

# NIV- aber richtig!

## **Pflegerische Kompetenzen im Umgang mit der nicht-invasiven Beatmung bei exazerbierter COPD auf der Notfallstation**

**Spühler Annina Maria**

**NDS HF Notfallpflege**

**Kurs H17**

**Stadtpital Triemli, Notfallstation**

**Datum: 03.04.2019**

## Zusammenfassung

Um einen sicheren Umgang mit der NIV-Therapie (non-invasive Ventilation) zu gewährleisten, bedingt es an verschiedenem Fachwissen.

In dieser Diplomarbeit wird die NIV-Therapie, eingehend mit einem Fallbeispiel beschrieben, sowie in verschiedenen medizinischen und pflegewissenschaftlichen Aspekten dargelegt.

Der Leser entnimmt eingangs die wichtigsten pathophysiologischen Aspekte des Krankheitsbildes chronic obstructive pulmonary disease (COPD) und entsprechend ausgewählte Fachinformationen bezüglich der nicht-invasiven Beatmung. Diese werden weiterführend mittels der entsprechenden pflegerischen Schwerpunkte für die praxisnahe Umsetzung ergänzt. In Kombination mit der interprofessionellen Zusammenarbeit ergeben sich zum Schluss die Konsequenzen für den Berufsalltag.

Nicht nur die Erkenntnisse der notfallspezifischen Fachliteratur, auch die persönlichen Erfahrungen, die erstellte Checkliste sowie Zitate von Leitenden Ärztinnen des Stadtspital Triemli (STZ) verleihen dieser Diplomarbeit lehrreiche Informationen für die Praxis.

Äusserst relevant und praxisnah gestaltet sich mein Diplomarbeitsthema auch aufgrund des grossen Einflusses seitens der Pflege. Immer wieder wird in der Fachliteratur die klinische Beurteilung des Patienten, insbesondere bei akuter Dyspnoe und deren Therapie, beschrieben. Das Pflegepersonal ist diesbezüglich gut ausgebildet und kann so unter anderem ausschlaggebend zur Wirksamkeit der NIV-Therapie beitragen.

Diese Diplomarbeit ermöglicht es mir, die relevanten Aspekte der NIV-Therapie zu ergründen und bietet mir damit eine solide Grundlage, um im behandelnden Team eine professionelle Pflege zu vertreten.

**Inhaltsverzeichnis**

1 Einführung ..... 1

1.1 Ausgangslage ..... 1

1.2 Fragestellung ..... 2

1.3 Abgrenzung..... 2

2 Das Krankheitsbild COPD .....4

2.1 Atemregulation ..... 4

2.2 Obstruktive Ventilationsstörung ..... 4

2.3 Akute Exazerbation der COPD..... 4

2.4 Leitsymptom Dyspnoe ..... 5

2.5 Bezug zum Fallbeispiel..... 6

3 Die nicht-invasive Beatmung .....6

3.1 Vorteile der NIV-Therapie ..... 6

3.2 Kontraindikationen und Gefahren der NIV-Therapie..... 7

3.3 Druckunterstützender Beatmungsmodus..... 7

3.4 NIV-Gerät ResMed Stellar 150 kompakt..... 8

3.5 Bezug zum Fallbeispiel..... 9

4 Die pflegerischen Schwerpunkte im Umgang mit dem NIV-Gerät.....9

4.1 Bedienung des NIV-Geräts ..... 9

4.2 Atemunterstützende Lagerung .....10

4.3 Begleitung und Betreuung des Patienten unter NIV-Therapie .....10

4.4 Bezug zum Fallbeispiel.....12

5 Meine Konsequenzen für die Praxis ..... 12

5.1 Diskussion und kritische Auseinandersetzung der Fragestellung .....12

5.2 Beantwortung der Fragestellung .....13

5.3 Schlussfolgerung, Ausblick .....14

6 Literaturverzeichnis..... 15

7 Tabellenverzeichnis ..... 16

8 Anhang..... 16

## 1 Einführung

### 1.1 Ausgangslage

Im Stadtspital Triemli Zürich (STZ) wird auf der Notfallstation die nicht-invasive Beatmung (non-invasive Ventilation, NIV) angewendet. Anhand nachfolgend beschriebener Praxissituation wird für den Leser ersichtlich, dass die Anwendung des NIV-Gerätes eine sichere Handhabung bedingt und die pflegerische Kompetenz im interprofessionellen Team einen hohen Stellenwert aufweist.

Frau B. wird an einem Dienstagabend von der Sanität auf den Notfall eingewiesen. Mit der Verdachtsdiagnose «exazerbierte COPD» wird mir Frau B. von der Schichtleitung in die Kojе zugeteilt.

Die Triage der Patientin wurde nach dem Manchester Triage System (MTS) unter dem Diagramm «Atemnot beim Erwachsenen» mit dem Indikator «sehr niedrige O<sub>2</sub>-Sättigung» als sehr dringend eingestuft. Der Assistenzarzt sowie der Oberarzt der Medizin waren beim Eintritt der Patientin und dem Rapport der Sanität anwesend. Die Sanität berichtete, dass die Patientin eine bekannte chronic obstructive pulmonary disease (COPD) hat. Am späteren Abend verstärkte sich die Atemnot auch im Ruhezustand, sodass die Patientin die Sanität verständigte.

Beim Eintritt in die Kojе wies die Patientin eine Atemfrequenz von 42/Minute auf, zeigte den Einsatz der Atemhilfsmuskulatur, zyanotische Lippen und mit 10L Sauerstoff über die Maske mit Reservoir eine Sauerstoffsättigung von 86%. Die Patientin klagte über starke Atemnot, welche so markant war, dass sie keine vollständigen Sätze bilden konnte. Sie war allseits orientiert, gut wach und wirkte panisch. Nach dem Rapport wurde die Patientin klinisch eingeschätzt und untersucht. Ich war die zuständige Pflegefachperson und während ich das Primary Survey fertig dokumentierte, hörte der Assistenzarzt die Lunge ab, meine Berufskollegin führte eine arterielle Blutgasanalyse (ABGA) durch und der Oberarzt ordnete Medikamente an. Wir holten Kissen, um eine atemgerechte Lagerung zu ermöglichen. Die Atmung verbesserte sich nicht und die Patientin äusserte sich erschöpft von der anhaltenden Dyspnoe.

Der Oberarzt bat mich das das NIV-Gerät zu holen. Da ich noch wenig Erfahrung mit dem Gerät hatte, bat ich eine Berufskollegin die Bedienung des NIV-Geräts zu übernehmen. Wir lagerten die Patientin nochmals mit atemunterstützender Oberkörperhochlagerung und ich legte die Maske anfänglich ohne die Fixierung auf Mund und Nase. Die Patientin bestätigte das Gerät zu kennen, somit war die Compliance vorhanden und die Patientin tolerierte die Maske. Die Einstellungen wurden von meiner Berufskollegin vorgenommen, sie stellte den inspiratory positive airway pressure (IPAP) 10 cmH<sub>2</sub>O und den expiratory positive airway pressure (EPAP) 5 cmH<sub>2</sub>O ein.

Nach 10 Minuten verbaler Anleitung zur tiefen und ruhigen Atmung konnten wir die Maske mittels der Fixierung anbringen und die unterdessen angepassten Einstellungen bei IPAP 12 cmH<sub>2</sub>O und EPAP 8 cmH<sub>2</sub>O belassen. Alle Einstellungen und die Bedienung des Gerätes wurden durch meine Berufskollegin übernommen und ich habe nach ihren Anweisungen assistiert.

Die Atemfrequenz hat sich auf 25/Minute verringert, der Hautkolorit wurde wieder rosiger und die SpO<sub>2</sub> unter der NIV-Therapie mit Gabe von 2 Liter Sauerstoff betrug nun 91%. Der Oberarzt ordnete mir an, in 30 Minuten eine Verlaufs-ABGA zu machen. Gemeinsam besprachen wir deren Werte, welche die Wirksamkeit des NIV-Gerätes aufzeigte.

Diese Falldarstellung zeigt auf, dass die erfolgreiche Anwendung des NIV-Geräts von vielen Faktoren abhängig ist. Die akute Dyspnoe erschwerte den Erstkontakt und die Erhebung der Anamnese. Die Situation erforderte jedoch rasches Handeln und wurde von Frau B. als vital bedrohend empfunden. Es war demzufolge eine funktionierende interprofessionelle Zusammenarbeit zwischen Pflege und Ärzten erforderlich. Ebenfalls war es umso wichtiger, in der akuten Notfallsituation über sichere Gerätekenntnisse zu verfügen und auch Frau B. situationsgerecht zu begleiten, um nicht zusätzliche Unruhe zu stiften. Auch der Faktor der atemunterstützenden Lagerung hat in Bezug auf den Patientenkomfort und die Wirksamkeit des NIV-Gerätes einen wichtigen Stellenwert eingenommen. Damit Frau B., trotz akuter Atemnot, das Aufsetzen der Maske tolerierte, bedingte es auch an empathischen und beruhigenden Gesprächen.

Ich fühlte mich der beschriebenen akuten Notfallsituation nicht gewachsen und benötigte deshalb viel Unterstützung meiner Berufskollegin.

Mein Beweggrund für die Themenwahl ist nicht die Bedienung des NIV-Gerätes alleine. Vielmehr werde ich die Kombination mit der atemunterstützenden Lagerung, sowie beruhigende Gespräche und interprofessionelle Zusammenarbeit im Kontext darstellen. Dies, weil ich meiner Vermutung nachgehen will, dass nur die Kombination dieser Faktoren die Versorgungsqualität sichern und die Dyspnoe des Patienten lindern.

Ich werde durch diese Diplomarbeit an Fachwissen und persönlicher Sicherheit gewinnen, um bei künftigen Situationen, welche aufgrund akuter Dyspnoe das NIV-Gerät erfordern, eigenständig und kompetent arbeiten zu können. Gerade auch weil das Gerät nicht täglich zum Einsatz kommt, will ich herausfinden, was mir im Berufsalltag den Umgang mit dem NIV-Gerät erleichtert. Weiterführend können meine Erkenntnisse allenfalls auch den Berufskollegen einen Mehrwert aufzeigen.

Diese Diplomarbeit dient mir dazu, die umfangreiche Therapie des NIV-Gerätes zu ergründen, die erwähnten Aspekte in Zusammenhang zu bringen und meine Unsicherheiten im Umgang mit der NIV-Therapie damit zu beseitigen.

## **1.2 Fragestellung**

Welche pflegerischen Kompetenzen führen zu einer hohen Versorgungsqualität im Umgang mit der nicht-invasiven Beatmung bei akuter Dyspnoe aufgrund einer exazerbierten COPD in der Notfallstation und wie kann ich mir diese Kompetenzen aneignen, um sie im Berufsalltag umzusetzen?

## **1.3 Abgrenzung**

Mein Arbeitsumfeld und auch meine Passion ist die Notfallpflege. Somit fokussiert sich meine Diplomarbeit auf die Anwendung des NIV-Gerätes in der Notfallstation und grenzt sich somit bewusst von der Intensivmedizin und dem anästhesiologischen Setting ab. Die interprofessionelle Zusammenarbeit mit dem Fokus auf die Professionalisierung der Pflege beschränke ich auf die Situation der beschriebenen Praxissituation.

Die Recherchen richteten sich gezielt auf die Indikation des Krankheitsbildes COPD. Diese Eingrenzung muss ich aufgrund der Rahmenbedingungen einhalten. Ich erachte diese Eingrenzung auch als sinnvoll, um gezielt über die COPD detaillierte Kenntnisse zu sichern. Für diese Diplomarbeit setze ich das Grundwissen über die Anatomie und Physiologie der Lunge und der Atmung voraus. Pathophysiologische Teilaspekte werden bezogen auf die

COPD beschrieben, ansonsten gehe ich nicht weiter auf dieses medizinische Fachwissen ein.

Die ABGA und somit die Säure-Base-Regulation, welche in der Falldarstellung erwähnt wurde, wird aufgrund der Komplexität und begrenzten Seitenzahl ausgespart. Auf die Medikamente, inbegriffen des Sauerstoffes, wird in dieser Diplomarbeit nicht eingegangen. Das NIV-Gerät wird mit Fokus auf die Anwendung in der Notfallsituation erklärt. Es wird also auf den Therapiemodus «Spontan-/Zeitmodus» oder Druckunterstützungsmodus («ST/ PS-Modus») eingegangen. Die Theorie über das NIV-Gerät bezieht sich ausschliesslich auf das bei uns vorhandene NIV-Gerät Stellar 150 der Marke ResMed mit der FullFace Maske. Die invasiven Beatmungsformen sind klar ausgelassen, da diese zu weit in das Gebiet anderer Fachdisziplinen eingehen. Auch die Heimbeatmung ist nicht Teil dieser Diplomarbeit, weil ich mich klar auf die Anwendung auf der Notfallstation konzentrieren möchte.

Ich beziehe mich auf die ganzheitliche NIV-Therapie, muss jedoch aufgrund des begrenzten Umfangs dieser Arbeit entsprechende Pflegekonzepte wie zum Beispiel «Angst» aussparen. Um dem umfänglichen Aspekt des pflegerischen Settings gerecht zu werden, gehe ich auf situationsadaptierte Begleitung und Gesprächsführung in dieser akuten Notfallsituation ein. Ich werde zudem nicht auf mögliche soziale, kulturelle oder sprachliche Herausforderungen in der Akutsituation eingehen.

Das MTS wurde zum Verständnis der Dringlichkeit im Praxisbeispiel erwähnt, wird aber nicht weiter beschrieben, da die Triage ein eigenständiges Thema darstellt.

Obwohl aus Gründen der Lesbarkeit im Text die männliche Form gewählt wurde, beziehen sich die Angaben auf Angehörige beider Geschlechter.

## 2 Das Krankheitsbild COPD

Die COPD ist eine durch inhalative Noxen hervorgerufene chronische Entzündung der Atemwege. Sie ist charakterisiert durch eine Atemwegsobstruktion und die Ausbildung eines Emphysems (Andreas & Watz, 2019, S. 2). Bei der COPD werden drei obstruktive Krankheitsbilder zusammengefasst:

- Chronische Bronchitis
- Lungenemphysem
- Obstruktion der Atemwege

(Oczenski, 2017, S.385).

Andreas & Watz (2019, S. 7) beschreiben die Entstehung von COPD im Zusammenhang von genetischer Präposition und dem Zusammenspiel mit Umwelteinflüssen. Neben der Entwicklung der COPD kommt es auch zu systemischen Auswirkungen durch das Zusammenspiel von Komorbiditäten.

### 2.1 Atemregulation

Das Atemzentrum, welches in der Medulla oblongata lokalisiert ist, steuert die Atemregulation (Oczenski, 2017 S. 118). Der Hering-Breuer-Reflex beschreibt dabei, wie die Dehnungsrezeptoren im Lungenparenchym den Dehnungszustand der Lunge melden und dann das Atemzentrum entsprechend mit mehr oder weniger Atemantrieb reagiert. In Hirnstamm, der Aorta und der Karotis befinden sich Chemorezeptoren, die die O<sub>2</sub>- und CO<sub>2</sub>-Konzentration sowie den Säure-Base-Status erfassen. Dabei ist der CO<sub>2</sub>-Partialdruck (pCO<sub>2</sub>) der entscheidende Parameter für die Atemregulation. Es gibt eine Reihe weiterer Faktoren, die den Atemantrieb stimulieren wie z.B. Fieber und Schmerz (Bungeroth, 2005, S. 3). Das Atemzentrum empfängt weitere Impulse von beispielsweise dem Hypothalamus oder hat weitere Einflussfaktoren wie z.B. die Körpertemperatur und die Hormone (Oczenski, 2017, S. 118).

Bei Patienten mit COPD liegt ein stets erhöhtes pCO<sub>2</sub> vor. Dies hat zur Folge, dass die Regulation des Atemantriebs über einen erniedrigten O<sub>2</sub>-Partialdruck getriggert wird. Dieser Umstand kann problematisch werden, wenn dem Patienten Sauerstoff verabreicht wird. «Wenn der pO<sub>2</sub> steigt, geht der Atemantrieb zurück und der Patient hört auf zu atmen» (Bungeroth, 2005, S. 8). Weil das pCO<sub>2</sub> ansteigt, kann es dann im ungünstigsten Fall zu einer CO<sub>2</sub>-Narkose mit Bewusstseinsstörungen bis hin zu Atemdepression und Koma kommen (Bungeroth, 2005, S. 8).

### 2.2 Obstruktive Ventilationsstörung

Die COPD zählt zu den obstruktiven Ventilationsstörungen. Dabei besteht ein erhöhter Strömungswiderstand in den Atemwegen und somit steigt die Resistance. Vermehrte Atemarbeit und Dyspnoe sind die Folgen. Im Gegensatz ist bei restriktiven Ventilationsstörungen wie z.B. bei der Lungenfibrose und beim Pneumothorax, die Compliance, sprich die Dehnbarkeit von Lunge und Thorax eingeschränkt (Bungeroth, 2005, S. 7 ff).

### 2.3 Akute Exazerbation der COPD

«Akute Exazerbationen sind kritische Ereignisse im Krankheitsverlauf von Patienten mit COPD und können mannigfaltige und weitreichende Konsequenzen haben» (Andreas & Watz, 2019, S. 261). Wie signifikant eine schwere Exazerbation sein kann, wird von Andreas und Watz (2019, S. 263) beschrieben. Sie haben analysiert, dass nach einer

schweren Exazerbation, welche stationär behandelt werden musste, die Einjahressterblichkeit zwischen 28% und 43% liegt.

Die Ätiologie für eine Exazerbation ist oft von mehreren Faktoren abhängig. Wobei Viren und Bakterien die hauptsächlichen Ursachen darstellen. In mehreren Studien konnten z.B. Influenzaviren als Ursache der Exazerbation nachgewiesen werden (Andreas & Watz, 2019, S. 264).

Wie Oczenski (2017, S. 386) beschreibt, soll eine nicht-invasive Beatmung in der Akutsituation anhand der Klinik und bereits im Frühstadium zur Anwendung kommen. Auch Westhof et al. (2002, S. 725) beschreiben, dass ein frühzeitiger Beginn der Therapie entscheidend für den erfolgreichen Einsatz der NIV ist. Eine akute Exazerbation der COPD gehört laut Burchardi et al. (2002, S. 34) zu einer klaren Indikation für eine NIV-Therapie. Auch Budweiser (2015, S. 43) kommt in seinem Artikel zum Schluss, dass eine Exazerbation der COPD eine hohe Evidenz für den Einsatz des NIV-Gerätes darstellt. Ziegenfuss und Larsen (2013, S. 299) setzten die Empfehlungsstärke bei COPD-Exazerbation auf hoch und bestätigten dies in mehreren kontrollierten Studien. Erste Hinweise auf die Wirksamkeit der NIV bei exazerbierter COPD wurden 1989 von Meduri et al. sowie von Brochard et al. 1990 geliefert (Westhoff, 2015, S. 725). Im Fallbeispiel ist beschrieben, dass der Oberarzt das NIV Gerät schon nach wenigen Minuten nach Eintritt anordnete. Da meine erfahrene Berufskollegin die Anwendung des Gerätes beherrschte, konnte die Therapie ohne Zeitverlust gestartet werden. «Die Ausführung ist fast immer sicher. Es gibt Pflegende, die mit der Anwendung, vor allem am Anfang, noch weniger vertraut sind und dann Hilfe brauchen, aber ich habe noch nie erlebt, dass diese kollegiale Hilfe nicht zur Verfügung stand» Elisabeth Simons, Leitende Ärztin Notfallstation STZ (persönliche Mitteilung, 07.03.2019).

Burchardi et al. (2002, S. 35) beschreiben klinische Beobachtungen bei Exazerbation als Bestandteil des Monitorings. So sind Grad der Agitation, Dyspnoe, Befindlichkeit, Atemfrequenz, Atemanstrengung, Einsatz der Atemhilfsmuskulatur, Atemmuster oder Schwitzen zu beobachten und zu erfassen.

2010 stellt Mittelmayer (S. 98) folgende drei Ziele der infektexazerbierten COPD auf:

- Reduktion der Atemarbeit
- Entlastung der Atemmuskulatur
- Verbesserung von Oxygenierung und Ventilation

## 2.4 Leitsymptom Dyspnoe

«Als Dyspnoe wird das subjektive Gefühl einer unzureichenden oder erschwerten Atmung bezeichnet. Sie kann mit objektiven Zeichen wie z.B. dem Einsatz der Atemhilfsmuskulatur, Orthopnoe oder einer erhöhten Atemfrequenz einhergehen»

(Amboss, *Dyspnoe*, unter <https://www.amboss.com/de/wissen/Dyspnoe> (abgerufen am 19.2.2019)).

Gründe für die Dyspnoe bei COPD können die Infektexazerbation und die Belastung sein (Bungeroth, 2005, S. 42). Wie Bungeroth (2005, S. 21) beschreibt, ist die Dyspnoe bei COPD als chronifiziert einzustufen. Chronische Dyspnoe besteht seit mehreren Wochen bis Jahre und kann eine Progredienz aufzeigen. Bei einer Exazerbation der COPD nimmt die zusätzlich akute Dyspnoe einen hohen Stellenwert ein. Im Fallbeispiel wird diese akute Dyspnoe ebenfalls beschrieben. Iberl (2017, S. 157 ff) hält fest, dass 60-95% der Patienten, die an COPD erkrankt sind, unter chronischen Dyspnoe leiden. Dabei dürfen die psychischen Komponenten wie Angst und Schmerz nicht ausser Acht gelassen werden. Die Exazerbation zeigt sich klinisch durch akute Zunahme der Dyspnoe, des Hustens und/oder des Auswurfs (Andreas & Watz, 2019, S. 264). Da in der Exazerbation eine verlässliche spirometrische Untersuchung nicht durchgeführt werden kann, beruht die Definition weitgehend auf diesen klinischen Kriterien. Die klinischen Zeichen der schweren Dyspnoe mit erhöhter Atemfrequenz, Erschöpfung der Atempumpe oder persistierende Hypoxämie trotz zusätzlicher O<sub>2</sub>-Gabe wird in Andreas und Watz (2019, S. 275 ff)



beschrieben. Wagner und Vogelmeier (2005, S. 972) haben einen Algorithmus zum Vorgehen bei akuter Dyspnoe dargestellt. Dabei kommt zum Vorschein, dass bei akuter Dyspnoe aufgrund einer COPD diese als Grunderkrankung behandelt werden muss. Die Einleitung einer nicht-invasiven Beatmung bei drohendem ventilatorischen Versagen wird von Iberl (2017, S. 157) als eine der Erstmassnahmen bei akuter Dyspnoe aufgelistet.

## 2.5 Bezug zum Fallbeispiel

Das klinische Darstellungsbild von Frau B. führte rasch zur Verdachtsdiagnose und somit zum schnellen Einsetzen des NIV-Gerätes. Wie in diverser Literatur beschrieben, war unter anderem der frühe Beginn der NIV-Therapie ausschlaggebend dafür, dass sich die Symptome von Frau B. während der NIV-Therapie verbesserten. Frau B. zeigte bei erhöhter Atemfrequenz bereits zyanotische Lippen beim Eintritt. Der Einsatz der Atemhilfsmuskulatur und die 10L O<sub>2</sub> über die Maske mit Reservoir waren auch in Oberkörperhochlagerung nicht ausreichend, um einen suffizienten Gasaustausch zu gewährleisten. Im Verlauf äusserte sich Frau B. erschöpft und somit war der Einsatz der NIV-Therapie anhand der klinischen Kriterien absolut indiziert. Unter der NIV-Therapie verringerte sich die Atemfrequenz, der Hautkolorit wurde wieder rosiger und der SpO<sub>2</sub>-Wert stieg. Die Wirksamkeit der NIV-Therapie bestätigte sich ausserdem in der Verlaufs ABGA. Im Fallbeispiel wurde ersichtlich, dass ich mit der Anwendung des NIV-Geräts noch wenig vertraut war. Wie aber auch von Elisabeth Simons beschrieben, habe ich kollegiale Hilfe erhalten.

## 3 Die nicht-invasive Beatmung

«Unter nicht-invasiver Beatmung versteht man eine maschinelle Atemhilfe ohne Einsatz eines Endotracheal- oder Tracheostomietubus» (Oczenski, 2017, S. 245).

### 3.1 Vorteile der NIV-Therapie

Oczenski (2017, S. 245) beschreibt folgende Vorteile der NIV im Vergleich zur invasiven Beatmung:

- Wird von Patienten besser toleriert, sofern individuelle Masken verwendet werden
- Keine oder nur geringe Sedierung erforderlich
- Beatmung auch in aufrechter Sitzposition möglich
- Keine trachealen Früh- und/oder Spätschäden
- Kommunikationsfähigkeit bleibt erhalten, da Sprechen möglich ist - Folge ist ein gesteigertes subjektives Wohlbefinden
- Orale Ernährung ist möglich, da der Schluckakt nicht beeinträchtigt ist
- Physiologische Atemgasbefeuchtung und -erwärmung
- Keine Beeinträchtigung der mukoziliären und tussiven Clearance, effektives Husten ist möglich
- Möglichkeit der intermittierenden Applikation

Zudem zeigten gemäss Oczenski (2017, S. 245) mehrere Studien auf, dass NIV eine Verkürzung der Beatmungsdauer, der Weaning-Phase, des Intensivaufenthalts, eine geringere Inzidenz an nosokomialen Pneumonien, eine Reduktion der Spitalsmortalität und dadurch auch eine Kostenersparnis bewirkt. Bremer (2014, S. 112) hält fest, dass die aussagekräftigsten Daten über die Vorteile der NIV bei COPD-Patienten ermittelt wurden. Als Soforteffekt bei erfolgreicher NIV wird von Iberl (2017, S. 119) die Verbesserung/Normalisierung des Gasaustausches, Erleichterung der Atemarbeit, Erholung der erschöpften Atemmuskulatur, Senkung des Sauerstoffbedarfs sowie die Wiederöffnung von kollabierten Alveolen aufgelistet. Höhere Erfolgschancen der NIV-Therapie sind auch davon abhängig, wie schnell mit der Therapie begonnen wird, sobald die Indikatoren gestellt sind (Schäfer & Kirsch & Scheuermann & Wager 2011, S. 149).

Sabine Dinges, Leitende Ärztin Notfallstation STZ, hat mir auf die Frage, wie sie die NIV-Therapie in der Kojen erfährt, geantwortet: «Ich finde das eine sehr sinnvolle Handhabung. Auch wenn eine nicht-invasive Beatmung sehr personalintensiv ist, denke ich dass gerade der Beginn einer solchen Therapie in der Kojen für viele Patienten sehr wichtig ist. Insbesondere da eine Intensivpflegestation (IPS) Verlegung häufig aufgrund von Kapazitätsmangel nicht sofort möglich ist. Alternativ wäre im STZ die NIV-Beatmung sonst nur im Schockraum möglich. Wenn der Patient aber ansonsten stabil ist, würde eine weitere Betreuung im Schockraum unnötig Ressourcen binden und ausserdem für den Patienten unnötig Stress generieren» (persönliche Mitteilung, 27.2.2019).

### 3.2 Kontraindikationen und Gefahren der NIV-Therapie

Es muss dem Behandlungsteam gegenwärtig sein, dass die NIV-Therapie kein Aspirationsschutz darstellt oder die CO<sub>2</sub>-Rückatmung nachteilig sein kann (Oczenski, 2017, S. 245).

Kontraindikationen werden nach Oczenski (2017, S. 246 ff) in absolut und relativ eingeteilt.

Zu den absoluten Kontraindikationen gehören fehlende Spontanatmung, Schnappatmung, hämodynamische Instabilität, fixierte oder funktionelle Verlegung der Atemwege, gastrointestinale Blutung und Ileus sowie Verbrennungen im Gesichtsbereich.

Relative Kontraindikationen werden abhängig von der Erfahrung des Behandlungsteam, der verfügbaren technischen Ausstattung und unter ständiger Intubationsbereitschaft beschrieben (Westhoff et al., 2015, S. 723).

Nach Oczenski (2017, S. 252 ff) zählt zu den relativen Kontraindikationen unter anderem bewusstseinseingetrübte und unkooperative Patienten, massive Sekretretention, sowie Patienten unmittelbar nach chirurgischen Grosseingriffen des oberen Gastrointestinaltrakts. Zudem werden von Oczenski (2017, S.253) die Abbruchkriterien beschrieben. Diese sind unter anderem schwere Kooperationsprobleme mit dem Patienten, progrediente Bewusstseinsbeeinträchtigung, unzureichende Schutzreflexe, fehlende Besserung der Hypoxämie, Aspiration oder Auftreten von Kontraindikationen. Auch die unsichere Handhabung des Gerätes kann zu Gefahrenquellen führen. «Klare Kommunikation über Kompetenzen, z.B. ich bediene das Gerät heute das erste Mal allein oder ich kenne das Gerät gar nicht und brauche einen Arzt» Elisabeth Simons, Leitende Ärztin STZ (persönliche Mitteilung, 07.03.2019). Diese Aussage lässt darauf schliessen, dass es in der Situation des Fallbeispiels angebracht war, dass ich Unterstützung angefordert habe.

### 3.3 Druckunterstützender Beatmungsmodus

Für die Grundeinstellungen bei der druckunterstützten Spontanatmung (pressure Support, PS Modus) ist der Inspirationsdruck nach Oczenski (2017, S. 252) bei 8-cmH<sub>2</sub>O über dem Positiv end expiratory pressure (PEEP) empfohlen. Der Inspirationsdruck (IPAP oder P<sub>insp</sub>) wird so eingestellt, dass das gewünschte Atemzugvolumen erreicht wird, wobei die Druckhöhe von den Widerständen abhängig ist (Iberl, 2017, S. 122). Wie bereits erwähnt ist der Widerstand, also die Resistenz, bei der COPD erhöht, das bedeutet, dass der Strömungswiderstand in den Alveolen erhöht ist.

Der positive end expiratory airway pressure (EPAP) ist eine Druckeinstellung welche ein Absinken des Atemwegdrucks, am Ende der Expiration, unter den eingestellten Wert verhindert (Bremer, 2014, S. 30). Dies hat zur Folge, dass ein endexpiratorischer Kollaps der Alveolen verhindert wird, kollapsgefährdete Lungenkompartimente offenbleiben und es resultiert somit eine Vergrösserung der funktionellen Residualkapazität (FRC) (Bremer, 2014, S. 30). «Als FRC bezeichnet man den Anteil an Luft, der nach einer normalen, nicht forcierten Ausatmung in der Lunge zurückbleibt. Es entspricht der Summe von expiratorischem Reservevolumen und Residualvolumen und macht etwa 2.4l aus. Der Sinn des FRC ist es, eine Art Pufferung der Schwankungen der Atemgase bei In- und Expiration zu schaffen (...)» (Bungeroth, 2005, S. 5). Die FRC also kann als Mass für die endexpiratorische Gasaustauschfläche angesehen werden (Oczenski, 2017, S. 97). Der

Beginn und das Ende einer Inspiration und damit die Atemfrequenz sowie das Atemzugvolumen wird vom Patienten gesteuert (Bremer, 2014, S. 78). Die Höhe der eingestellten Druckunterstützung bestimmt das Maximum der zusätzlichen maschinellen Hilfe zur Spontanatmung. Der Patient bestimmt zudem nach Auslösen des Triggers durch die Stärke seiner Spontanatmung die Höhe des Atemzugvolumens (Bremer, 2014, S. 78 ff). Von Schönhofer (2010, S. 42) wird beschrieben, dass bei Patienten mit COPD häufig ein erheblich höherer PEEP vorliegt, welcher die inspiratorische Triggerung deutlich erschweren kann.

Zu hoch gewählte Unterstützungsdrücke können zu einer Überblähung des Magens und somit zu einem erhöhten Aspirationsrisiko führen.

### 3.4 NIV-Gerät ResMed Stellar 150 kompakt

Für die praktische Anwendung der Atemhilfen gibt es diverse Geräte. Im STZ wird das NIV-Gerät der Marke ResMed Stellar 150 angewendet. Für verschiedene Beatmungsbedienungen bietet das Stellar eine Reihe von Therapiemodi. Unabhängig vom Modus wird die Spontanatmung durch zwei Drücke gesteuert, die als Antwort auf den Atemfluss des Patienten oder entsprechend einer eingestellten Zeit zugeführt werden. Der ST-Modus ist im STZ auf der Notfallstation Standard und die Beatmungsdrücke werden der Klinik des Patienten entsprechend eingestellt.

Im Handbuch von Stellar (2011, S. 2) werden die verschiedenen Modi beschrieben.

- **Spontan-/Zeitmodus (ST-Modus) oder Druckunterstützungsmodus (PS-Modus):** Das Gerät unterstützt alle durch den Patienten begonnenen Atemzüge, liefert jedoch auch zusätzliche Atemzüge, wenn die Atemfrequenz unter die eingestellte Backup-Atemfrequenz fällt.

In diesem Beatmungsmodus wird also jede Atembemühung des Patienten durch eine synchronisierte, flussgesteuerte, maschinelle Beatmung unterstützt.

Das Beatmungsgerät erkennt mit Hilfe eines Triggers die Inspirationsbemühungen des Patienten und hebt daraufhin den Atemwegdruck auf einen eingestellten Wert (Schönhofer, 2010, S. 39 ff).

Folglich werden die Grundeinstellungen, nach Rücksprache mit dem ärztlichen Dienst, der wie in der Tabelle dargestellt eingestellt.

Die Beatmungsparameter werden im Verlauf, nach ärztlicher Verordnung, der Klinik des Patienten angepasst (Lang, 2015, S. 69). «Assistenzärzte die frisch auf der Notfallstation anfangen, sind mit der Bedienung des Gerätes häufig zu wenig vertraut und benötigen die Unterstützung der Pflege sehr» (Elisabeth Simons, Leitende Ärztin Notfallstation STZ, persönliche Mitteilung, 07.03.2019).

Stellar 150	Parametereinstellungen/Besonderheiten	
<b>ST-Modus</b>	<i>Klinische Einstellungen</i> Pathologie Modus IPAP EPAP Backup-Frequenz  <i>Erweiterte Einstellungen</i> Beatmungszugang  <i>Alarmeinrichtungen</i> Alle Alarmer Aus Die Alarmer „starke Leckage“ und „Maske ohne Luftablass“ bleibt immer aktiv	Normal ST 5 - 10 cmH <sub>2</sub> O 2 - 8 cmH <sub>2</sub> O 8  FullFace  Ja

Tabelle 1: Eigene Darstellung. Quelle: (Neubert A., Von Bresinski M., 2010)

Wir verwenden am STZ auf der Notfallstation lediglich die Full-Face-Masken. Diese Maskenform wird von Westhof et al. (2015, S. 746) in der Notfallstation auch empfohlen.

### 3.5 Bezug zum Fallbeispiel

Nach Bearbeitung dieses Kapitels erkenne ich die Vorteile der NIV-Therapie für Frau B. nun noch klarer. Die Alternative der Intubation hätte für Frau B., mit bekannter COPD, das Risiko von erschwertem Weaning, längerem Intensivaufenthalt, erhöhter Gefahr von einer nosokomialen Pneumonie und weiteren Komplikationen bergen können. Die NIV-Therapie ist eine ärztliche Verordnung und wird auch von Sabine Dinges und Elisabeth Simons als sehr sinnvoll erachtet. Da ich mit der NIV-Anwendung noch nicht vertraut war, habe ich aktiv um Unterstützung von meiner Berufskollegin gebeten. Elisabeth Simons betont, dass eine klare Kommunikation in der Akutsituation wichtig ist, da eine unsichere Handhabung des Gerätes eine Gefahrenquelle sein kann. Die Einstellung der Beatmungsdrücke wurde der Klinik von Frau B. angepasst und von mir dokumentiert. Wir haben, wie im Merkblatt der Intensivstation STZ vermerkt, initial niedrigere Beatmungsdrücke eingestellt und haben diese im Verlauf der Therapie erhöht. Bei Frau B. wurde keine Sedation eingesetzt, da die Maskentoleranz innerhalb von circa 10 Minuten gegeben war und sich auch die subjektive Dyspnoe, die damit verbundene Angst und die Vitalparameter entsprechend verbessert haben.

## 4 Die pflegerischen Schwerpunkte im Umgang mit dem NIV-Gerät

### 4.1 Bedienung des NIV-Geräts

«Die Maskenauswahl und -anpassung ist für eine erfolgreiche Beatmungstherapie sehr wichtig» (Iberl, 2017, S. 124). Die diesbezüglichen Druckstellen, Leckage und Aerophagie bereiten dabei die grössten Probleme. Bei Dyspnoe ist vor allem die Full-Face-Maske von Vorteil, weil der Patient mit offenem Mund atmen kann (Iberl, 2017, S. 126). Diese Maskenform wird auch standardmässig im STZ auf der Notfallstation angewendet. «Überwachung und Unterstützung des Patienten (seiner Maskentoleranz) am Bett mit adäquater Reaktion auf mögliche Veränderungen seines Zustandes. Dies beinhaltet

natürlich auch die technische Kompetenz zur Bedienung des Gerätes, Detektion von Problemen, Fehlerquellen etc.» (Elisabeth Simons, Leitende Ärztin Notfallstation STZ, persönliche Mitteilung, 07.03.2019).

Der Erfolg oder Misserfolg der NIV hängt auch von den Beatmungseinstellungen ab. Um diese anzupassen, können dem Patienten gezielte Ja-/Nein-Fragen gestellt werden (Lang, 2015, S. 69). Mögliche Fragen werden von Lang (2015, S. 69) wie folgt formuliert:

- Erhalten sie ausreichend Luft?
  - Falls Nein: IPAP erhöhen
    - IPAP in 2-3 cmH<sub>2</sub>O Schritten erhöhen
- Kommt die Luft schnell genug?
  - Falls Nein: Ansteigszeit/Rampe verkürzen
    - Kleinere Zeit einstellen (0.0-0.1s = 0-100ms)
- Fällt es Ihnen leicht einzuatmen?
  - Falls Nein: Triggerschwelle verringern
    - Trigger empfindlicher einstellen (1-2l/ min)

In einer solch akuten Notfallsituation bedingt es an hoher fachlicher Kompetenz, sowie Sicherheit den Patienten entsprechend begleiten und betreuen zu können. Auch Budweiser (2015, S. 39) beschreibt, dass die erfolgreiche NIV-Therapie erheblich von der Erfahrung des behandelnden Teams abhängig ist.

«Ich bin der Meinung, dass Rückmeldungen über Erfolg bzw. Misserfolg essentiell sind, insbesondere in der ersten halben Stunde bis Stunde. Da sich in dieser Zeit entscheidet, ob die Therapie erfolgreich ist und das über das Outcome entscheidet. Die Rückmeldungen können nur erfolgen, wenn auch das betreuende Ärzteteam regelmässig am Bett ist. Das Feedback über den Verlauf muss professionell und zielführend erfolgen» (Sabine Dinges, Leitende Ärztin Notfallstation STZ, persönliche Mitteilung, 27.2.2019).

#### 4.2 Atemunterstützende Lagerung

Von Oczenski (2017, S. 249) wird beschrieben, dass der Beginn der NIV in halbsitzender Position durchgeführt werden soll. Auch Nessizius, Rottensteiner und Nydahl (2017, S. 174) beschreiben, dass unter NIV eine Oberkörperhochlagerung von Vorteil ist und die Lagerung gemäss dem individuellen Wunsch des Patienten erfolgen kann. Die Oberkörperhochlagerung verringert den abdominellen Druck gegen das Zwerchfell (Hamp & Weidenauer, 2012, S. 193). Mittels der atemerleichternden Lagerung wird der Erschöpfung der Atemmuskulatur entgegengewirkt. Iberl (2017, S.93) beschreibt als Ziel der atemerleichternden Körperstellung das Verringern der Atemarbeit und den optimalen Einsatz des Zwerchfells und der Atemhilfsmuskulatur. Mittelmayer beschreibt 2010 (S. 110) die sogenannte VATI-Lagerung als atemerleichternde Lage. Diese besteht aus vier Dehnlagerungen, bei denen einzelne Lugenabschnitte gedehnt, respektiv vermehrt belüftet werden. Die Lagerungskissen bilden die Form des entsprechenden Buchstabens.

<b>V</b>	Steigerung der Ventilation in den unteren Lungenabschnitten
<b>A</b>	Bessere Ventilation der oberen Lungenbezirke
<b>T</b>	Bessere Belüftung der mittleren und oberen Abschnitte, Dehnung des Brustkorbs
<b>I</b>	Die Wirkung ist mit der T-Lage vergleichbar, jedoch für den Patienten weniger komfortabel

Tabelle 2: Eigene Darstellung. (Quelle: Mittelmayer,C., 2010)

#### 4.3 Begleitung und Betreuung des Patienten unter NIV-Therapie

Wie auch im Fallbeispiel ersichtlich, erfordert die anfängliche Adaptationsphase hohe fachliche Kompetenzen. Oczenski (2017, S. 249) beschreibt, dass es für die Maskentoleranz von Vorteil ist, wenn die Maske von der Pflegefachperson von Hand gehalten wird und erst bei guter Kooperation vom Patienten angebracht wird. Auch beide befragten Leitenden Ärztinnen beschreiben im Fragebogen, dass der Pflege diesbezüglich

eine Schlüsselrolle zukommt. Die Maske soll erst mit den Haltebändern fixiert werden, wenn die Angst und Unsicherheit des Patienten gegenüber der Maske überwunden sind. Weiter ist das primäre Ziel der Adaptionsphase das Herstellen einer Synchronisierung der Spontanatmung des Patienten mit dem Respirator. Auch Schönhofer (2017, S. 71 ff) definiert als Zielkriterium das Erreichen der bestmöglichen Beatmungsqualität und Akzeptanz durch den Patienten.

«Die erste Phase für die NIV-Masken Adaptation ist essentiell und unabdingbar. Entsprechend ist die Pflege extrem wichtig. Und ohne Pflege gar nicht möglich eine NIV-Beatmung auf der Notfallstation durchzuführen» (Sabine Dinges, Leitende Ärztin Notfallstation STZ, persönliche Mitteilung, 27.2.2019).

Oft ist die Atemnot mit Angst verbunden. Das Anbringen der Maske wird dann oft zunächst als zusätzliche Erschwerung der Atmung empfunden. «Hier ist es besonders wichtig, dass die Pflegenden dem Patienten einfühlsam und auf eine verständlichen Art und Weise Sinn und Funktion der Beatmung erklären, in der ersten Zeit nach Anbringen der Maske beim Patienten bleiben und ihm versichern, dass er im Bedarfsfall jederzeit die Möglichkeit hat, Hilfe zu verlangen» (Schäfer et al., 2011, S. 150). «Es braucht immer eine engmaschige Betreuung des NIV-Patienten insbesondere zu Beginn. Hier kommt den Pflegenden die Schlüsselrolle zu. In den meisten Fällen wird dies sehr einfühlsam und kompetent gemacht» (Elisabeth Simons, Leitende Ärztin Notfallstation STZ, persönliche Mitteilung, 07.03.2019).

Wie von Bremer (2014, S. 112) beschrieben, wird der anfängliche Mehraufwand häufig durch eine relativ zügige Besserung unter NIV-Therapie wettgemacht.

Die Pflege bleibt während der ersten Zeit beim Patienten und sorgt für eine sichere Atmosphäre. Auch im weiteren Verlauf der Therapie beobachtet sie das Monitoring im Zusammenhang mit den klinischen Parametern. Klinische Zeichen können eine mögliche Senkung oder Abnahme von Atemfrequenz und Herzfrequenz, die Bewusstseinslage und die subjektive Besserung oder Verschlechterung seitens des Patienten sein.

Iberl stellt 2017 (S. 132 ff) fest, dass die Krankenbeobachtung der Pflege eine wichtige und anspruchsvolle Tätigkeit ist. Sie umfasst neben der Bewertung der objektiv messbaren Vitalfunktionen auch die Quantifizierung von Symptomen. Iberl beschreibt es als hohe Verantwortung, die Klinik eines Patienten zu beurteilen, um z.B. die Entscheidung zu treffen einen Arzt zu benachrichtigen oder nicht. «Durch eine gründliche und aufmerksame Beobachtung der Vitalparameter und Körperfunktionen und Übermittlung dieser Informationen an den Arzt wird die medizinische Versorgung eines Patienten in erheblichem Mass gesteigert» (Iberl, 2017, S. 132).

Iberl (2017, S. 124) hat unter anderem folgende Praxistipps festgehalten:

- Die Beatmung muss bei Patienten mit COPD die Ventilation sicherstellen. Die Einstellung einer Backup-Frequenz ist Pflicht
- Die Beobachtungsdokumentation sollte neben Modus und Parametern auch die aktuelle Atemfrequenz, das Atemzugvolumen, das Atemminutenvolumen und die Sauerstoffsättigung enthalten
- Wie viel Sauerstoff verabreicht wird, kann sehr unterschiedlich sein. Der Arzt gibt die angestrebte Sauerstoffsättigung an. Eine kontinuierliche Überprüfung und Anpassung ist nötig.

Zudem scheint es mir wichtig hier festzuhalten, dass eine akute Exazerbation der COPD negative Auswirkungen auf den Krankheitsverlauf haben und auch psychische Belastung für den Patienten bedeuten kann (De Silva & Wilkinson, 2009, S. 78 ff).

Angst verschlimmert die Atemnot und kann wie Iberl (2017, S. 135) es beschreibt, mit pflegerischen Massnahmen (wie den Patienten zu beruhigen und zu langsamen, ruhigen Atmen auffordern) entgegengewirkt werden. Mittelmayer stellt 2010 (S. 95) fest, dass ein ungenügender Komfort der häufigste Grund des Versagens einer NIV-Therapie ist. Somit ist vor allem während der Anpassungsphase einen Betreuungsschlüssel von 1:1 erforderlich. Als Hauptaufgabe der Pflege zählt Sabine Dinges, Leitende Ärztin

Notfallstation STZ: «Empathische Betreuung des Patienten zur Erhöhung der Maskentoleranz, Bindeglied zwischen Patienten und Ärzteteam und Therapieerfolg zu beobachten und zeitnah zu reagieren, wenn die Therapie umgestellt werden muss oder ein anderes Konzept (z.B. Intubation) in Erwägung gezogen werden muss» (persönliche Mitteilung, 27.02.2019). Auch Schönhofer (2010, S. 71) beschreibt die Zusammenarbeit als ein grundlegendes Kriterium für eine erfolgreiche Anwendung der NIV Therapie. Zudem zählt er die Erfahrung und die fundierte Ausbildung zu den Erfolgskriterien.

Bei sehr unruhigen Patienten, deren Unruhe sich unter NIV nicht bessert, kann nach Verordnung des Arztes eine Sedierung verabreicht werden (Schäfer et al., 2011, S. 150). Die leichte Sedation soll also zur Reduktion des Gesamtsauerstoffverbrauchs und des Atemantriebs eingesetzt werden (Westhoff et al., 2015, S. 747). Hausintern im STZ wird hierfür z.B. Lorazepam (Temesta®) oder Morphin verabreicht.

#### **4.4 Bezug zum Fallbeispiel**

Wie in der Literatur beschrieben, wurden die Fallsituation und vor allem die anfängliche Adaptationsphase als Akutsituationen eingestuft und waren dementsprechend fachlich herausfordernd. Die Zusammenarbeit im Behandlungsteam erlebte ich professionell. Meiner Berufskollegin kam die Schlüsselrolle zu, das NIV-Gerät zu bedienen und ich leitete Frau B. zur bewussten Atmung an. Frau B. kannte die NIV-Therapie und somit war die Adaptationsphase der Maskentoleranz mit Fixierung der Maske bereits nach circa 10 Minuten gelungen. Der Einsatz einer Sedation war entsprechend nicht notwendig. Meine anfängliche Überforderung bei der Arbeit mit dem NIV-Gerät kam auch deshalb zum Vorschein, weil ich die Beatmungseinstellungen nicht kannte. Die im Rahmen meiner Diplomarbeit erarbeitete Checkliste dient mir in künftigen Situationen als Gedankenstütze und ich werde sie im Berufsalltag auf mir tragen. Sie erleichtert mir somit die Umsetzung in der Praxis. Ich will in Zukunft den in der Literatur und in den Antworten der Leitenden Ärztinnen beschriebenen, Anforderung der Pflege kompetent und sicher entsprechen können.

## **5 Meine Konsequenzen für die Praxis**

### **5.1 Diskussion und kritische Auseinandersetzung der Fragestellung**

Wie aus den Antworten der Fragebögen und auch von Oczenski beschrieben, ist vor allem die Adaptationszeit des NIV Gerätes personalintensiv. Das NIV Gerät kommt nicht täglich zum Einsatz und vermutlich auch gerade deshalb, ist es bei nicht wenigen meiner Berufskollegen und mir, vor allem in der Bedienung des Gerätes, mit viel Unsicherheit behaftet. In den Kapiteln 2.3 "Akute exazerbation der COPD", 4.3 "Begleitung und Betreuung des Patienten unter NIV-Therapie", 5.1 "Aspekte der Professionalisierung der Pflege" und in beiden Fragebögen mit den Leitenden Ärztinnen steht beschrieben, dass vor allem die erste halbe Stunde ausschlaggebend für eine erfolgreiche NIV-Anwendung ist. Gleichzeitig ist diese Anfangszeit aber auch die unruhigste Phase. Klare Kompetenzen und Fachwissen über die NIV-Therapie sowie allgemein gesicherte Gerätekenntnisse könnten in der Akutsituation für mehr Ruhe sorgen. Dafür würde ich regelmässige Schulung im Umgang mit dem NIV befürworten. Zum Beispiel in Form einer einstündigen Fortbildung jeden Monat. Inhaltlich gliedert anhand der Titel dieser Diplomarbeit. Die STZ Notfallstation müsste diesbezüglich in Verantwortung gezogen werden. Einen interprofessionellen Austausch mit Fokus der NIV-Anwendung in der Akutsituation und mit dem Ziel, die Gerätekenntnisse zu sichern und Kompetenzen vor allem in der ersten halben Stunde zu definieren. Da es für den Erfolg der NIV-Anwendung unter anderem an der Teamarbeit bedingt, wäre ein Austausch von Pflege- und Ärzteteam gemeinsam anzustreben. Meine erstellte Checkliste könnte an diesen Schulungen jeweils

miteinbezogen, und an Interessierte weiterverteilt werden. Elisabeth Simons hat als Verbesserungspotenzial vorgeschlagen, dass die Pflege das Ärzte Team aktiv an die Gerätevorstellungen einlädt. Diese Gerätevorstellungen sind bereits feste Struktur in der Praxisausbildung des NDS. Somit könnte ohne aufwändige Organisation ein gemeinsamer Austausch von Pflege und Ärzten gefördert werden. Meine intensive Auseinandersetzung mit der Fragestellung hat mir fachliche Sicherheit verschafft, für die kompetente Umsetzung fehlt es mir jedoch noch an Erfahrungsgut. Es liegt in meiner Verantwortung, mich bei weiteren NIV-Anwendungen im Behandlungsteam zu beteiligen.

## 5.2 Beantwortung der Fragestellung

Welche pflegerischen Kompetenzen führen zu einer hohen Versorgungsqualität im Umgang mit der nicht-invasiven Beatmung bei akuter Dyspnoe aufgrund einer exazerbierten COPD in der Notfallstation und wie kann ich mir diese Kompetenzen aneignen, um sie im Berufsalltag umzusetzen?

Zur Beantwortung der Fragestellung habe ich Teilaspekte des Krankheitsbildes COPD beschrieben. Die Fachinformationen der Veränderung der Atemregulation bei Patienten mit COPD haben sich als Grundlagen für die weiterführende Literaturrecherche bezüglich der nicht-invasiven Beatmung ausbezahlt.

Ich zähle dieses medizinische Wissen klar zu pflegerischen Kompetenzen, da es mich, beispielsweise in der Beurteilung der Klinik des Patienten, wegweisend leitet.

Beispielsweise signalisiert mir das klinische Leitsymptom Dyspnoe die Notwendigkeit der raschen Handlung und weist bei exazerbierten COPD einen hohen Stellenwert auf. Wird dann, als eine der Erstmassnahmen, die NIV-Therapie vom Arzt angeordnet, ist es in pflegerischer Mitverantwortung das NIV-Gerät kompetent zu installieren und zu bedienen. Hier kommt der beschriebene Aspekt, die interprofessionelle Zusammenarbeit, zu tragen. Diese soll, wie auch aus dem Fragebogen mit Sabine Dinges ersichtlich, professionell und zielführend erfolgen. Aus der Literaturrecherche von Schönhofer (2017) hat sich ebenfalls bestätigt, dass die grundlegenden Kriterien für eine erfolgreiche Anwendung der nicht-invasiven Beatmung fundierte Ausbildung und die Zusammenarbeit im Team sind. Auch schon bereits 2003 haben Lobing und Hambrücker beschrieben, dass die ganzheitliche Sichtweise als Anforderung der Pflege und die Betreuung von vitalbedrohten Patienten eine komplexe Aufgabe ist. Zudem beschrieben sie, dass medizinisch-technische Grundlagewissen eine Voraussetzung für eine professionelle Pflege ist.

Es hat sich also in der Literaturrecherche und in den Antworten von den Fragebögen bestätigt, dass gesicherte Gerätekenntnisse eine unabdingbare Kompetenz der Pflege sind. Ich muss als Pflegefachperson die Funktionsweise des Gerätes sowie die Handhabung dazu kennen. Herausfordernd ist dies in der Akutsituation auch deshalb, weil das NIV-Gerät nicht täglich zur Anwendung kommt und somit die Routine bei fast allen Mitarbeitern nicht gegeben ist. Aufgrund dessen habe ich die Fachinformation über das Gerät und auch den Therapiemodus "ST-Modus" hier in der Diplomarbeit miteinbezogen. Weiterführend habe ich eine Checkliste erstellt, welche mir auf einen Blick die wichtigsten Informationen bezüglich der NIV-Anwendung gibt. Dies vermittelt mir Sicherheit und unterstützt in der Umsetzung im Alltag. Sie ist für den Einsatz in der Akutsituation erstellt worden und hat keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Aber sie bietet in der Umsetzung in der Praxis eine hilfreiche Wegweisung. Die Checkliste ist für Berufskollegen aller Professionen zugänglich.

Die atemunterstützende Lagerung ist für den Patientenkomfort wichtig durchzuführen. Wird eine VATI-Lagerung mit Unterstützung der Lagerungskissen effizient eingesetzt, trägt dies positiv zur Gesamtsituation bei und unterstützt die Atemhilfsmuskulatur.



Wie nach dem Fallbeispiel beschrieben, hat sich meine Vermutung, dass nur die Kombination dieser verschiedener Faktoren gemeinsam die Versorgungsqualität sichern, bestätigt. Ich zähle also das Fachwissen über das Krankheitsbild COPD und der nicht-invasiven Beatmung sowie gesicherte Gerätekenntnisse des NIV-Gerätes zu notwendigen pflegerischen Kompetenzen. Dies führt in der Praxis dazu, dass ich den Patienten kompetent betreuen und die interprofessionelle Zusammenarbeit positiv beeinflussen kann.

Abschliessend lässt sich also die Frage für mich wie folgt beantworten: Pflegerische Kompetenzen im Umgang mit dem NIV-Gerät bedingen an Fachwissen bezüglich des Krankheitsbildes COPD und über Grundlagen der nicht-invasiven Beatmung. Diese Fachkenntnisse leiten mich in der Beurteilung der Klinik des Patienten und Beurteilung bezüglich der Wirksamkeit der NIV-Therapie. Um einen sicheren Umgang mit dem NIV-Gerät zu gewährleisten, benötige ich zudem fundierte Gerätekenntnisse und ich muss die Bedienung im ST-Modus beherrschen. Die interprofessionelle Zusammenarbeit ist unabdingbar, weil nur die Teamarbeit eine solch akute und komplexe Situation meistern kann. Als Pflegefachperson habe ich eine Schlüsselrolle als Bindeglied zwischen Patienten und Ärzteteam und kann mit Fachwissen die Pflege professionell vertreten. Auf das Fallbeispiel bezogen heisst dies, dass ich aufgrund meines Bildungsstandes noch zu wenig Wissen über die exazerbierte COPD und dessen Möglichkeit der NIV-Therapie hatte. Diese Wissenslücken haben es notwendig gemacht, dass eine Berufskollegin die Bedienung des Gerätes übernommen hat.

Nun nach Beantwortung der Fragestellung mittels Literaturrecherche konnte ich diese Wissenslücken mit Fachwissen füllen. Die Checkliste hat sich aus den wichtigsten Fachinformationen bezüglich der NIV-Therapie ergeben.

Im Fallbeispiel wird ersichtlich, dass die NIV-Therapie sehr komplex ist. Als Kernaussage für eine erfolgreiche NIV-Anwendung lässt sich abschliessend sagen, dass es an fachlichen, sowie sozialen Kompetenzen bedingt. Fachlich in Hinsicht auf das Krankheitsbild und die Gerätekenntnisse. Soziale Kompetenzen im Bezug auf die interprofessionelle Zusammenarbeit und vor allem auch die Betreuung des Patienten unter NIV-Therapie.

### **5.3 Schlussfolgerung, Ausblick**

Die Prävalenz der COPD nahm im Gegensatz zu kardiovaskulärer Erkrankung in den letzten Jahrzehnten zu, so dass für die COPD ein weiterer Anstieg der Fallzahlen und Kosten erwartet wird (Andreas & Watz, 2019, S. 1).

Die Kombination von medizinischen sowie pflegewissenschaftlichen Literatur hat mir das notwendige Fachwissen in den beschriebenen Titeln geliefert.

Mittels dieser Diplomarbeit habe ich meine Lernlücken und Wissensdefizite in Bezug auf den Umgang mit dem NIV-Gerät sowie der Therapie füllen und beseitigen können.

Ich habe eine Checkliste, welche mir als Instrument für die Praxisumsetzung nützliche Unterstützung bietet. Denn nun bin ich mit theoretischem Wissen belagert, welches ich in der Praxis anwenden kann. Für künftige Situationen, welche eine NIV-Therapie erfordern, werde ich die hier beschriebenen Aspekte der umfangreichen NIV-Therapie berücksichtigen und mein Wissen dazu miteinfließen lassen.

Vor allem nach den nächsten paar Anwendungen werde ich mir anschliessend an die Akutsituation ein Feedback von Berufskollegen einholen. Auch eine Eigenreflexion bezüglich meines Handelns erachte ich als wichtig, um meine pflegerischen Kompetenzen im Umgang mit der nicht-invasiven Beatmung zu sichern.

## 6 Literaturverzeichnis

- Andreas, S., & Watz, H. (2019). *COPD Aktuelles und praxisrelevantes Wissen zur chronisch obstruktiven Lungenerkrankung*. Berlin: De Gruyter.
- Bremer, F. (2014). *1x1 der Beatmung*. Berlin: Lehmanns Media .
- Budweiser, S. (2015). Nicht invasive Beatmung. *Pneumo News*, 37-43.
- Bungeroth, U. (2005). *Pulmologie*. München: Urban & Fischer.
- Burchardi, H., Schönhofer, B., Kuhlen, R., Müller, E., & Criée, C. W. (2002). Nicht- invasive Beatmung. *Konsensus- Statement zu Indikation, Möglichkeiten und Durchführung bei der akuten respiratorischen Insuffizienz*, S. 33-40.
- De Silva, S., & Wilkinson, T. (2009). Investigation a potential role for macrolide therapy in COPD. *COPD Update* , S. 75-80.
- Egli, A., & Parthe, M. (Juli 2015). Merkblatt der Intensivstation, Anleitung Stellar 150. nicht veröffentlichtes Dokument, STZ.
- Iberl, G., & Schellenberg, M. (2017). *Pflegewissen Pneumologie*. Berlin: Springer.
- Lang, H. (2015). *Beatmung für Einsteiger: Theorie und Praxis für die Gesundheits- und Krankenpflege*. Hamburg: Springer.
- Larsen, R., & Zeigenfuss, T. (2013). *Beatmung*. Berlin: Springer.
- Lobing, M., & Hambücker, J. (2003). *Beatmung: Praxishandbuch für Pflegenden*. Bern: Hans Huber.
- Macarthur, E. (2011). Klinisches Handbuch. *Stellar 150. Beatmungsgerät zur invasiven und nicht-invasiven Beatmung*. Martinsried: ResMed .
- Mittelmayer, C. (2010). *Die Pflege des beatmeten Menschen*. Hannover: Brigitte Kunz.
- Nessizius, S., Rottensteiner, C., & Peter, N. (2017). *Frührehabilitation in der Intensivmedizin*. München: Urban& Fischer.
- Neubert, A., & Von Bresinski, M. (Februar 2010). Nicht invasive Ventilation. nicht veröffentlichtes Dokument, STZ.
- Oczenski, W. (2017). *Atmen- Atemhilfen Atemphysiologie und Beatmungstechnik*. Stuttgart: Thieme .
- Schäfer, S., Kirsch, F., Scheuermann, G., & Wagner , R. (2011). *Fachpflege Beatmung* . München: Urban & Fischer.
- Schönhofer, P. D. (2010). *Nicht- invasive Beatmung. Grundlagen und moderne Praxis*. Bremen: UNI-MED.
- Thomas, H., & Weidenauer , D. (2012). *Lehrbuch Teriale Notfall- und Intensivmedizin*. Wien: Springer.
- Vogelmeier , C., & Wagner, U. (22. Juli 2005). Akute Dyspnoe. *Der Internist*, S. 971-973.
- Westhoff, M., Schönhofer, B., Neumann, P., Bickenbach, J., Barcheld, T., Becker, H., . . . Windisch, W. (2015). Nicht invasive Beatmung als Therapie der akuten respiratorischen Insuffizienz. *Pneumologie* , S. 719-756.
- [www.amboss.com](https://www.amboss.com). (19. Februar 2019). Von <https://www.amboss.com/de/wissen/Dyspnoe> abgerufen

## 7 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1. Eigene Darstellung, Quelle: Neubert, M. & Von Bresinski, M. (2010). *Leitlinie der Intensivstation, Bereich Pflege, nicht Invasive Ventilation*. Nicht veröffentlichtes Dokument, Stadtspital Triemli

Tabelle 2. Eigene Darstellung, Quelle: Mittelmayer, C. (2010). *Die Pflege des beatmeten Menschen*. Hannover: Brigitte Kurz.

## 8 Anhang

- Checkliste NIV für die Praxis als pdf.
- Fragebogen Leitende Ärztinnen Notfallstation STZ
- STZ intern Merkblatt der Intensivstation Anleitung Stellar 150
- STZ intern Leitlinie der Intensivstation, Bereich Pflege, nicht invasive Ventilation

**Selbständigkeitserklärung**

Hiermit erkläre ich, dass diese Diplom-/ Projektarbeit von mir selbständig erstellt wurde. Das bedeutet, dass ich keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel beigezogen und keine fremden Texte als eigene ausgegeben habe. Alle Textpassagen in der Diplom-/ Projektarbeit, die wörtlich oder sinngemäss aus Quellen entnommen wurden, sind als solche gekennzeichnet.

Datum: 03.04.2019

Unterschrift:

**Veröffentlichung und Verfügungsrecht**

Die Z-INA verpflichtet sich, die Diplom-/ Projektarbeit gemäss den untenstehenden Verfügungen jederzeit vertraulich zu behandeln.

Bitte wählen Sie die Art der vertraulichen Behandlung:

<input checked="" type="checkbox"/>	Veröffentlichung ohne Vorbehalte
<input type="checkbox"/>	Keine Veröffentlichung

Datum: 03.04.2019

Unterschrift:

Von der Z-INA auszufüllen:

Die Z-INA behält sich vor, eine Diplom-/ Projektarbeit nicht zur Veröffentlichung frei zu geben.

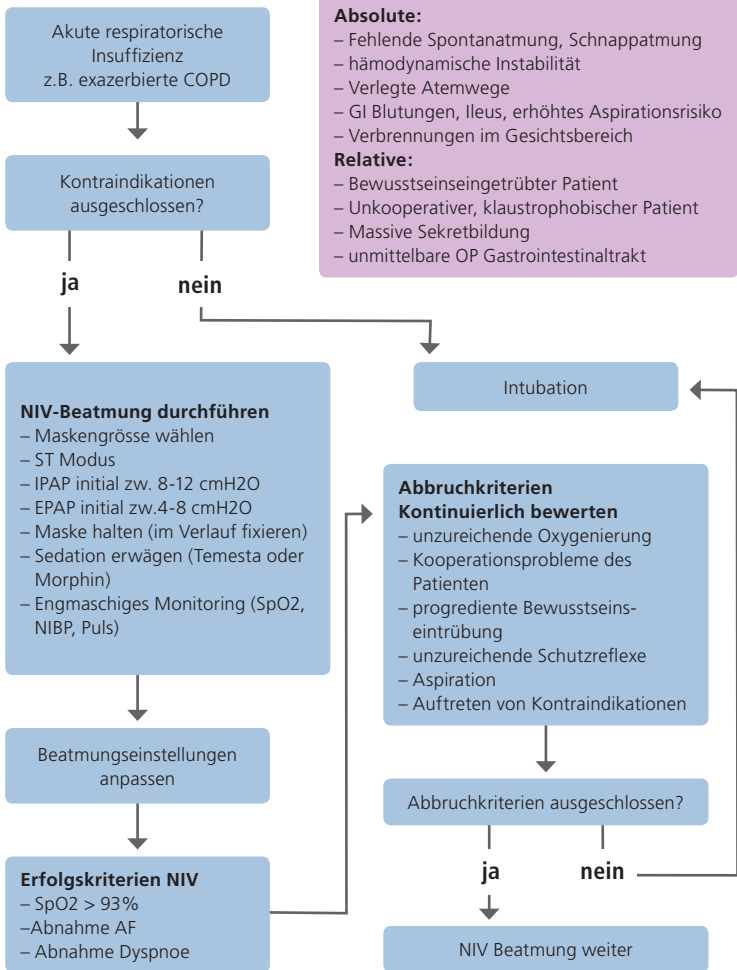
<input type="checkbox"/>	Die Diplom-/ Projektarbeit kann seitens Z-INA veröffentlicht werden
<input type="checkbox"/>	Die Diplom-/ Projektarbeit kann seitens Z-INA nicht veröffentlicht werden

Datum:

Unterschrift der Studiengangsleitung:

# Nicht-invasive Beatmung Notfallpflege

## Stellar 150 ResMed



## Ablauf NIV Einstellung

1. Ad Stromversorgung und Sauerstoffanschluss
2. Gerät einschalten: Kippschalter Geräthinterseite
3. Tastensperre entriegeln: Bedien-Controller und Taste Menü- Einstellungen gleichzeitig drücken
4. Tastensperre auf unbegrenzt
5. Sedation erwägen
6. ST Modus
7. IPAP und EPAP Beatmungsdrücke nach Verordnung
8. Maske halten, Patient informieren und beruhigen
9. Maskentoleranz vorhanden: Maske fixieren (Notreissleine erklären)
10. Monitoring
11. Dokumentation, Verlaufs ABGA



## Atemunterstützende Lagerung

- Oberkörperhochlagerung
- VATI- Lagerung mit Kissen

## Begleitung und Betreuen unter NIV Therapie

- Maskentoleranz fördern mit informativen und empathischen Gesprächen
- stetige Beobachtung der Klinik des Patienten
- Bei Leckagen Maskengröße evaluieren

«Welche pflegerischen Kompetenzen führen zu einer hohen Versorgungsqualität im Umgang mit der nicht-invasiven Beatmung bei akuter Dyspnoe aufgrund einer exazerbierten COPD in der Notfallstation und wie kann ich diese Kompetenzen im Berufsalltag umsetzen?»

**1. Die Notfallstation des Stadtspital Triemli ist eine der wenigen, welche die nicht-invasive Beatmung in der Koje durchführt. Wie stehst Du zu dieser Handhabung?**

Ich finde das eine sehr sinnvolle Handhabung. Auch wenn eine nicht-invasive Beatmung sehr personalintensiv ist, denke ich dass gerade der Beginn einer solchen Therapie in der Koje für viele Patienten sehr wichtig ist. Insbesondere da eine IPS-Verlegung häufig aufgrund von Kapazitätsmangel nicht sofort möglich ist. Alternativ wäre im STZ die NIV-Beatmung sonst nur im Schockraum möglich. Wenn der Patient aber ansonsten stabil ist, würde eine weitere Betreuung im Schockraum unnötige Ressourcen binden und ausserdem für den Patienten unnötigen Stress generieren.

**2. Wie sind deine Erfahrungen im Berufsalltag bezüglich des Entscheids die NIV Therapie beginnen? Beteiligt sich die Pflege bei der Entscheidungsfindung?**

Das ist sehr unterschiedlich je nach Teamkonstellation. Ich würde mir aber eine aktive Beteiligung bei der Entscheidungsfindung wünschen.

**3. Wie ist deine Einschätzung bezüglich der Einstellung der Beatmungsdrücke? Führt die Pflege die Verordnungen fachsicher durch und äussert sie aktiv Vorschläge für Einstellungsanpassungen der Klinik des Patienten entsprechend?**

Auch das ist sehr unterschiedlich und abhängig von der betreuenden Pflege. Im Grossen und Ganzen würde ich die Frage aber mit ja beantworten was die Fachsicherheit betrifft. Das Ausmass der Aktivität bzgl. Vorschlägen ist hingegen variabler.

**4. Ist nach deinen Beobachtungen die Pflege in der Adaptationsphase der NIV Masken- Toleranz des Patienten unterstützend?**

Die erste Phase für die NIV-Masken Adaption ist essentiell und unabdingbar. Entsprechend ist die Pflege extrem wichtig. (und ohne Pflege gar nicht möglich eine NIV-Beatmung auf der NFS durchzuführen)

**5. Ein Teil meiner Recherchen zur Bearbeitung der Fragestellung handelt über die interprofessionelle Zusammenarbeit. Was ist deiner Meinung nach ausschlaggebend für eine funktionierende Zusammenarbeit während der NIV Therapie?**

Ich bin der Meinung, dass Rückmeldungen über Erfolg bzw Misserfolg essentiell sind, insbesondere in der ersten halben Stunde-Stunde (da sich in dieser Zeit entscheidet, ob die Therapie erfolgreich ist und das über das Outcome entscheidet). Die Rückmeldungen können nur erfolgen, wenn auch das betreuende Aertzeteam regelmässig am Bett ist.

Das Feedback über die den Verlauf muss professionell und zielführend erfolgen.

**6. Hast Du die Erfahrung gemacht, dass die Pflege den Assistenzarzt bei der Bedienung des NIV Gerätes unterstützen kann?**

Das entspricht absolut meiner Erfahrung. Meistens ist es vor allem die Pflege die das Gerät bedient und den AA unterstützen muss.

**7. Was gehört deiner Ansicht nach zur Hauptaufgabe der Pflege während der NIV-Therapie?**



Empathische Betreuung des Patienten zur Erhöhung der Maskentoleranz, Bindeglied zwischen Patienten und Aerteteam um Therapieerfolg zu beobachten und zeitnah zu reagieren, wenn Therapie umgestellt werden muss oder anderes Konzept (z.B. Intubation) in Erwägung gezogen werden muss.

**8. Abschliessend nun noch eine Frage mit Blick auf die Zukunft. Wenn die Voraussetzung einer erfolgreichen NIV Therapie eine funktionierende Zusammenarbeit bedingt, wo siehst Du in diesem Punkt Verbesserungspotential?**

Schulung von Pflege und Aerzten (am besten gemeinsam), damit alle die Grundlagen der NIV Therapie kennen, verstehen und auf gleichem Niveau sind.  
Ständige Verbesserung der Kommunikation mit Verständnis für die Aufgaben und Belastungen der anderen (insbesondere im interprofessionellen Setting), flexible Uebernahme der Ueberwachung/Anpassung der NIV-Therapie (je nachdem wer gerade mehr Valenzen hat).

Vielen herzlichen Dank für deine Zeit und das Teilen der Meinung und Erfahrung zum Thema «Umgang mit der nicht- invasiven Beatmung auf der Notfallstation» mit dem Fokus der interprofessionellen Zusammenarbeit.

«Welche pflegerischen Kompetenzen führen zu einer hohen Versorgungsqualität im Umgang mit der nicht-invasiven Beatmung bei akuter Dyspnoe aufgrund einer exazerbierten COPD in der Notfallstation und wie kann ich diese Kompetenzen im Berufsalltag umsetzen?»

**1. Die Notfallstation des Stadtspital Triemli ist eine der wenigen, welche die nicht-invasive Beatmung in der Koje durchführt. Wie stehst Du zu dieser Handhabung?**

Ich begrüße das sehr und habe dies auch immer gefördert.

Einerseits, da die Zeit bis zu einer IS-Verlegung therapeutisch genutzt werden kann, andererseits da viele Patienten (zB akutes Lungenödem, akute Hyperkapnie bei präklinischer O2-Verabreichung) nun eine kurzfristige NIV benötigen und eine IS-Verlegung vermieden werden kann.

Wenn es möglich ist (ohne Patientengefährdung) die sehr personalintensive Behandlung im Schockraum zu umgehen, also in der Koje die NIV durchzuführen, ist das mE sehr sinnvoll

**2. Wie sind deine Erfahrungen im Berufsalltag bezüglich des Entscheids die NIV Therapie beginnen? Beteiligt sich die Pflege bei der Entscheidungsfindung?**

Sehr viele Pflegende, insbesondere diejenigen mit grosser Berufserfahrung sind bei diesem Entscheid aktiv beteiligt, oder der Vorschlag kommt sogar von Ihnen oder das NIV Gerät steht schon in der Koje parat, bevor man es angefordert hat

**3. Wie ist deine Einschätzung bezüglich der Einstellung der Beatmungsdrücke? Führt die Pflege die Verordnungen fachsicher durch und äussert sie aktiv Vorschläge für Einstellungsanpassungen der Klinik des Patienten entsprechend?**

Die Ausführung ist fast immer sicher. Es gibt Pflegende, die mit der Anwendung (vor allem am Anfang) noch weniger vertraut sind und dann Hilfe brauchen, aber ich habe noch nie erlebt, dass diese kollegiale Hilfe nicht zur Verfügung stand.

Aktive Vorschläge für Einstellungen kommen durchaus von Pflegenden mit viel Erfahrung

**4. Ist nach deinen Beobachtungen die Pflege in der Adaptationsphase der NIV Masken- Toleranz des Patienten unterstützend?**

Es braucht immer eine engmaschige Betreuung des NIV-Patienten insbesondere zu Beginn.  
Hier kommt den Pflegenden die Schlüsselrolle zu. In den meisten Fällen wird dies sehr einfühlsam und kompetent gemacht.

**5. Ein Teil meiner Recherchen zur Bearbeitung der Fragestellung handelt über die interprofessionelle Zusammenarbeit. Was ist deiner Meinung nach ausschlaggebend für eine funktionierende Zusammenarbeit während der NIV Therapie?**

Es braucht das gemeinsame Ziel und damit eine Einigkeit zur (wenn auch nur versuchsweisen) Etablierung der NIV  
Es braucht eine Aufgabenverteilung und gegenseitige Akzeptanz der Kompetenzen.  
Dies beinhaltet auch Absprachen über den zeitlichen Verlauf (wie lange, wann Kontrollen, wann erneuten Beizug des ärztlichen Dienstes)

**6. Hast Du die Erfahrung gemacht, dass die Pflege den Assistenzarzt bei der Bedienung des NIV Gerätes unterstützen kann?**

Assistenzärzte die frisch auf der Notfallstation anfangen, sind mit der Bedienung des Gerätes häufig zu wenig vertraut und benötigen die Unterstützung der Pflege sehr

**7. Was gehört deiner Ansicht nach zur Hauptaufgabe der Pflege während der NIV-Therapie?**

Überwachung und Unterstützung des Patienten (seiner Maskentoleranz) am Bett mit adäquater Reaktion auf mögliche Veränderungen seines Zustandes. Dies beinhaltet natürlich auch die technische Kompetenz zur Bedienung des Gerätes, Detektion von Problemen, Fehlerquellen etc

**8. Abschliessend nun noch eine Frage mit Blick auf die Zukunft. Wenn die Voraussetzung einer erfolgreichen NIV Therapie eine funktionierende Zusammenarbeit bedingt, wo siehst Du in diesem Punkt Verbesserungspotential?**

- Verbesserung der Kommunikation im Sinne von klar formulierten Plänen, Zielen, Vorgehensweisen für beide Seiten (zB wir machen einen 30-minütigen Versuch, kontrollieren dann die ABGA und würden vorzeitig abbrechen, wenn der Patient die Maske nicht toleriert oder die S02 unter x% sinkt)
- Klare Kommunikation über Kompetenzen (zB ich bediene das Gerät heute das erste Mal alleine oder ich kenne das Gerät gar nicht und brauche meinen OA ...)
- Weitergabe des pflegerischen Wissens auch an die jungen AA (zB Einladung zur Gerätevorstellung ...)

Vielen herzlichen Dank für deine Zeit und das Teilen der Meinung und Erfahrung zum Thema «Umgang mit der nicht- invasiven Beatmung auf der Notfallstation» mit dem Fokus der interprofessionellen Zusammenarbeit.



## Inhaltsverzeichnis

Einleitung	2
Vorbereiten	2
Material	2
Entsperren	4
Beatmungs-Grundeinstellungen	5
Bedienoberfläche	6
Verwendung der Menüs	7
Querverweise	7

# Anleitung Stellar 150






## Einleitung

Diese Anleitung soll die Anwendung des Stellar 150 erleichtern. Dieses Merkblatt ersetzt nicht entsprechende Lehrbücher und Literatur. Als Grundlage soll vorab die Leitlinie "Nicht Invasive Ventilation" gelesen werden! Zudem können in der „Stellar 150 Gebrauchsanweisung“ detaillierte Informationen nachgelesen werden. Das Lesen des gesamten Merkblattes vor dem Einsatz des Stellar 150 wird empfohlen.

## Vorbereiten

### Material

- NIV-Masken Set:

Full Face:		Total Face:
	<p>NIV Maske</p>	
	<p>NIV Masken Einsatz in 3 verschiedenen Grösse, Totally Face Maske ohne Einsätze in grösse L und XL</p>	
	<p>Blaues Winkelstück darf <b>nicht</b> am Stellar 150 verwendet werden. Oranges bzw. Weisses nur für <b>Stellar 150</b></p>	

- Zusätzlich richten für die NIV mit dem Stellar 150



\_\_\_\_\_

Weisses Zwischenstück für die Verbindung zw. orangem Winkelstück und Beatmungsschlauch



\_\_\_\_\_

PALL-Filter gross, wird täglich im Spätdienst gewechselt.

Dieser wird beim Stellar im ggs. Zum C3 immer direkt am Gerät vor dem Beatmungsschlauch angebracht (s. Bild nächste Seite)



\_\_\_\_\_

Single-Beatmungsschlauch 1.8m (Materialraum über den NIV-Sets, Wechselintervall alle 7 Tage)



\_\_\_\_\_

Sauerstoffschlauch

## Zusammenbau:



## Vor Inbetriebnahme:

- Material wie in Abbildungen zusammen setzen
- Maskengrösse S/M/L Patientenspezifisch auswählen, weisses Expirationsventil zwischen Maske und Beatmungsschlauch einbauen
- Sauerstoffschlauch an den weissen Anschluss (Mehrweg, bleibt immer am Gerät!) auf der Geräterückseite und den O<sub>2</sub>-Flowmeter anschliessen
- PALL-Filter zwischen Gerät und Beatmungsschlauch einbauen
- Bei Bedarf kann die Inhalation wie abgebildet eingebaut werden



## Inbetriebnahme:

- Gerät an Stromnetz anschliessen (Notstrom: oranger Stecker!)
- O<sub>2</sub>-Verbindungsschlauch anbringen (b.B. digitaler O<sub>2</sub>-Wandanschluss)


- Hauptschalter auf der Rückseite des Gerätes einschalten




- Überprüfen, ob der Alarmtestton ertönt und die LEDs (optische Anzeige) für das Alarmsignal und die Alarmstumm Taste aufblinken.
- Das Gerät ist betriebsbereit, wenn der Bildschirm *Beatmungsdaten* angezeigt wird. Erscheint auf der Anzeige der Bildschirm *Erinnerung*, sollen die Anweisungen befolgt werden und anschließend die Taste „Überwachung“ (siehe oben) gedrückt werden damit der Bildschirm *Beatmungsdaten* angezeigt wird.
- Entsperren der Einstellungen  
Das Gerät ist für den Heimgebrauch konzipiert und deshalb mit einer Bediensperre versehen. **Entsperren** (siehe Bild oben), durch **gleichzeitiges Drücken (ca. 3 Sekunden) dieser Tasten**, ganz einfach entriegeln. Sinnvollerweise wählt man dann „**Unbegrenzt**“ aus! Es ertönt ein akustisches Signal, dieses kann durch drücken der „Alarm Stumm“ Taste bestätigt werden.
- Schlauchtest durchführen Seite 3 Menü Einstellungen:
  1. Den Sauerstofffluss\* noch ausgeschaltet lassen
  2. Beatmungszugang „FullFace“ wählen
  3. Das Schlauchsystem ist unblockiert und offen
  4. BedienController drücken
  5. Warten, bis das Gerät den automatischen Test durchgeführt hat (<30s)

#### \*Schlauchtest

Der Schlauchtest ist im Menü „Einstellungen“ auf Seite 3/3 zu finden. Er soll jeweils nach dem Aufrüsten, nach einem Schlauchwechsel (i.d.R. nach 7 Tagen), sowie nach jeder Änderung der Schlauchsystemkonfiguration (z.B. Hinzufügen, Entfernen oder Ändern vom Maskentyp) wie folgt durchgeführt werden:

Die Ergebnisse werden angezeigt, wenn der Test abgeschlossen ist. Wenn die Systemkonfiguration richtig ist, wird  angezeigt, in diesem Fall kann die Therapie gestartet werden. Wenn



kein Erfolg, wird  angezeigt, in diesem Fall soll nochmals geprüft werden, ob das Schlauchsystem korrekt (wie in Abbildung) zusammengesetzt und die Sauerstoffzufuhr abgestellt ist → Test wiederholen!

## Beatmungs-Grundeinstellungen

Nachdem das Gerät für den klinischen Gebrauch entriegelt wurde können unter der Taste „Einstellungen“ (siehe Bedienoberfläche) die Parameter wie folgt eingestellt werden:

Stellar 150	Parametereinstellungen / Besonderheiten
ST-Modus	<b>Klinische Einstellungen</b>
	Pathologie      Normal
	Modus             ST
	PS                 5.0 cmH <sub>2</sub> O
	PEEP             nach Grunderkrankung, z.B. 2 bis 5 cmH <sub>2</sub> O
	Backup-Freq.    8
	<b>Erweiterte Einstellungen</b>
	TiMin             0.3 s
	TiMax             2.0 s
	Insp. Trigger    2 Empfindlich
	Exsp. Trigger    2 Empfindlich
	Anstiegszeit    150 ms
	Absenkzeit       200 ms
	Beat. Zugang    FullFace, bei Total Face Maske NasPolst
	FiO <sub>2</sub> nach Bedarf via O <sub>2</sub> -Wandanschluss (optional digitaler O <sub>2</sub> -Wandanschluss)
	<b>Alarめinstellungen</b>
	Alle Alarめ Aus → Ja
Die Alarめ „Starke Leckage“ und „Maske ohne Luftblas“ bleiben immer aktiv!	
<b>Optionen</b>	
Schlauchtest → erfolgt einmalig nach aufrüsten des Gerätes und bei Schlauchwechsel nach 7 Tagen.	
Wichtig: Vergewissern, dass Smart Start auf „Aus“ ist	

Es handelt sich hierbei um Grundeinstellungen welche, nach Rücksprache mit dem ärztlichen Dienst, der jeweiligen Klinik des Patienten angepasst werden sollen.

Weitere Informationen siehe unter LL ["Nicht Invasive Ventilation"](#) der Intensivstation

**Wichtig: Beim Ausschalten des Stellar 150 werden immer die letzten Einstellungen gespeichert. Man muss daher beim Einschalten des Gerätes die Einstellungen immer kontrollieren und bei Bedarf anpassen!**

## Bedienoberfläche



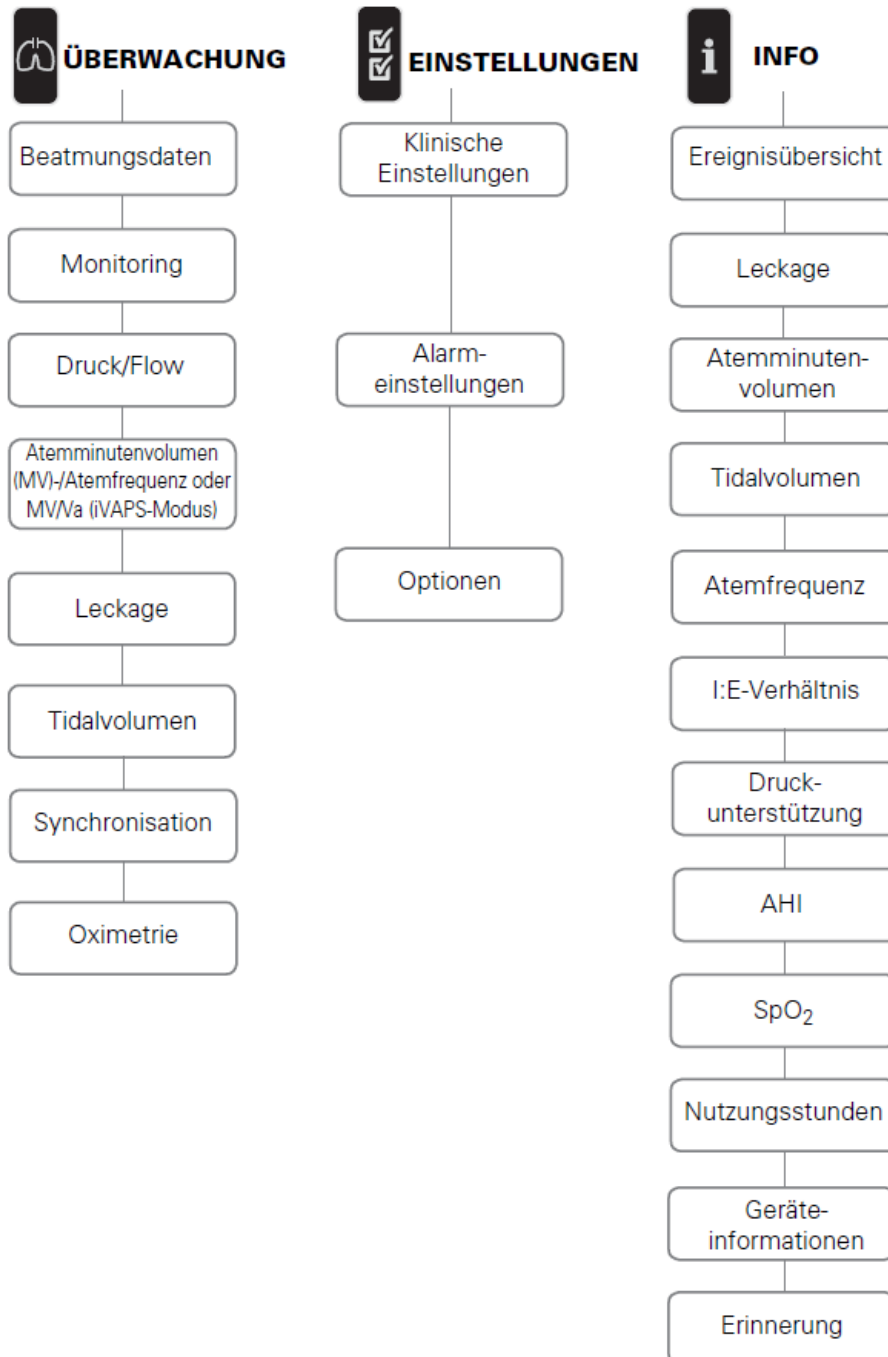
Taste	Funktion
<b>Start-/Stopptaste</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Startet und stoppt die Behandlung.</li> <li>• Startet die Maskenanlegefunktion, wenn sie mindestens 3 Sekunden lang gedrückt wird.</li> </ul>
<b>Alarm stumm</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Während der Behandlung: Drücken Sie diese Taste einmal, um Alarmsignale stumm zu schalten. Drücken Sie sie ein zweites Mal, um die Alarme zu reaktivieren. Sollte das Problem weiter bestehen, ertönt der Alarm nach zwei Minuten wieder (siehe „Umgang mit Alarmen“ auf Seite 25).</li> <li>• Im Bereitschaftsmodus: Startet den LED- und Alarmstummertest, wenn sie mindestens drei Sekunden lang gedrückt wird.</li> </ul>
<b>Menütasten</b> 	Drücken Sie die entsprechende Menütaste (Überwachung, Einstellungen, Info), um eines der Menüs auszuwählen und es durchzublätern.
<b>BedienController</b> 	Durch Drehen des BedienControllers können Sie durch das Menü scrollen und Einstellungen ändern. Durch Drücken des BedienControllers können Sie ein Menü aufrufen oder Ihre Auswahl bestätigen.

### Hinweis/ Besonderes:

- Das Display schaltet nach einer bestimmten Zeit ab (dunkel). Als Zeichen des laufenden Betriebes leuchtet die blaue Therapie-LED
- Das Ausschalten nach Therapieende kann nur erfolgen, wenn die Therapie gestoppt ist (Start-/Stopptaste). Im Anschluss den Hauptschalter an der Geräterückseite bedienen.

## Verwendung der Menüs

Das Gerät verfügt über drei Menüs (Überwachung, Einstellungen, Info), auf die man mit den entsprechenden Tasten auf der rechten Seite der LCD-Anzeige Zugriff hat. In jedem Menü gibt es Bildschirme, die die Einstellungen sowie Geräte- bzw. Therapieinformationen anzeigen.



## Querverweise

- [Nicht Invasive Ventilation](#)
- [Merkblatt NIV Masken](#)

**Nicht Invasive Ventilation**

VerfasserIn:	AG Beatmung	Gültig ab: 02.2010	
Aktualisiert:	M. Parthe, A. Egli	Aktualisiert: 06.2017	
		Gültig bis: 05.2020	
Verantwortlich:	A. Neubert, M. von Bresinski	Nr. 95	Version: 2.3
Gilt für:	alle MitarbeiterInnen des Bereiches Pflege Intensivstation	Seite/Seiten	1/7

**Inhaltsverzeichnis**

Grundsätzliches / Prinzip / Ziel .....	2
Vorteile der NIV .....	2
Indikationen.....	2
Akute (intensivmedizinische) Indikationen.....	2
Langzeit-Indikationen .....	2
Klinik 2 .....	
Kontraindikationen .....	2
Absolut.....	2
Relativ.....	3
Parameter für den Erfolg .....	3
Ursachen für Misserfolg.....	3
Material .....	3
Vorgehen .....	3
Prinzipielles.....	3
Magensonde nicht nötig .....	4
Vorbereitung .....	4
Auswahl des Beatmungs-Modus .....	4
NiV-ST-Modus.....	4
Starteinstellungen am Respirator Hamilton C3.....	4
Erweiterte Einstellungen: .....	5
Starteinstellungen am Stellar 150 .....	5
Abbruchkriterien .....	6
Ressourcen .....	6
Nebenwirkungen.....	6
Dokumentation .....	6
Einzelne Krankheitsbilder und ihre Einstellungen am Respirator .....	6
COPD .....	7
Lungenödem.....	7
Besonderheiten: .....	7
Schlaf-Apnoe-Syndrom (SAS), Adipositas-Hypoventilations-Syndrom (AHS) .....	7
Muskuläre/ Neuromuskuläre Erkrankungen.....	7

## Grundsätzliches / Prinzip / Ziel

Unter nicht invasiver Beatmung versteht man eine maschinelle Atemhilfe ohne Einsatz eines Endotracheal- oder Tracheostomietubus.

Ziel: Behandlung einer akuten respiratorischen Insuffizienz zur

- Verminderung der Atemarbeit
- Verbesserung des Gasaustausches
- im chronischen Fall: Verbesserung der Lebensqualität und -quantität

## Vorteile der NIV

- Vermeidung von Komplikationen der invasiven Beatmung, wie pulmonale Infekte, Muskeldeconditionierung, Larynxluxationen
- wenig bis kein Sedationsbedarf
- physiologische Atemwegsbefeuchtung und -erwärmung
- höherer Patientenkomfort
  - Abhusten, Kommunizieren, Mitentscheiden
  - Essen, Trinken möglich (nach Rücksprache mit ärztlichem Dienst)
  - Patient ist besser mobilisierbar
- insgesamt kürzere Verweildauer auf der IS

## Indikationen

### Akute (intensivmedizinische) Indikationen

- akute Dekompensation einer COPD (Behandlung der Hyperkapnie)
- akutes Lungenödem kardialer und nichtkardialer Ursache
- Atelektasen
- Pneumonie (nur in ausgewählten Fällen)
- post Extubation, Weaning von Problempatienten

### Langzeit-Indikationen

- Patienten mit oder zur Einstellung einer nächtlichen Heimbeatmung (Schlaf-Apnoe-Syndrom, Adipositas-Hypoventilations-Syndrom)
- Beatmung bei neuromuskulären Erkrankungen
- Wunsch des kooperativen Patienten (palliativ)

## Klinik

Neben der richtigen Diagnose sollte folgende Klinik zur Indikation bei NIV vorliegen:

- Zeichen des respiratorischen Stresses: z.B. Tachypnoe, Gebrauch der Atemhilfsmuskulatur ...
- Hypoxämie ( $\text{paO}_2 < 8 \text{ kPa}$ ) trotz adäquater  $\text{O}_2$ -Zufuhr  
Respiratorische Azidose ( $\text{paCO}_2 > 6 \text{ kPa}$  und/oder  $\text{pH} < 7,35$ )

## Kontraindikationen

### Absolut

- Unkooperativer oder bewusstseinsgetrübter Patient (Koma-Sopor mit fehlenden Schutzreflexen)
- Unzureichende Schutzreflexe anderer Ursache
- Exzessive Sekretproduktion

**Nicht Invasive Beatmung**

Nummer: 95, Version: 2.3

Seite 3/7

- Ineffektiver Hustenstoss
- Hämodynamische Instabilität (Schock)
- Obere gastrointestinale Blutungen
- Herzrhythmusstörungen
- Pneumothorax
- Abdominale Eingriffe (wenn länger zurückliegend, nach Rücksprache mit OA)
- Ileus
- Schluckstörungen/Nausea

**Relativ**

- Verletzungen im Schädel- Gesichtsbereich

**Parameter für den Erfolg**

- Junges Alter
- „wenig krank“ (tiefer APACHE Score)
- Gute Kooperation, hoher GCS
- Wenig Leckage, gutes Interface
- Leichte Hyperkapnie ( $\text{PaCO}_2 >6$  ;  $<12$  kPa)
- Leichte Acidose ( $\text{pH} <7.35$ ,  $>7.10$ )
- Verbesserung der Situation innerhalb von 2 Stunden

**Ursachen für Misserfolg**

- Schlechte Position: Re-Installieren
- Zuviel Sekret: Aushusten
- Somnolenz: Zu viel  $\text{O}_2$  bei COPD?
- Mechanik: Leck an der Maske? Im System?
- Toleranzprobleme: Leichte Sedation?
- Einstellungen überprüfen:
  - PEEP, Druckunterstützung, Trigger, Expiratorische Triggerschwelle, Rampe
- Maskenwechsel (Grösse, Maskenart) überlegen

**Material**

- Primär Respirator Hamilton C3, optional Stellar 150 z.B. zur Einstellung einer Heim-NiV
- Maske (Full- oder Totalface) als Set im Geräteraum (bei den Beatmungsgeräten)  
Cave: Winkelstücke mit oder ohne Expirationsventil, wie in LL NIV-Maske auswählen!)  
Schlauchset und Beatmungsfilter

**Vorgehen****Prinzipielles**

- Je früher der Beginn bei adäquater Indikation, desto höher die Erfolgschance
- Parallele Anwendung zu Inhalationen und systemischer Therapie des entsprechenden Krankheitsbildes
- Für einen guten Effekt mindestens eine 45minütige NIV Beatmung durchführen
- **ABGA kurz vor Beginn der NIV**, nach 30 min (bei erstmaligen NIV Intervall) sowie **kurz vor Ende** der NIV, um Erfolg oder Misserfolg festzustellen. Als Konsequenz Respirator-Einstellungen anpassen.
- Die grundsätzlichen Prinzipien der Beatmung sind dieselben wie für eine invasive Beatmung, d.h. Hypoxämie bedarf PEEP bzw.  $\text{O}_2$ , Hyperkapnie  $P_{\text{support}}$  bzw.  $P_{\text{insp}}$  oder eine maschinelle Frequenz

- Sedation: wenig ist gut, viel ist schlecht. Wenn viel nötig ist, Indikation der NIV überprüfen.

### Magensonde nicht nötig

### Vorbereitung

- Entscheid zur NiV anhand Diagnose, Klinik und ABGA-Werten
- Patienteninformation
- Atemerleichternde Lagerung
- Wahl der passenden Maske (Full Face oder Total Face in der entsprechenden Grösse)
- Maske und Fixation vorbereiten, an Beatmungsgerät anschliessen

## Auswahl des Beatmungs-Modus

Bringt der Patient sein eigenes Material mit auf die IS, ist dieses mit den entsprechenden Einstellungen (z.B. Schlaf-Apnoe-Syndrom) vorzuziehen.

### NiV-ST-Modus

Auf der IPS verwenden wir primär den C3-Intensiv-Respirator. Beim C3 wie auch beim Stellar 150 ist der NiV-ST-Modus als Standardmodus einzusetzen. NiV-ST steht für *Spontaneous/Timed*, also spontane/zeitgesteuerte Beatmung.

In diesem Modus werden neben den üblichen NiV-Einstellungen eine minimale maschinelle Atemfrequenz und eine Inspirationszeit für diese Atemzüge anwählbar, die dann abgegeben werden, wenn der Patient mit seiner Eigenatmung die Frequenz unterschreitet.

Somit ist ein Backup bereits in den Modus integriert.

Bei Patienten z.B. mit COPD und CO<sub>2</sub>-Retention kann über eine Frequenzerhöhung die Atemarbeit vom Beatmungsgerät komplett übernommen werden (entspricht BiPAP-Beatmung).

Bei Patienten mit einer höheren Atemfrequenz als eingestellt kommt die Einstellung nicht zum Tragen. Der P<sub>insp</sub> entspricht in jedem Fall dem P<sub>support</sub> (beide Unterstützungsdrücke werden über den eingestellten PEEP abgegeben).

## Starteinstellungen am Respirator Hamilton C3

Die folgenden Starteinstellungen können für den erfahrenen Anwender bei jedem Patienten als Basis genommen werden. Für spezielle Krankheitsbilder (COPD und kardiales Lungenödem siehe weiter unten)



Parameter	Besonderheiten
P <sub>insp</sub> P <sub>insp</sub> =P <sub>support</sub>	Nach Grunderkrankung und Rückmeldung Patient anpassen
PEEP 3 mbar	Steigerung nach Wirkung und Pathologie in Absprache mit Arzt Cave: dynamische Überblähung
Ti Frequenz	Ti ist nur für die masch. Atemzüge aktiv, sonst Steuerung der Expiration über ETS
Flowtrigger 2 - 5 l/min	Auf Synchronisation der Inspiration Patient- Respirator achten
Sauerstoff	Nach SpO <sub>2</sub> und Therapieziel

**Erweiterte Einstellungen:**


Druckrampe	Belassen
50 – 200 ms	nach Rückmeldung Patient (Luft kommt zu schnell ...) Verlängerung probieren
Ti max	Sicherheitseinstellung, falls Expiration des Patienten nicht über ETS erkannt wird
ETS	40 – 50% wegen Leckage der Maske

**Alarme:**

An die Patientensituation anpassen, für Volumina grosszügig einstellen, da Leckagen auftreten und zu unnötigen Alarmsituationen führt. Vt tief kann deaktiviert werden.

**Starteinstellungen am Stellar 150**

Respirator	Parametereinstellungen / Besonderheiten
<b>Stellar 150</b>	<p><b>Klinische Einstellungen</b></p> <p>Pathologie Normal</p> <p>Modus ST</p> <p>PS 5.0 cmH<sub>2</sub>O (IPAP = PEEP + PS)</p> <p>PEEP 3 cmH<sub>2</sub>O (EPAP = PEEP)</p> <p>BackupFreq 8</p> <p><b>Erweiterte Einstellungen</b></p> <p>TiMin 0.3 s</p> <p>TiMax 2.0 s</p> <p>Insp. Trigger 2 Mittel</p> <p>Exsp. Trigger 2 Mittel</p> <p>Anstiegszeit 150 ms</p> <p>Absenkzeit 200 ms</p> <p>Beat. Zugang FullFace, bei Total Face NasPolst</p> <p>FiO<sub>2</sub> Nach Bedarf via O<sub>2</sub>-Wandanschluss (optional digitaler O<sub>2</sub>-Wandanschluss)</p> <p><b>Alarmeinstellungen</b></p> <p>Alle Alarme Aus → Ja</p> <p>Die Alarme „Starke Leckage“ und „Maske ohne Luftblas“ bleiben immer aktiv!</p> <p><b>Optionen</b></p> <p>Schlauchttest → erfolgt einmalig nach aufrüsten des Gerätes und bei Schlauchwechsel nach 7 Tagen.</p> <p>Wichtig: Vergewissern, dass Smart Start auf „Aus“ ist</p>

**Besonderes**

- Zu Beginn am Bett bleiben, Patient informieren und gut führen.
- Starteinstellungen nach Beginn überprüfen und mit Unterstützung durch Rückmeldungen vom Patienten und/oder Klinik optimieren
- Nebenwirkungen durch gute Beobachtung erkennen und beheben



### Abbruchkriterien

Zeitraum	Situation
Innerhalb von 2 Stunden	<ul style="list-style-type: none"> <li>Keine Verbesserung der peripheren Sättigung und/oder ABGA oder nach anfänglicher Verbesserung bleibt ABGA auf pathologischem Niveau.</li> </ul>
Im Verlauf	<ul style="list-style-type: none"> <li>schwere Kooperationsprobleme</li> <li>Progrediente Bewusstseinsverschlechterung</li> <li>Unzureichende Schutzreflexe</li> <li>Rapid Shallow Breathing</li> <li>Fehlende Verbesserung, erneute respiratorische Verschlechterung</li> <li>Aspiration</li> <li>Auftreten von Kontraindikationen</li> </ul>

### Ressourcen

- Sedation erwägen mit Morphin (2-4 mg i/v)  
Alternativen: Disoprivan (Propofol) oder Dexdor (Dexmedetomidin) zur Toleranzverbesserung.
- Leckagenprobleme: Gebiss einsetzen, undichte Stellen ggf. mit zugeschnittenen Comfeel/Varihesive-Platten abdichten.

### Nebenwirkungen

- Lokale Druckstellen durch die Maske
- Konjunktivitis (durch Leckagen: Luftstrom Richtung Auge)
- Schlafstörungen
- Air-trapping, Auto-Peep, art. Hypotonie
- Aerophagie, Nausea und Erbrechen
- Undichte Stellen beeinträchtigen die Effizienz
- Klaustrophobie
- Trockene Nase, Rhinitis

### Dokumentation

- Respi-Einstellungen und Anpassungen (rot)
- Atemfrequenz
- Klinik
- Klinik im Verlauf, Abbruchkriterien müssen nachvollziehbar sein!
- Sättigung
- ABGA

Die Stundenkontrollen des Respi können auf die Einstellungen beschränkt werden, weil die Volumenmessungen wegen der Leckage stark schwanken können und nicht relevant sind. Die Drücke sind im Spontanmodus eingestellt und werden nicht überschritten.

Prioritär sind die klinische Überwachung des Patienten und die Anpassung der Parameter-Einstellungen.

### Einzelne Krankheitsbilder und ihre Einstellungen am Respirator

Im Folgenden werden prinzipielle Unterschiede der Parametereinstellungen der NIV in Abhängigkeit vom Krankheitsbild beschrieben. Individuelle Anpassungen sind am Patientenbett zu beurteilen und vorzunehmen. Allgemein gilt, dass die NIV an den Patienten anzupassen ist und nicht umgekehrt (Rückmeldungen des Patienten holen und beachten).

## COPD



Parameter	Besonderheiten
P <sub>insp</sub> P <sub>insp</sub> =P <sub>support</sub>	8 – 15 mbar je nach Erschöpfungsgrad des Patienten
PEEP 3 mbar	Steigerung nach Wirkung und Pathologie in Absprache mit Arzt bis 6 mbar Cave: dynamische Überblähung
Ti Frequenz	Frequenzerhöhung bei Patienten mit drohender Erschöpfung und CO <sub>2</sub> Narkose Cave: I:E beachten!
Flowtrigger 2 - 5 l/min	Auf Synchronisation der Inspiration Patient- Respirator achten
Sauerstoff	Nach SpO <sub>2</sub> und Therapieziel Cave: Hypoxic drive!

## Lungenödem



Parameter	Besonderheiten
P <sub>insp</sub> P <sub>insp</sub> =P <sub>support</sub>	0 – 15 mbar nach Rückmeldung und Klinik des Patienten
PEEP 3 mbar	Steigerung nach Wirkung und Pathologie in Absprache mit Arzt bis 8 mbar Cave: hämodynamische Toleranz!
Ti Frequenz	Patienten haben einen erhöhten Atemantrieb, deshalb Frequenz tief (5/ min)
Flowtrigger 2 - 5 l/min	Auf Synchronisation der Inspiration Patient- Respirator achten
Sauerstoff	Nach SpO <sub>2</sub> und Therapieziel

### Besonderheiten:

#### Schlaf-Apnoe-Syndrom (SAS), Adipositas-Hypoventilations-Syndrom (AHS)

Modus:	Primär ST am Stellar
O <sub>2</sub>	nach Bedarf und Ziel- SpO <sub>2</sub> , meist jedoch Raumluft
PEEP	2 bis 5mbar
PS <sub>upport</sub>	0 (SAS) bis max. 20 mbar (AHS)
Druckrampe	50 ms, nach Patientenempfinden anpassen

#### Muskuläre/ Neuromuskuläre Erkrankungen

Modus:	NIV-ST am C3 oder ST am Stellar je nach Verlauf und Prozedere
Frequenz	nach Klinik bis zur vollständigen Beatmung möglich
P <sub>insp</sub>	nach Klinik, V <sub>tidal</sub> und Ziel PaCO <sub>2</sub>
FiO <sub>2</sub>	nach Bedarf und Ziel-SpO <sub>2</sub>
PEEP	5 mbar

Für diese Pathologien gilt, dass sie auf der IPS für eine Langzeittherapie eingestellt werden können. Daher sind die Einstellungen sehr individuell.