklang?	Ergebnisse aus der Studie sind mit anderen vergleichbar	Ja Nein Teilweise	Ja



Lorente, L., et al., (2012). Ventilator-associated pneumonia with or without toothbrushing: a randomized controlled trial. <i>European Journal of Clinical Microbiology &amp; Infectious Diseases</i> 31, 2621-2629. DOI 10.1007/s10096-012-1605-y			
Frage	Kriterium	Antwort	Bemerkung
1. Wurden die Teilnehmer (TN) adäquat rekrutiert?	Adäquat: definierte Ein- und Ausschlusskriterien o-der Zufallsstichprobe	Ja Nein	Ja Ein- und Ausschlusskrite-rien wurden definiert
2. Erfolgte die Teilnehmereinteilung in die Untersuchungsgruppen adäquat?	Adäquat: blickdichter, Briefumschlag oder verdeckte Zuteilung via Telefon oder Internet	Ja Nein	Nein
3. Wurde adäquat randomisiert?	Adäquat: Randomisierung per computergenerierten Zufallszahlen, Zufallszahlentabellen, Blockrandomisierung, Matching oder Startifizierung	Ja Nein	Ja Mittels Computer System Randomisierte kontrollierte Zuteilung mittels Nummerierung eines Computersystems (Excel) in 2 Gruppen (436 TN
4. Haben mindestens 80% der Teilnehmer, die anfänglich an der Studie teilnahmen, die Studie am Ende abgeschlossen? Wurde die Ausfallsquote begründet?	Follow-Up = oder > 80% und Ausfallquoten sind begründet	Ja Nein	Nein Ausfallquote nicht begründet
5. Wurde eine Verblindung beim Therapeut und/oder den Teilnehmern und/oder den Untersuchern durchgeführt?	Therapeut und/oder Untersucher und/oder Teilnehmer wurden verblindet	Ja Nein	Nein Keine Verblindung
6. Ähnelten sich die Untersuchungsgruppen zu Beginn der Studie?	Keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen zu Beginn der Studie bezüglich klinischen und demographischen Daten	Ja Nein Unklar	Ja Keine signifikanten Unterschiede der Gruppen
7. Wurden die Untersuchungsgruppen abgesehen von der Intervention einheitlich behandelt?	Teilnehmer der Gruppen wurden einheitlich behandelt	Ja Nein	Ja Ausser verschiedene Interventionen gleiche Behandlung
8. Wurden alle Teilnehmer in der zu Studienbeginn randomisiert eingeteilten Gruppe bewertet?	Intention-to-Treat Analyse wurde durchgeführt oder kein Teilnehmer wechselte während der Studierendurchführung die Gruppe	Ja Nein	Ja Kein TN wechselte während der Studie die Gruppe
9. Wurde die Stichprobengrösse ausreichend gewählt, um einen Effekt nachweisen zu können?	Poweranalyse erfüllt	Ja Nein	Nein Die TN-Zahl war zu klein, hätte anhand des statischen Powers von 80% bei 13'576 TN sein müssen
10. Stehen Resultate mit anderen Resultaten auf diesem Gebiet im Einklang?	Ergebnisse aus der Studie sind mit anderen vergleichbar	Ja Nein Teilweise	Ja In der Diskussion wurden die Resultate mit anderen Studien verglichen

Needleman, IG., et al., (2011). Randomized controlled trial of toothbrushing to reduce ventilator-associated pneumonia pathogens and dental plaque in a critical care unit. *Journal of Clinical Periodontology*, 38, 246-252. doi: 10.1111/j.1600-051X.2010.01688.x

Frage	Kriterium	Antwort	Bemerkung
1. Wurden die Teilnehmer (TN) adäquat rekrutiert?	Adäquat: definierte Ein- und Ausschlusskriterien oder Zufallsstichprobe	Ja Nein	Ja Ein- und Ausschlusskriterien sind definiert
2. Erfolgte die Teilnehmereinteilung in die Untersuchungsgruppen adäquat?	Adäquat: blickdichter, Briefumschlag oder verdeckte Zuteilung via Telefon oder Internet	Ja Nein	Ja TN erhielten verdeckte Nummer in versiegeltem Couvert vom Analytiker
3. Wurde adäquat randomisiert?	Adäquat: Randomisierung per computergenerierten Zufallszahlen, Zufallszahlentabellen, Blockrandomisierung, Matching oder Startifizierung	Ja Nein	Ja Randomisierung in zwei Gruppen (Kontroll- und Interventionsgruppe) mittels Statistikprogramm (SPSS) randomisiert
4. Haben mindestens 80% der Teilnehmer, die anfänglich an der Studie teilnahmen, die Studie am Ende abgeschlossen? Wurde die Ausfallsquote begründet?	Follow-Up = oder > 80% und Ausfallquoten sind begründet	Ja Nein	Ja Ausfallquoten wurden beschrieben aufgrund früher Extubation, Tod oder Verlegung in andere Klinik.
5. Wurde eine Verblindung beim Therapeut und/oder den Teilnehmern und/oder den Untersuchern durchgeführt?	Therapeut und/oder Untersucher und/oder Teilnehmer wurden verblindet	Ja Nein	Ja Prüfer und Analytiker verdeckt
6. Ähnelten sich die Untersuchungsgruppen zu Beginn der Studie?	Keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen zu Beginn der Studie bezüglich klinischen und demographischen Daten	Ja Nein Unklar	Nein Keine Signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen
7. Wurden die Untersuchungsgruppen abgesehen von der Intervention einheitlich behandelt?	Teilnehmer der Gruppen wurden einheitlich behandelt	Ja Nein	Ja Ausser verschiedene Intervention
8. Wurden alle Teilnehmer in der zu Studienbeginn randomisiert eingeteilten Gruppe bewertet?	Intention-to-Treat Analyse wurde durchgeführt oder kein Teilnehmer wechselte während der Studierendurchführung die Gruppe	Ja Nein	Ja Keine Wechsel der TN in andere gruppe beschrieben
9. Wurde die Stichprobengröße ausreichend gewählt, um einen Effekt nachweisen zu können?	Poweranalyse erfüllt	Ja Nein	Nein Hätten für Power Analyse 80% 50 TN für die Studie gebraucht, hatten 46 TN
10. Stehen Resultate mit anderen Resultaten auf diesem Gebiet im Einklang?	Ergebnisse aus der Studie sind mit anderen vergleichbar	Ja Nein Teilweise	Ja In Diskussion mit anderen Studien verglichen

Munro, C. L., et al., (2009). Chlorhexidine, toothbrushing, and preventing ventilator-associated pneumonia in critically ill adults. <i>American Association of Critical-Care Nurses</i> , 18(5), 428–438. doi:10.4037/ajcc2009792.			
Frage	Kriterium	Antwort	Bemerkung
1. Wurden die Teilnehmer (TN) adäquat rekrutiert?	Adäquat: definierte Ein- und Ausschlusskriterien oder Zufallsstichprobe	Ja Nein	Ja Definierte Ein- und Ausschlusskriterien, keine Zufallsstichprobe
2. Erfolgte die Teilnehmereinteilung in die Untersuchungsgruppen adäquat?	Adäquat: blickdichter, Briefumschlag oder verdeckte Zuteilung via Telefon oder Internet	Ja Nein	Nein Die randomisierte Einteilung der TN wurde nicht klar beschrieben
3. Wurde adäquat randomisiert?	Adäquat: Randomisierung per computergenerierten Zufallszahlen, Zufallszahlentabellen, Blockrandomisierung, Matching oder Startifizierung	Ja Nein	Ja Randomisierte Einteilung mittels eines 2x2 faktoriellen experimentellen Design der Teilnehmer (TN) nach Blockdesign in 4 Gruppen
4. Haben mindestens 80% der Teilnehmer, die anfänglich an der Studie teilnahmen, die Studie am Ende abgeschlossen? Wurde die Ausfallsquote begründet?	Follow-Up = oder > 80% und Ausfallquoten sind begründet	Ja Nein	Ja Ausfälle wurden beschrieben
5. Wurde eine Verblindung beim Therapeut und/oder den Teilnehmern und/oder den Untersuchern durchgeführt?	Therapeut und/oder Untersucher und/oder Teilnehmer wurden verblindet	Ja Nein	Ja Studienpersonal wurde verblindet
6. Ähnelten sich die Untersuchungsgruppen zu Beginn der Studie?	Keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen zu Beginn der Studie bezüglich klinischen und demographischen Daten	Ja Nein Unklar	Ja Keine Signifikanten Unterschiede der Gruppen
7. Wurden die Untersuchungsgruppen abgesehen von der Intervention einheitlich behandelt?	Teilnehmer der Gruppen wurden einheitlich behandelt	Ja Nein	Ja Alle wurden abgesehen von den verschiedenen Interventionen gleich behandelt
8. Wurden alle Teilnehmer in der zu Studienbeginn randomisiert eingeteilten Gruppe bewertet?	Intent-to-Treat Analyse wurde durchgeführt oder kein Teilnehmer wechselte während der Studierendurchführung die Gruppe	Ja Nein	Ja Es wurden keine Wechsel der TN beschrieben
9. Wurde die Stichprobengröße ausreichend gewählt, um einen Effekt nachweisen zu können?	Poweranalyse erfüllt	Ja Nein	Ja Power-Analyse 80%
10. Stehen Resultate mit anderen Resultaten auf diesem Gebiet im Einklang?	Ergebnisse aus der Studie sind mit anderen vergleichbar	Ja Nein Teilweise	Teilweise

## Anhang F: Erklärung

## 9 Erklärung

Ich erkläre hiermit, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne andere als die angegebene fremde Hilfe verfasst habe. Es wurden ausschliesslich Quellen und Hilfsmittel verwendet, auf die in der Arbeit verwiesen wird. Zitate, Abbildungen und Grafiken, die wörtlich oder sinngemäss aus Quellen entnommen wurden, habe ich als solche gekennzeichnet.

Weiterhin erkläre ich, dass weder ich noch Dritte die vorliegende Arbeit an anderen Hochschulen eingereicht haben.

Ort, Datum

\_\_\_\_\_  
Unterschrift