

USZ Universitäts Spital Zürich		AIO-Institut für Intensivmedizin	
Dokumentenart	Richtlinie	Version	12.02.2020
Erlassen durch	[Dreistelliges Kürzel]	Gültig ab	12.02.2020
Geltungsbereich	[Dreistelliges Kürzel]	Ersetzt	
Erstellt durch	kosu	Kurztitel	Nicht-Invasive-Beatmung (NIV)

Nicht-invasive-Beatmung (NIV)

1. Zweck

Diese Arbeitsanweisung führt Einsatzmöglichkeiten auf und regelt die korrekte Anwendung und Betreuung der Patientin/ des Patienten während der NIV Beatmung. Die Patientensicherheit ist gewährleistet und Komplikationen werden vermieden.

2. Geltungsbereich

Alle Intensivstationen.

3. Verantwortlichkeiten

Dipl. Expertin/ Experte Intensivpflege NDS HF und Studierende Intensivpflege NDS HF

- Betreuung und Überwachung des Patienten vor, während und nach der NIV Beatmung
- Vorbereitung, Durchführung, Überwachung und Nachsorge der NIV Beatmung.
- Einstellungen entsprechend der Patient*innen-Situation anpassen

Ärztlicher Dienst

- Indikationsstellung, Verordnung der NIV-Beatmung und ggf. der Einstellung der NIV Beatmung
- ggf. Anpassung der Sedation und Analgesie

4. Definitionen und Abkürzungen

RASS	Richmond Agitation Sedation Scale
COPD	Chronic Obstructive Pulmonary Disease
CPAP	Continuous Positive Airway Pressure
NIV	Nicht-invasive-Beatmung
PEEP	Positive Endexpiratory Pressure
Vte	Expiratorisches Atemzugsvolumen

5. Grundlagen

5.1 Indikationen

Im Einzelfall und in Absprache:

- COPD
- Lungenödem
- Schlafapnoe
- Atelektasen
- Neutropenie

- Asthma bronchiale
- Cystische Fibrose
- Thoraxkontusionen
- Ablehnung der Intubation durch die Patient*innen
- Nach Extubation

5.2 Relative Kontraindikation

- Bewusstseinsstörung (GCS < 8)
- Schwere Azidose (pH < 7.1)
- Verminderter Kooperationsfähigkeit, verminderte Vigilanz, Delir
- Fehlende Schutzreflexe
- Schluckstörung
- Fehlende spontane Atemaktivität
- Vermehrtes Bronchialsekret
- Hämodynamische Instabilität
- Weichteilemphysem
- Nach Operationen mit Anastomosen des Ösophagus und/oder Magens
- Ileus

5.3 Absolute Kontraindikation

- Status nach Frontobasalen Eingriffen
- Offene Frontobasis, Gesichtsschädelfrakturen
- Nicht drainierter Pneumothorax
- Fulminante Pneumonie
- Verdacht auf/oder bestätigtes Liquorleck (z.B. Hypophysen OP, Eröffnung Sinus oder Mastoidzellen)
- Verlegung der Atemwege
- Gastrointestinale Blutung

6. Ablaufdiagramm/Beschreibung

Ablauf	Tätigkeit/Merkpunkt
Indikationsstellung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Interdisziplinäre Beurteilung der Patientensituation ▪ Entscheidung für NIV durch den Arzt ▪ Entscheidung Gerät und Maske
Ärztliche Verordnung	Schriftliche Verordnung: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ggf. NIV Beatmung und Einstellung des Gerätes ▪ RASS Level (ggf. Analgesie und Sedation anpassen)
Auswahl und Bereitstellung Material	
Maske	Nasen-Mundmaske/ Full Face Masken: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Wahl aus verschiedenen Modellen unter Berücksichtigung der Physiognomie des Patienten. ▪ CAVE: bei akuter Exacerbation immer Nasen-Mundmaske verwenden Nasenmaske: <ul style="list-style-type: none"> ▪ sehr kooperative Patient*innen ▪ Intoleranz der Gesichtsmaske/ Gesichtsdeformitäten
Gerät	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Auswahl auf Grund der Patientensituation und Geräteverfügbarkeit

Durchführung	
Information	<ul style="list-style-type: none"> ▪ mit dem Ziel der Kooperation ▪ Vermeidung der Intubation ▪ Vereinbarung von Pausen und Zeitdauer
Vorbereitung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Patientin/ Patient in sitzender Position (>30°) oder in Seitenlage je nach Indikation (z. B. Atelektasen) ▪ Bei kontinuierlicher Anwendung über eine Stunde muss ein Hautschutz (Hydrokolloidverband) der exponierten Stellen erwogen werden (Nase/Wange) ▪ Augen- und Nasenpflege erwägen
Einstellung des Gerätes	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Beatmungsgerät und Befeuchtung auf NIV-Beatmung einstellen ▪ den Philips Respironics V60 (E-Hör und Med-Ips) ohne aktive Befeuchtung verwenden ▪ Filtereinsatz am Hamilton S 1 bei einem Einsatz <24 Stunden möglich. CAVE- Erhöhung der Atemarbeit durch erhöhte Resistance ▪ Alarmgrenzen grosszügig einstellen
Beginn der NIV Beatmung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Den Patient*innen Sicherheit vermitteln und beruhigen ▪ Manuelles Aufsetzen und Anpassen der Maske, wenn möglich mit Hilfe der Patient*innen (soll die Maske selber halten) ▪ Fixation der Maske sobald die Patient*innen die Maske toleriert ▪ Überprüfung der Dichtigkeit ▪ Kompromiss zwischen Patientenkomfort und Leckage finden
Überwachung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Klinik: Bewusstseinszustand, Agitation, Atemmuster, Atemfrequenz, Dyspnoe ▪ Sättigung und ABGA ▪ Bei hypoxischen Patient*innen ist der beste Überwachungsparameter der SpO2 Wert ▪ bei hyperkapnischen Patient*innen das expiratorische Tidalvolumen (Vte > 300ml, Ziel: 8ml/kg KG) ▪ Dichtigkeits- und Druckstellenüberprüfung ▪ Anpassung der Fixation vornehmen, ggf. Hautschutz verbessern
Sedation	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Restriktiver Einsatz von Sedativa zur NIV Toleranz gemäss RASS
Essen und Trinken	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bei erhaltenen Schutzreflexen nach ärztlicher Verordnung möglich ▪ Ernährung in Abhängigkeit der pulmonalen Situation
Dokumentation	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dokumentation der Intervention im PDMS ▪ Dokumentation des Pflegeprozesses
Dauer der NIV Beatmung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Immer so lange und häufig wie nötig, entsprechend der Indikation und Verordnung ▪ Abhängig von Klinik, ABGA und der Toleranz der Patient*innen
Abbruch der NIV Beatmung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Keine Verbesserung der respiratorischen Azidose nach 20 Minuten, nach NIV Beginn ▪ Schwere Kooperationsprobleme ▪ Bewusstseinsveränderungen ▪ Anhaltende respiratorische Verschlechterung ▪ Aspiration

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fehlende Aussicht auf Verbesserung der pulmonalen Situation in den nächsten 24 Stunden ▪ (<u>Intubation</u>, <u>Beatmungskonzept</u>)
Nachsorge	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Respischläuche und Maske alle 28 Tage wechseln ▪ Masken nach jedem Gebrauch mit Meliseptol® HBV-Tüchern abwischen, ggf. bei starker Verunreinigung vorreinigen ▪ Sauberen Handschuh als Staubschutz überstülpen über Maske

7. Komplikationen

- Irritation der Augen bis zur Konjunktivitis durch Atemgasleck am Nasenrand
- Dekubitus im Gesichtsbereich
- Angst- und Beklemmungsgefühl
- Aerophagie mit Luftansammlung im Gastrointestinal Trakt (CAVE bei Operationen am Magen und Oesophagus)
- Barotrauma
- Pneumothorax
- Hämodynamische Nebenwirkungen auf Grund des erhöhten intrathorakalen Druckes (venöser Rückfluss vermindert)
- Entwicklung eines Pneumencephalons bei Schädelbasisfraktur

8. Weitere Möglichkeiten für NIV:



- Heimventilator der Patientin/ des Patienten: entsprechend der Einstellungen und Verordnung des ärztlichen Dienstes und/ oder des Pneumologen
- CPAP Boussignac: Installation und Erstanwendung erfolgt durch die Physiotherapie. Diese notiert auf der mitgebrachten Mischtablette Luft- und Sauerstoff- Flow. Bei Folgeanwendungen PEEP mittels Manometer kontrollieren und gegebenenfalls Dichtigkeit der Maske prüfen oder Luft- und Sauerstoff- Flow gemäss Mischtablette anpassen. Ansonsten gelten die üblichen Indikationen/ Kontraindikationen und Vorsichtsmassnahmen wie bei NIV CPAP. CAVE: Kein CPAP Boussignac bei Hyperkapnie!
- EzPAP ist ein Atemhilfsgerät, das einen PEP (positiv expiratorischen Druck) und eine inspiratorische Unterstützung durch hohen Gasfluss bietet. Die behandelnden Physiotherapeuten/-innen erstellen im KISIM, im Register Kurve unter Installationen/Zugänge einen Therapieversuch. Individuelle Absprache zwischen Physiotherapie und Pflege, ob auch die Pflegenden die Therapie weiterführen.

9. Spezielles

- Ein arterieller Verweilkatheter muss eingelegt werden
- Eine Magensonde muss nicht zwingend gelegt werden. Die Indikation wird entsprechend der Patientensituation zusammen mit dem ärztlichen Dienst gestellt.
- Die enterale Ernährung wird während der NIV Beatmung sistiert und die Magensonde wird abgeleitet. Bei Patienten, die über eine Duodenal- oder Jejunalsonde ernährt werden, kann die Ernährung während der NIV Beatmung weitergeführt werden.
- Essen, Trinken und Pausen werden nach Klinik und Patientensituation geplant.
- Regelmässig Augen-, Nasen- und Mundpflege durchführen, da durch die NIV Beatmung die Schleimhäute austrocknen.
- Ggfs. kann das Antibeschlag – Mittel (Anitfog) an der Mund-Gesichtsmaske eingesetzt werden.

10. Geräteeinstellungen:

10.1 Grundeinstellung Hamilton-S1 Stimmt dies auch für den C1?

Anwendungsmodus	NIV	NIV/ST
NIV, NIV-ST	SPONT/ Druckunterstützt	SPONT/ Druckunterstützt
PEEP	Start mit 5 mbar oder nach ärztlicher Verordnung	Start mit 5 mbar oder nach ärztlicher Verordnung
Sauerstoffkonzentration	nach Bedarf	nach Bedarf
Ti max (0.5-3)	0.5-3 sec.	ca. 0.25- 0.5 sec. über Ti
Ti sec (0.1-10)	-	1-10 sec. (Inspirationszeit)
ETS (Expiratorische Triggersensitivität)% (5-70)	Start mit 40%, anpassen in Zusammenarbeit mit dem Patienten, mindestens 25%	Start mit 40%, anpassen in Zusammenarbeit mit dem Patienten, mindestens 25%
Flowtrigger l/Min (0.5-15)	1-5 l/s, so anpassen, dass PEEP erhalten bleibt	1-5 l/s, so anpassen, dass PEEP erhalten bleibt
Druckrampe	Start mit 50 ms (100-125 ms), anpassen in Zusammenarbeit mit Patienten	Start mit 50 ms (100-125 ms), anpassen in Zusammenarbeit mit Patienten
Frequenz AZ/Min (5-120)	-	AF einstellen
Apnoeventilation	ausschalten	-
H 900 Atemgasbefeuchter	Im NIV – und NIV St-Modus wird der Befeuchter im Auto-Modus mit 31° Befeuchterkammer und T-Gradient 2 C° gestartet. → Das entspricht einer Temperatur von 33° beim Y-Stück	
		
	→ Um Veränderungen vornehmen zu können, Auto Menü deaktivieren → Exp. Temp. Erhöhung NIE deaktivieren	
		

10.2 Einstellung Philips Respironics V 60:

Anwendungsmodus	CPAP	S/T
EPAP	(4-) 6-10 cmH ₂ O (nach ärztlicher Verordnung)	(4-) 6-10 cmH ₂ O (nach ärztlicher Verordnung)
Sauerstoffkonzentration	Nach Bedarf	Nach Bedarf
C-Flex	Vorhanden	-
Rampenzeit	Aus oder 5 min	Aus oder 5 min
Anstieg	-	1-5
IPAP	Nach Bedarf	Nach Bedarf
Frequenz	-	Nach Bedarf
I-Zeit:	0.3-3 s	0.3-3 s

Weitere Modi: AVAPS und PCV – siehe Geräteanweisung

10.3 Einstellungen NIV mit Hamilton S 1 Passt dieser Ablauf auch für den C1?

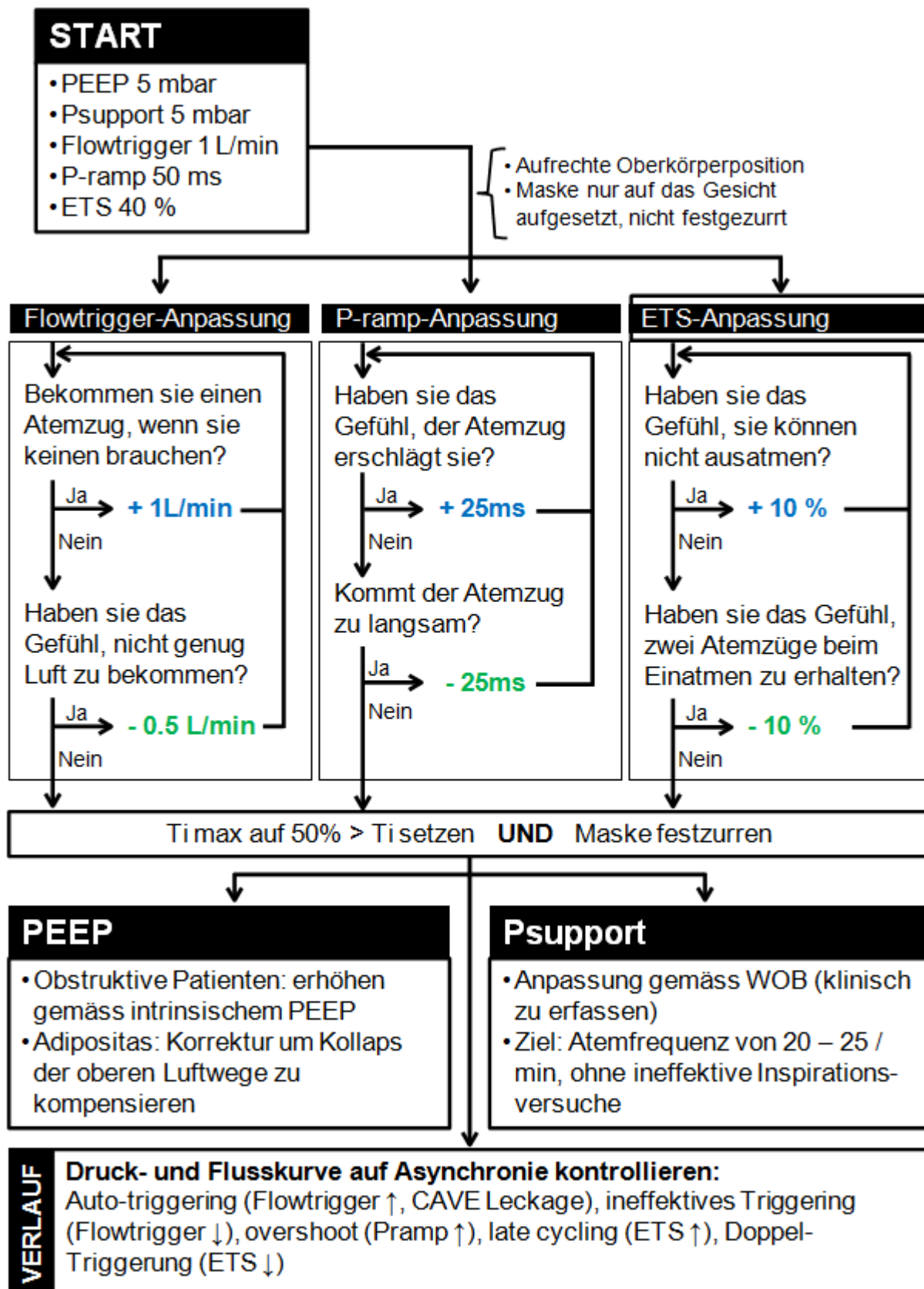


Tabelle U. Wenger 04.11.2014

10.4 Einstellungsparameter am Philips Respironics V60:



Parameter	Erklärung	Wertebereich
Anstieg/ Druckanstiegszeit	Ist die Zeit, die vergeht, bis der Einatemungsdruck auf den eingestellten Zieldruck angestiegen ist.	1 bis 5 (1 ist am schnellsten)
C- Flex	Gilt nur im CPAP Modus, Optional. Hilft dem Pat. bei der Expiration. PEEP fällt kurz ab, am Ende der Expiration ist der PEEP wieder auf dem eingestellten Niveau.	Aus, 1 bis 3
EPAP	EPAP = endexpiratorisch positive airway Pressure → PEEP	4 bis 25 cmH ₂ O (muss ≤ IPAP sein)
IPAP	IPAP = oberer Atemwegsdruck	4 bis 40 cmH ₂ O
CPAP	Grundliniendruck der während der Ausatemungsphase im CPAP angewendet wird = PEEP am Hamilton	4 bis 25 cmH ₂ O
I-Zeit (Inspirationszeit)	I:E Verhältnis	0.3 bis 3.0 s
Rampen:	Erleichtert dem Patienten sich an die Beatmung zu gewöhnen, indem der Einatemungs- und Ausatemungsdruck (IPAP und EPAP/CPAP) linear und langsam auf den eingestellten Druck aufgebaut wird. CAVE: Effektivität des NIV wird verzögert, in der Regel aber die Compliance des Patienten erhöht.	Aus; 5 bis 45 min
Pt. Leck	Kompensiert automatisch Leckagen durch Erhöhung des Flow. Leckage soll wenig (gibt keine Vorgaben) vorhanden sein.	0 – 200 l/ min
Atemfrequenz:		4-60 Frequenz/ min







Entnommen aus der Kurzanleitung V 60: E Hoer April 2012

10.5 NIV Einstellung mit Hamilton-S1 bei folgenden Krankheitsbildern:

Parameter	Hyperkapnische ARI/ Exacerbierte COPD		Hypoxische ARI/ Kardiogenes Lungenödem	
	Initial	Ziel	Initial	Ziel
PEEP (mbar)	0-2	4-6	2-4	8-12
Psupport (mbar)	8-10	10-20	0	Falls CPAP kein Erfolg bis max. 10
SaO2 (%)	90	90	>95	>95
ETS	40%	± 10%	40%	± 10%
Flowtrigger (l/s)	1, falls Maske undicht 5	Sensitivität des Flowtriggers entsprechend der vorhandenen Atemarbeit des Patienten einstellen. Eine Triggerauslösung durch das Beatmungsgerät ist dabei zu vermeiden	1, falls Maske undicht 5	Sensitivität des Flowtriggers entsprechend der vorhandenen Atemarbeit des Patienten einstellen. Eine Triggerauslösung durch das Beatmungsgerät ist dabei zu vermeiden
Druckrampe (ms)	20 ±25	Abstimmung Patient und Beatmungsgerät	50 ±25	Abstimmung Patient und Beatmungsgerät





10.6 Masken für NIV beim Hamilton S1

Maske	Bild und Anwendung	
<u>Nasenmaske</u> Nasal CPAP und Kopffixation (Einheitsgrösse)	 <p>Bei wachen und kooperativen Patienten → muss durch die Nase einatmen können</p>	
<u>Nasen- Mund- Maske</u> Beatmungsmasken für Erwachsene (gross, mittel, klein)	 <p>Grösse 5 BLAU LARGE</p> <p>Grösse 4 WEISS MEDIUM</p> <p>Grösse 3 GELB SMALL</p> <ul style="list-style-type: none"> Überprüfen ob Patient NIV überhaupt verträgt Kurzzeitige NIV Behandlung 	

<p><u>Nasen- Mund- Maske</u></p> <p>NIV Full Face Nova Star Maske (Dräger/Produktname) (S/ M/ L)</p>	<p style="text-align: center;">NIV Maske Standard Dräger</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">    </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <p>orange schmal</p> <p>gelb medium</p> <p>grün large</p> </div> <p style="text-align: center;">Grösse ermitteln anhand der Schablone</p>
<p><u>Gesichtsmaske</u></p> <p>Full Face Maske (nur Maske mit blauem Ansatzstück verwenden)</p>	<div style="display: flex;">   </div>  <p>Das blaue Kniestück umfasst kein integriertes Belüftungssystem und keine Ausatemöffnungen. Bei Verwendung des blauen Standardkniestücks ist deshalb die separate Ausatemvorrichtung über den Respirator mit einem Zweischlauchsystem erforderlich.</p>
<p><u>Reinigung/ Aufbereitung</u></p>	<p>Die Full Face Maske ist ein Mehrwegprodukt und kann bis zu 10 x aufbereitet werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Nach Gebrauch die Maske mit Wasser ausspülen. ▪ Maske darf nicht in Desinfektionslösung eingelegt werden, Plastik wird matt. ▪ Markierung der Maske (Innengummi) mit wasserfestem Stift bzgl. 10 x Aufbereitungen. ▪ Das Halteband ist Einmalmaterial und wird entsorgt.

Lagerort für NIV Full Face Masken Nova Star und Full Face Masken ist die Intensivstation für Innere Medizin

10.7 Masken für NIV beim Philips Respironics V60

Produkt	Maske	Nicht-Anwendung
<u>Gesichtsmaske</u> Full Face Maske (nur Maske mit orangen/durchsichtigen Ansatzstück verwenden)	 <p>Typ 2 (orange) Typ 1 (weiss)</p> <p>Belüftungs-ventil</p>	 <p>Expiration nicht möglich</p>
Maskentyp auswählen: Menü wählen → Maske anschliessen wählen → gewünschten Typ wählen → akzeptieren → DEP akzeptieren		
<u>Nasen- Mund- Maske</u> Respironics-Maske (nur weisse Maske verwenden)	 <p>Das weisse Kniestück ist für die NIV Beatmung am V 60 mit einem Einschlauchsystem. Das weisse Kniestück hat eine integrierte Ausatmenöffnung/ Belüftungsventil.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Immer überprüfen, ob das Belüftungsventil ordnungsgemäss funktioniert (Bei abgeschaltetem Luftstrom liegt die Klappe des Belüftungsventils flach auf, bei eingeschaltetem Luftstrom verschliesst die Klappe die grössere Öffnung, sodass die Luft von dem CPAP Gerät in die Maske strömen kann). ▪ Die Maske nicht verwenden, wenn die Klappe nicht schliesst oder nicht einwandfrei funktioniert. 	 <p>Expiration nicht möglich am V 60</p>
Maskentyp auswählen: Menü wählen → Maske anschliessen wählen → gewünschten Typ wählen akzeptieren → DEP akzeptieren		
Reinigung/ Aufbereitung	Die Full Face Maske ist ein Mehrwegprodukt und kann bis zu 10 x aufbereitet werden. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Nach Gebrauch die Maske mit Meliseptol® HBV-Tüchern reinigen ▪ Maske darf nicht in Desinfektionslösung eingelegt werden, Plastik wird matt. ▪ Markierung der Maske (Innengummi) mit wasserfestem Stift bzgl. 10 x Aufbereitungen. ▪ Das Halteband ist Einmalmaterial und wird entsorgt. 	

11. Literaturnachweis

Externe Hilfsmittel

- Intensiv, Fachzeitschrift für Intensivpflege und Anästhesie Jahrgang 17, Sonderdruck, 2009, p. 4-16, Neue Wege in der Beatmungstherapie Einsatz von nicht - invasiver Ventilation (NIV) im intensiv-therapeutischen Arbeitsbereich
- CPAP nach Boussignac
- Leitfaden zur Desinfektion:
[http://incenter.medical.philips.com/doclib/enc/fetch/2000/4504/577242/9155327/Mask_Disinfection_Guide_\(DEU\)_-1093812_01.pdf%3fnodeid%3d11402220%26vernum%3d-2](http://incenter.medical.philips.com/doclib/enc/fetch/2000/4504/577242/9155327/Mask_Disinfection_Guide_(DEU)_-1093812_01.pdf%3fnodeid%3d11402220%26vernum%3d-2)

Interne Hilfsmittel

- Gemeinsames Beatmungskonzept für die Intensivstationen des USZ

Änderungsnachweis

Inkraftsetzung	Version	Autor/in	Kapitel	Änderungsgrund	Beschreibung der Änderung
02.09.2013	1	Susanne Kohler Peter Steiger	Alle	Neuerstellung	
15.02.2016	2	Susanne Kohler Carolin Keim	Alle	Erstellung HLD NIV für alle Intensivstationen	
11.03.2016	2.1	Susanne Kohler Carolin Keim	NIV-Masken	Anpassung zur Full-Face Maske	Reinigung und Aufbereitung der Full-Face-Maske
01.09.2016	2.2	Susanne Kohler Carolin Keim	Alle	Anpassung Grundeinstellungen	
12.02.2020	2.3	Susanne Kohler	Alle	Anpassung an neue Befeuchtung Ergänzung mit EzPAP	

Achtung: SOPs haben Informationscharakter.

Sie können sich ändern und unsere SOPs sind auf das USZ ausgelegt. Deren Anwendung liegt in der Verantwortung der jeweiligen Institution.

Das USZ lehnt jede Haftung, soweit gesetzlich zulässig, ab.

Paola Massarotto, MScN
Leiterin Projekte und Prozesse, fachführende Pflegeexpertin
Institut für Intensivmedizin, USZ
paola.massarotto@usz.ch