



Telemonitoring - AirView für Beatmung – Digitales Patientenmanagement mit interaktiven Daten

Stefanie Werther

21.10.2020



Universitätsmedizin Essen
Ruhrlandklinik

Disclosures

- ResMed
- Philips Respironics
- Astra Zeneca
- Santhera

Vor 2 Wochen auf unserer Heimbeatmungsstation:

- Patient X kommt elektiv zur Beatmung mit der B...
- **Frage:** Hätte dieses Problem durch Telemonitoring verhindert oder früher behoben werden können?
- ...überhaupt nicht ... letzten Bericht überein.“

Beatmungsparameter	Vor 6 Monaten	Aktuell
IPAP min	13	8
IPAP <u>max</u>	18	13
EPAP	5	5
Atemfrequenz	13	13

- Pflegekraft: „Hr. X. hat in der Aufnahme-BGA eine schwere Hyperkapnie.“
- Assistenzarzt: „Ich habe den Patienten noch einmal befragt. Er sagt, dass vor 2 Monaten das Beatmungsgerät defekt war und ausgetauscht wurde.“

Technological advances in home non-invasive ventilation monitoring: Reliability of data and effect on patient outcomes

JEAN-CHRISTIAN BOREL,^{1,2}  ALAIN PALOT^{3,4} AND MAXIME PATOUT^{5,6} 

Département recherche et Développement, AGIR à dom, Meylan, France; ²Faculté de Médecine, INSERM U 1042, HP2 Laboratory, Université Joseph Fourier, Grenoble, France; ³Clinique des Bronches, Allergies et du Sommeil, Assistance Publique Hôpitaux de Marseille, Marseille, France; ⁴INSERM U1067, CNRS UMR 7333 Aix Marseille Université, Marseille, France; ⁵Normandie Univ, UNIRouen, EA3830-GRHV, Institute for Research and Innovation in Biomedicine (IRIB), Rouen, France; ⁶Service de Pneumologie, Oncologie thoracique et Soins Intensifs Respiratoires, Rouen University Hospital, Rouen, France

- Telemonitoring - im Allgemeinen gut von Patienten akzeptiert
- Protokolle / Interventionen, die auf eine aktive Mitarbeit der Patienten erfordern, zeigen im zeitlichen Verlauf eine zunehmend schlechtere Adhärenz zum Monitoring-System
- Vorteile des Telemonitorings von NIV-Daten – keine aktive Patientenmitarbeit erforderlich

Entwicklung (Tele-)Monitoring PAP-Therapie

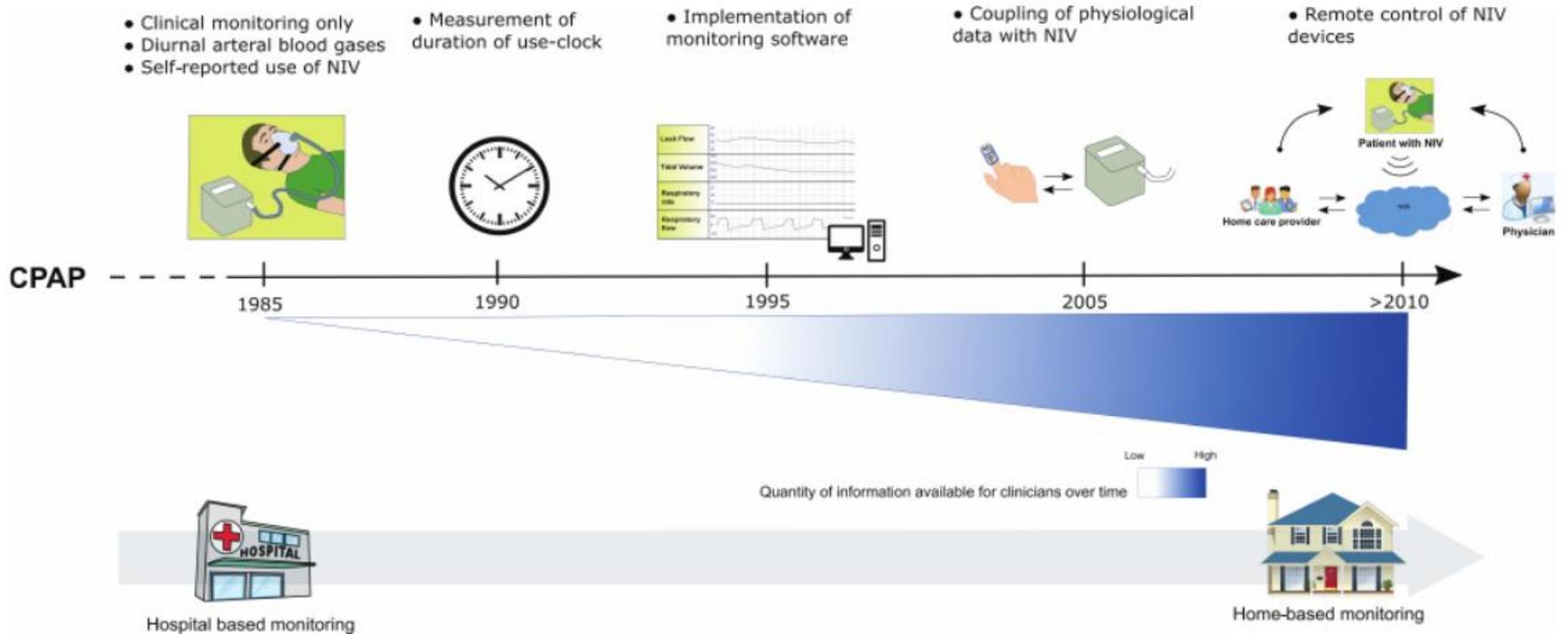
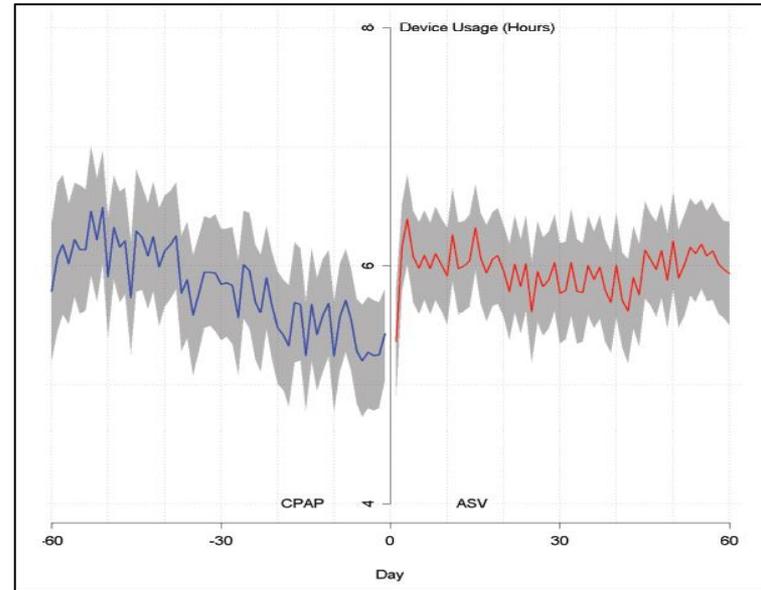


Figure 1
ventilation

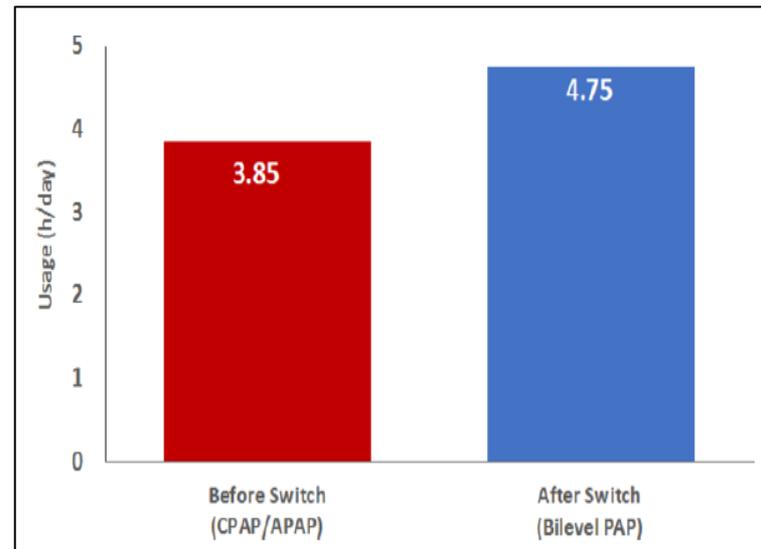
Immer größere Datenmengen – aber was machen wir daraus?

Big-Data-Analysen aus der Schlafmedizin

- US-Datenbank mit fast 250.000 Patienten, von denen 209 Patienten von CPAP auf ASV-Therapie umgestellt wurden
- FAZIT: Deutlich bessere Nutzungszeiten und niedrigerer AHI unter ASV als unter CPAP



- 1496 OSA-Patienten, die bei zuvor schlechten Nutzungszeiten von CPAP oder APAP auf Bilevel-Therapie wechselten
- FAZIT: Deutlich bessere Nutzungszeiten unter Bilevel-Therapie



Home telemonitoring of non-invasive ventilation decreases healthcare utilisation in a prospective controlled trial of patients with amyotrophic lateral sclerosis

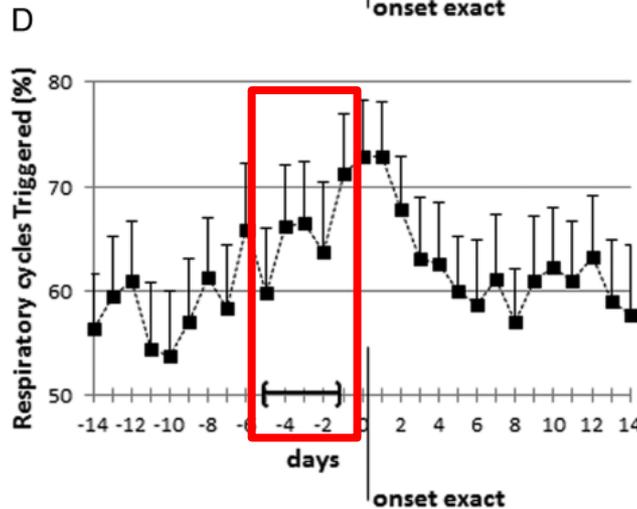
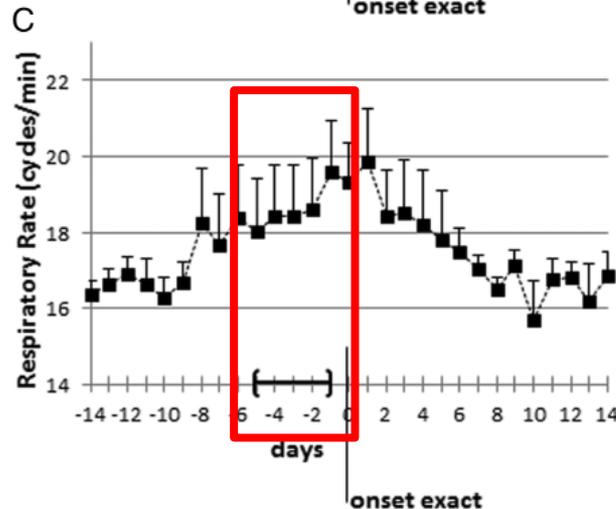
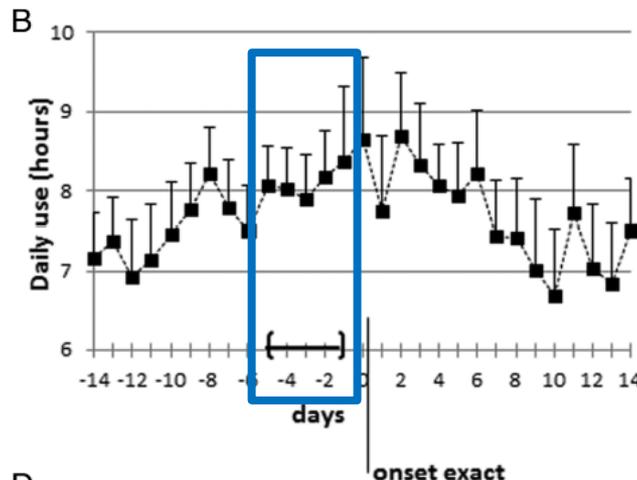
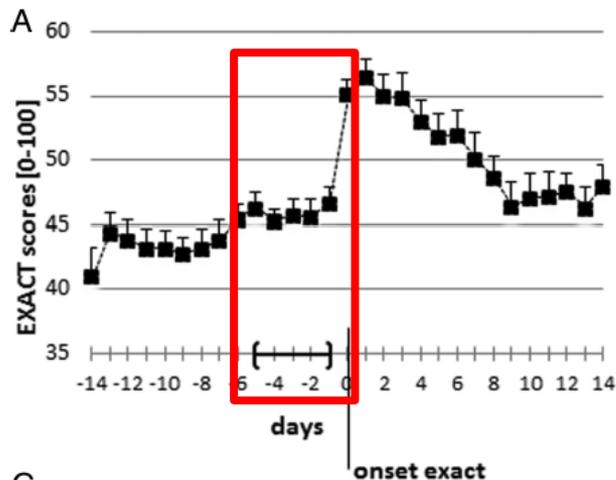
40 ALS-Patienten ohne relevante Lufu-Einschränkungen oder Hyperkapnie. Nach NIV-Neueinleitung 2 Gruppen (Studiendauer 3 Jahre oder bis Tod):

- Gruppe 1: Kontrollen alle 3 Monate,
- Gruppe 2: zusätzlich Telemonitoring der NIV incl. Online-Adjustierung der NIV bei Bedarf

	Incidence density (% person days)		Incidence rate ratio	95% CI	p Value
	Group 1	Group 2			
Office visits	9.01	3.02	0.336	0.293 to 0.384	<0.0001
Emergency room visits	0.58	0.11	0.194	0.099 to 0.373	<0.0001
Hospital admissions	0.37	0.06	0.173	0.066 to 0.407	<0.001

FAZIT: Signifikante Reduktion von ambulanten bzw. Notaufnahme-Kontakten und Krankenhausaufnahmen in der Telemonitoring-Gruppe

Software-Parameter aus NIV-Geräten sagen COPD-Exacerbationen voraus: Eine „proof-of-concept“ Studie



⌈ ⌋ 5 days before exacerbation onset

Borel J-C et al., Thorax 2015;70:284–285.

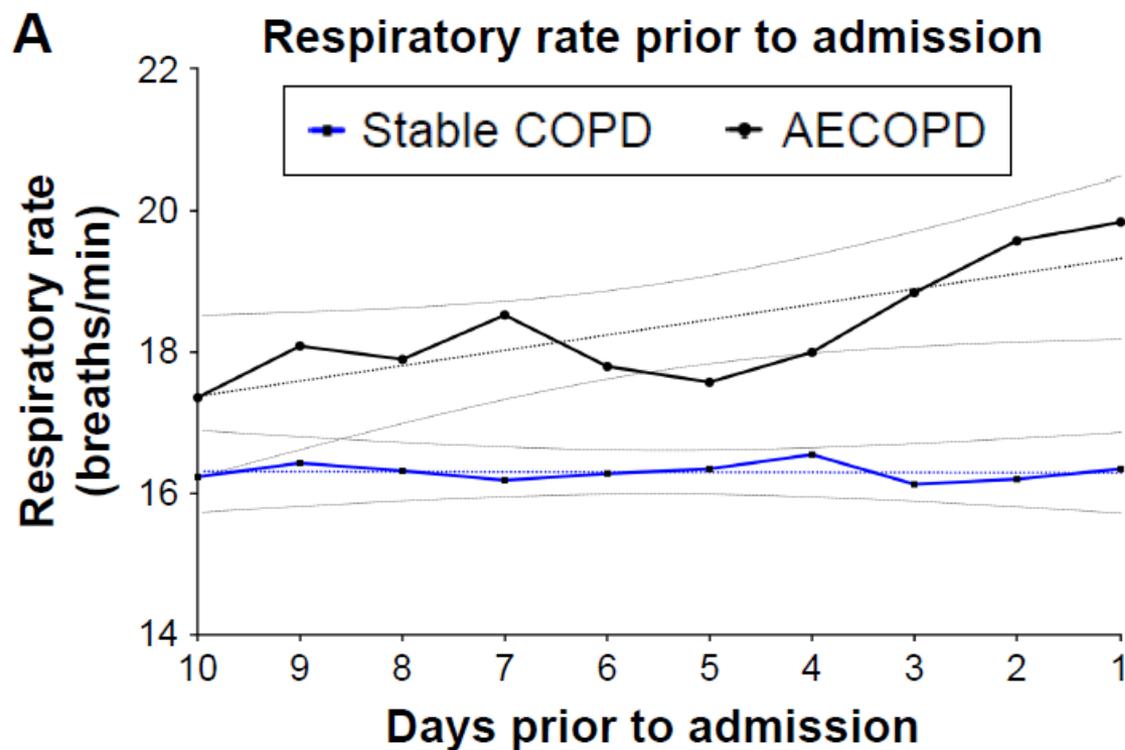
64 Patienten; tgl. Fragebogen über 6 Monate max; Daten der NIV-Geräte

Signifikante Zunahme von Atemfrequenz und Prozent der spontanen Triggerungen vor einer akuten Exazerbation (AECOPD bei längerer oder kürzerer Nutzung

Prediction of severe acute exacerbation using changes in breathing pattern of COPD patients on home noninvasive ventilation

- 62 Patienten
- Elektive Kontrollen vs. AECOPD
- Daten-Download von NIV-Geräten bis zu 10 Tagen vor der Aufnahme

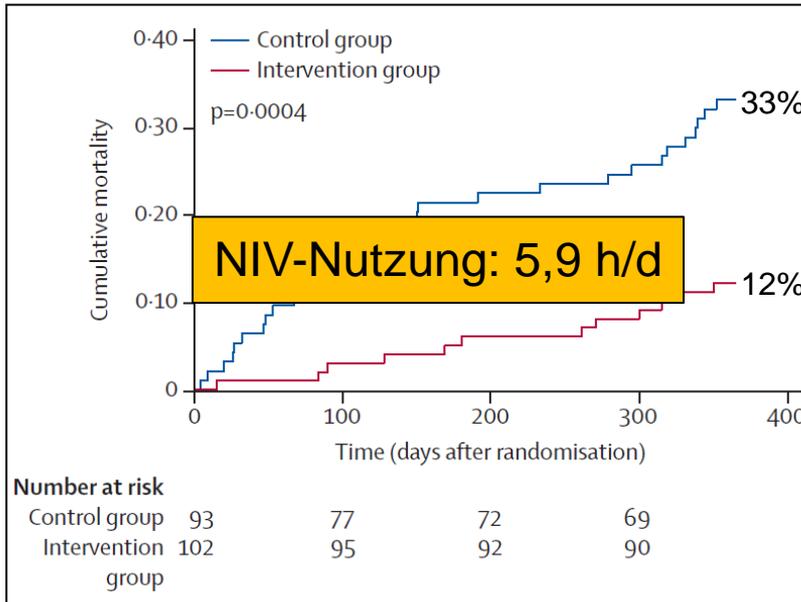
=> Anstieg der Atemfrequenz in den Tagen vor Aufnahme wegen AECOPD



Warum Telemedizin bei COPD-Patienten mit NIV?

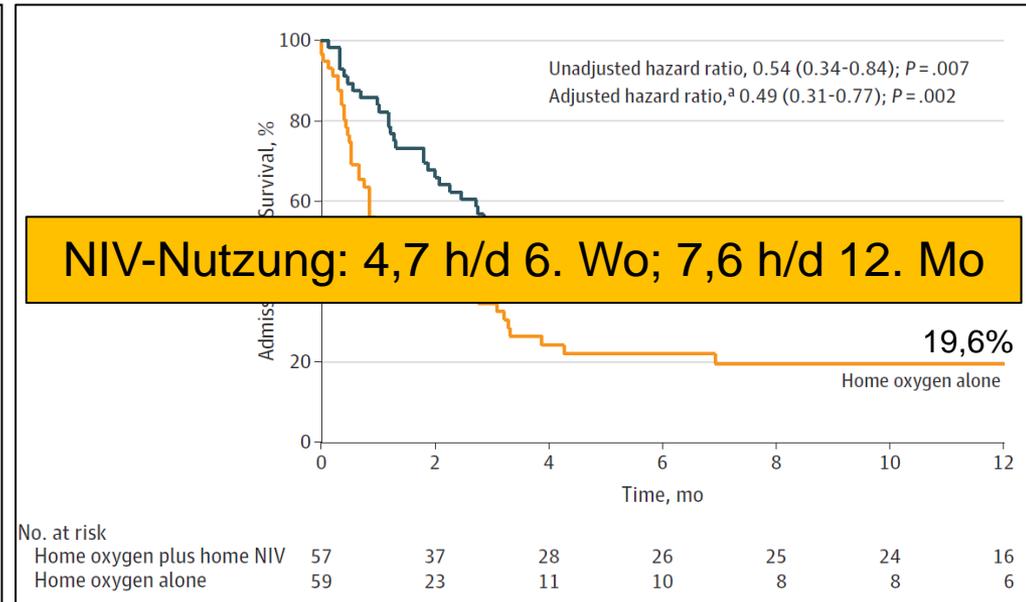
Stabile hyperkapnische COPD-Patienten profitieren von NIV-Nutzung

Köhnlein, 2014



Signifikante Reduktion der Gesamtsterblichkeit; Zunahme von QoL und Belastbarkeit

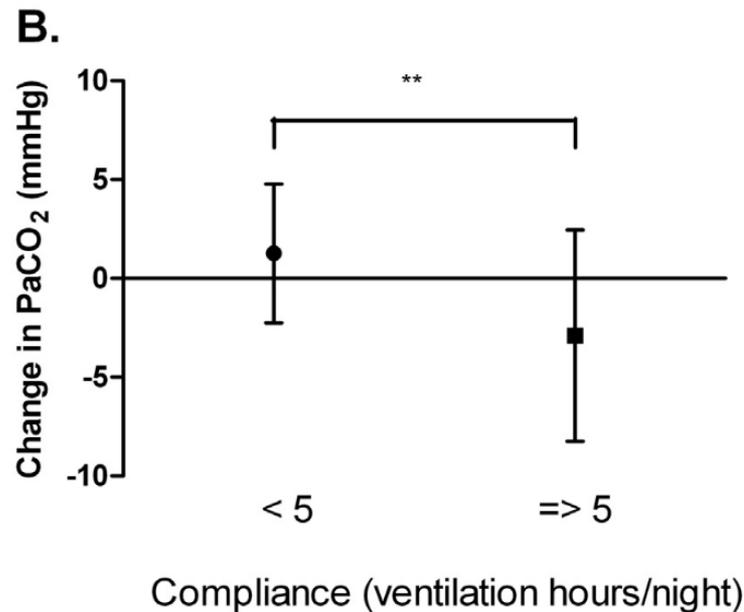
HOT-HMV trial (N. Hart), 2017



Signifikante Reduktion von KH-Aufnahmen, Exazerbationen und Tod

Nocturnal noninvasive positive pressure ventilation in stable COPD: A systematic review and individual patient data meta-analysis

F.M. Struik^{a,b,*}, Y. Lacasse^c, R.S. Goldstein^d,
H.A.M. Kerstjens^{a,b}, P.J. Wijkstra^{a,b}

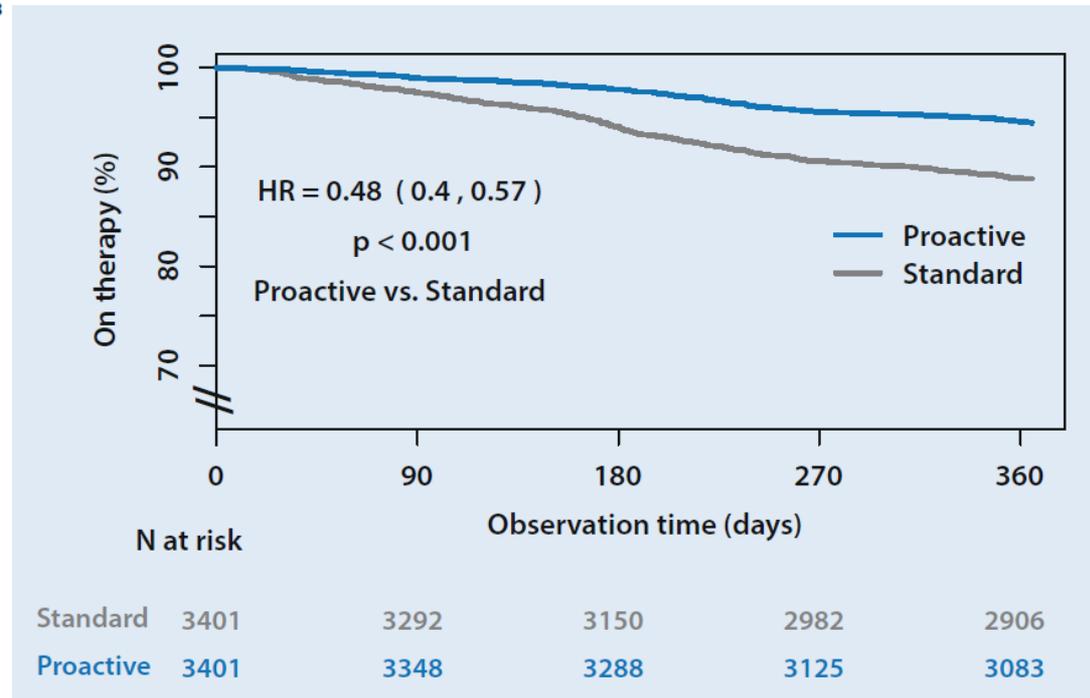


Telemedicine-based proactive patient management during positive airway pressure therapy

Impact on therapy termination rate

Holger Woehrle^{1,2} · Joachim H. Ficker^{3,4} · Andrea Graml² · Ingo Fietze⁵ · Peter Young⁶ · Helmut Teschler⁷ · Michael Arzt⁸

- Patienten mit erstmaligem PAP-Beginn zwischen 1. Sept. 2009 und 30. April 2014



Ergebnis: Reduktion der Abbrecher-Rate im Langzeitverlauf durch Telemedizin-basierte proaktive Management-Strategie

Implementierung von Telemonitoring via AirView für Beatmung bei Heimbeatmungspatienten der Ruhrlandklinik, Essen

- Problem: Bisher immer nur Reaktion auf Probleme, wenn Patient sich meldete oder vorstellte
- Lösungsansatz: Proaktives Management der Patienten
 - Beatmungsdaten sind einsehbar, auch wenn Patient nicht vor Ort ist
 - Über gezieltes Alarmmanagement frühere Reaktion auf Probleme
- Ziele:
 - Regelmäßige nächtliche Nutzung über mehrere Stunden
 - Leckage-Minimierung (bei NIV)
 - AHI-Minimierung

Verbindung zum Telemonitoring (AirView)

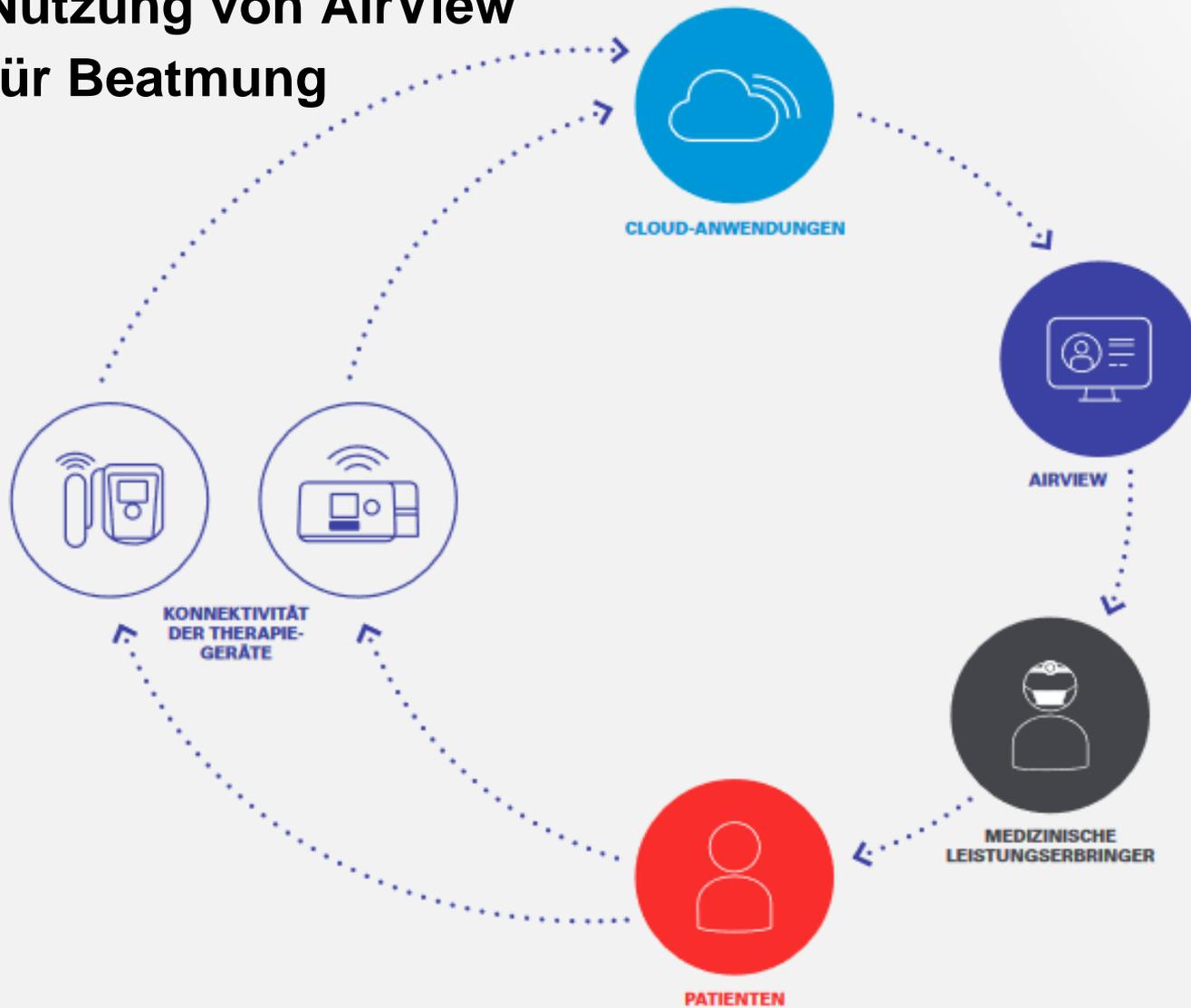
Stellar / Astral – connectivity module (RCM)



Lumis – eingebautes WLAN



Nutzung von AirView für Beatmung



Manchmal ein steiniger Weg...



➤ Verschiedene Provider

- Bis Anfang 8/2019 ermöglichte nur ResMed die Nutzung von AirView
- AirView (für Schlaf) inzwischen über die meisten anderen Provider auch möglich, AirView für Beatmung noch problematisch

➤ Mehrarbeit, obwohl Personal bereits voll ausgelastet ist

- Neue Arbeitsabläufe müssen implementiert werden (wer macht was wann?)

➤ Bislang keine klare Abrechnungsmöglichkeit für Telemedizin in der Pneumologie



Lösungen...

- AirView für Beatmung seit Juli 2020 verfügbar: kein mühsames Suchen der Beatmungspatienten mehr zwischen der derzeit zahlenmäßig noch deutlich größeren Gruppe der Schlaf-Patienten
 - Patienten-Suche nach Beatmungsmodus oder Grunderkrankung
 - Hinterlegen von Alarmen möglich
- Anfangs ausschließlich Oberärzte, die Telemonitoring-Daten durchsahen und bei erkannten Problemen Patienten kontaktierten
 - z. Zt. Erarbeitung von Interventionsabläufen (Forschung) und nach und nach Einbindung von Assistenzärzten und Atmungstherapeuten
 - Etablierung flexiblerer Kontroll-Termine (stationär und ambulant)

Was konnten wir schon sehen? - AirView (für Schlaf)

ResMed AirView

https://airview.resmed.eu/wireless

Stefanie Werther **Abmelden** **Hilfe**

ResMed AirView™

Patienten **Mein Profil**

Telemonitoring-Patienten **Patienten suchen**

Name	Tag	Aktueller Zeitraum		13/07	14/07	15/07	16/07	17/07	18/07	19/07	20/07	21/07	22/07
		Verbleibend	Durchschnittliche Nutzung										
M	1	28	0 std 0 min										
N	1	28	0 std 0 min										
D	6	23	4 std 2 min						■	■	■	■	M
D	6	23	4 std 17 min						■	■	■	■	■
H	6	23	0 std 0 min						M	M	M	M	M
W	6	23	0 std 0 min						M	M	M	M	M
B	13	16	3 std 50 min	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
M	13	16	5 std 24 min	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
N	13	16	0 std 0 min	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
K	15	14	7 std 31 min	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
K	15	14	5 std 52 min	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
M	16	13	0 std 51 min	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
T	16	13	4 std 18 min	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
A	22	7	1 std 48 min	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
B	26	3	5 std 2 min	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
L	28	1	2 std 17 min	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
W	28	1	8 std 4 min	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
S	29	28	0 std 0 min	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Zur Suche Text hier eingeben

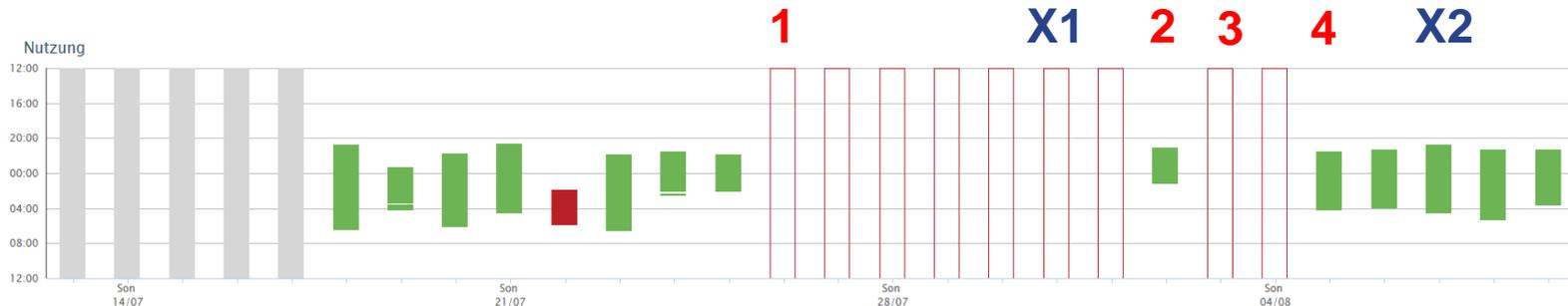
18:00 23.07.2019

Patientenbeispiel – AirView (für Schlaf)



- Patient startete mit Telemonitoring am 18.07.2019
 - Anfangs gute Compliance zu Hause
- ➡ 26.07.2019 Therapie beendet
- ➡ Problem fiel bis Mittwoch 31.07.2019 nicht auf
- => Mehrere Anrufe, aber Patient wurde nicht erreicht...**

Patientenbeispiel – AirView (für Schlaf)



X1: Mehrere Anrufe, aber Patient wurde nicht erreicht

X2: Patient wurde schließlich erreicht **UND DAS WAR PASSIERT:**

- 1:** Patient war wegen kardialer Probleme in heimatnahes Krankenhaus aufgenommen worden, hatte NIV zu Hause vergessen, niemand konnte NIV bringen
- 2:** Freund brachte NIV ins Krankenhaus
- 3:** Verlegung auf die Intensivstation bei neuen HRST; NIV-Nutzung dort nicht erlaubt, da Personal nicht eingewiesen war
- 4:** Rückverlegung auf Normalstation, endlich wieder Nutzung der eigenen NIV und nach 2 Tagen Entlassung

AirView für Beatmung – durch Alarmmanagement fallen Probleme schneller auf

The screenshot shows the ResMed AirView web interface. The left sidebar contains a list of patient categories, with 'Alle beatmeten Patienten' circled in red. The main content area displays a patient overview for a patient with ID 20112538122, including a table of vital signs and trends.

Aktuellste Daten So., 04/10/2020		
↓ Nutzung	04:25 Std.	Nutzung unter 4 Std. für 3 Tage hintereinander
✓ Leckage	6 l/min	
↑ AHI	8.4 Ereignisse/Stunde	AHI über 5 Ereignisse/Stunde für 3 Tage hintereinander
⊗ Atemfrequenz	18 Atemzüge/min	
⊗ SpO2	-	
⊗ Spont. Trigger	3 %	
✓ Spont. Zyklus	22 %	
✓ Minutenvolumen	8.1 l/min	
⊗ Tidalvolumen	450 ml	

Zusammenfassung – Digitales Patientenmanagement mit interaktiven Daten

- Machbar, aber nicht ohne Hindernisse (Personal, rechtliche und Datenschutz-Fragen, Vergütung, Erreichbarkeit der Patienten)
- Hilfreich durch engere Begleitung der Patienten v.a. nach Beatmungs-Neueinleitungen
- Teilweise hilfreich bei der Entscheidung, ob eine vorgezogene Beatmungs-Kontrolle stationär oder ambulant erforderlich ist (CAVE: kein 24/7 Notfall-Service!)
- Alarm-Management wichtig, da Patientenzahlen zu groß werden
- Ohne SpO₂ und pCO₂-Werte ist der Effekt der Beatmung nicht vollständig zu beurteilen, sodass Telemonitoring alleine die Routine-Beatmungskontrollen nicht ersetzen kann
- Weitere Studien sind erforderlich im Hinblick auf ein sinnvolles Interventionsschema bzgl. Benefit für den Patienten (nur mehr Kontakte mit dem Gesundheitswesen oder wirkliche Verbesserung von Überleben, QoL, Vermeidung von notfallmäßigen Krankenhausaufnahmen etc.), Kosteneffektivität, Dauer des Telemonitorings



Essen



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

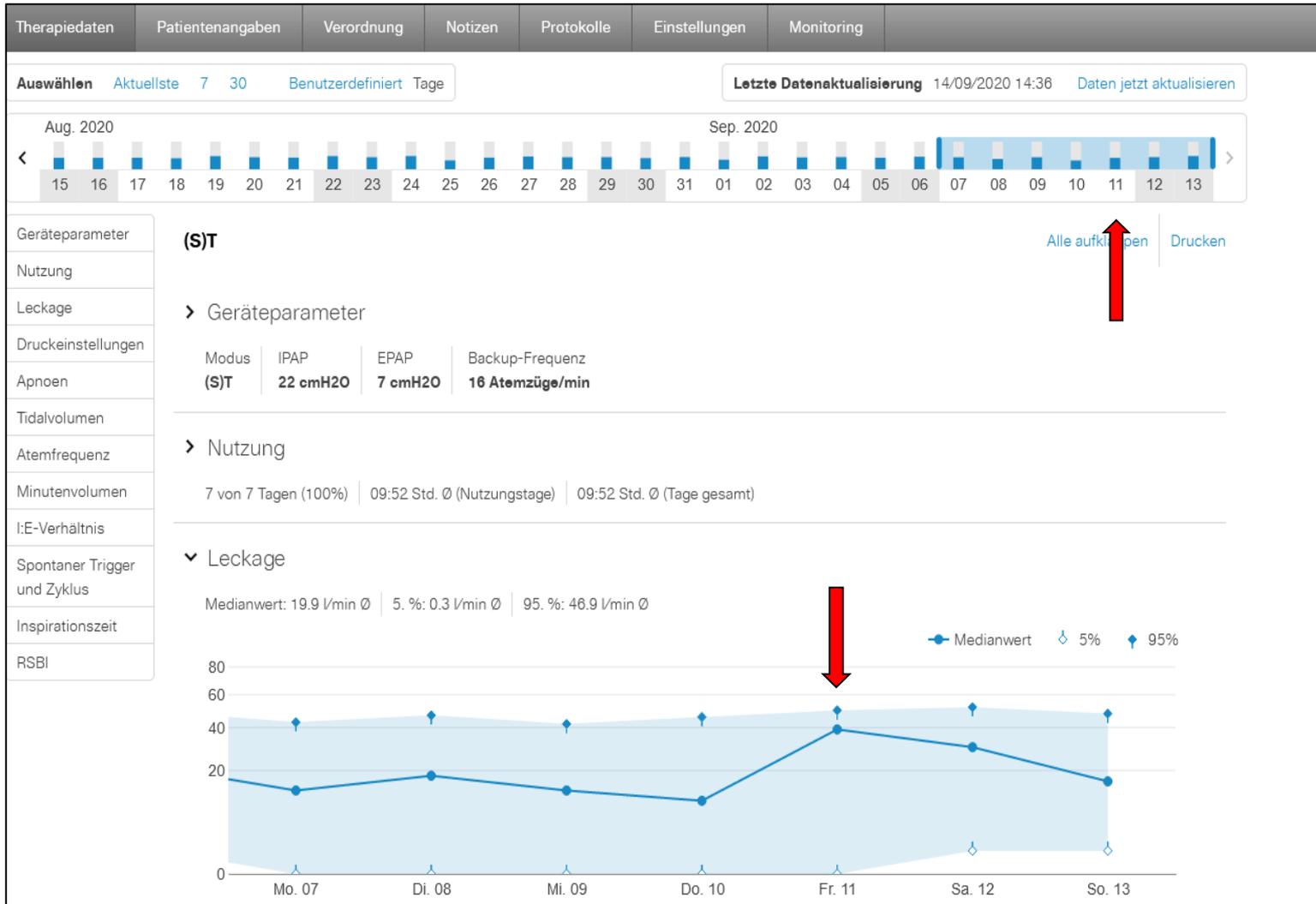


Universitätsmedizin Essen
Ruhrlandklinik

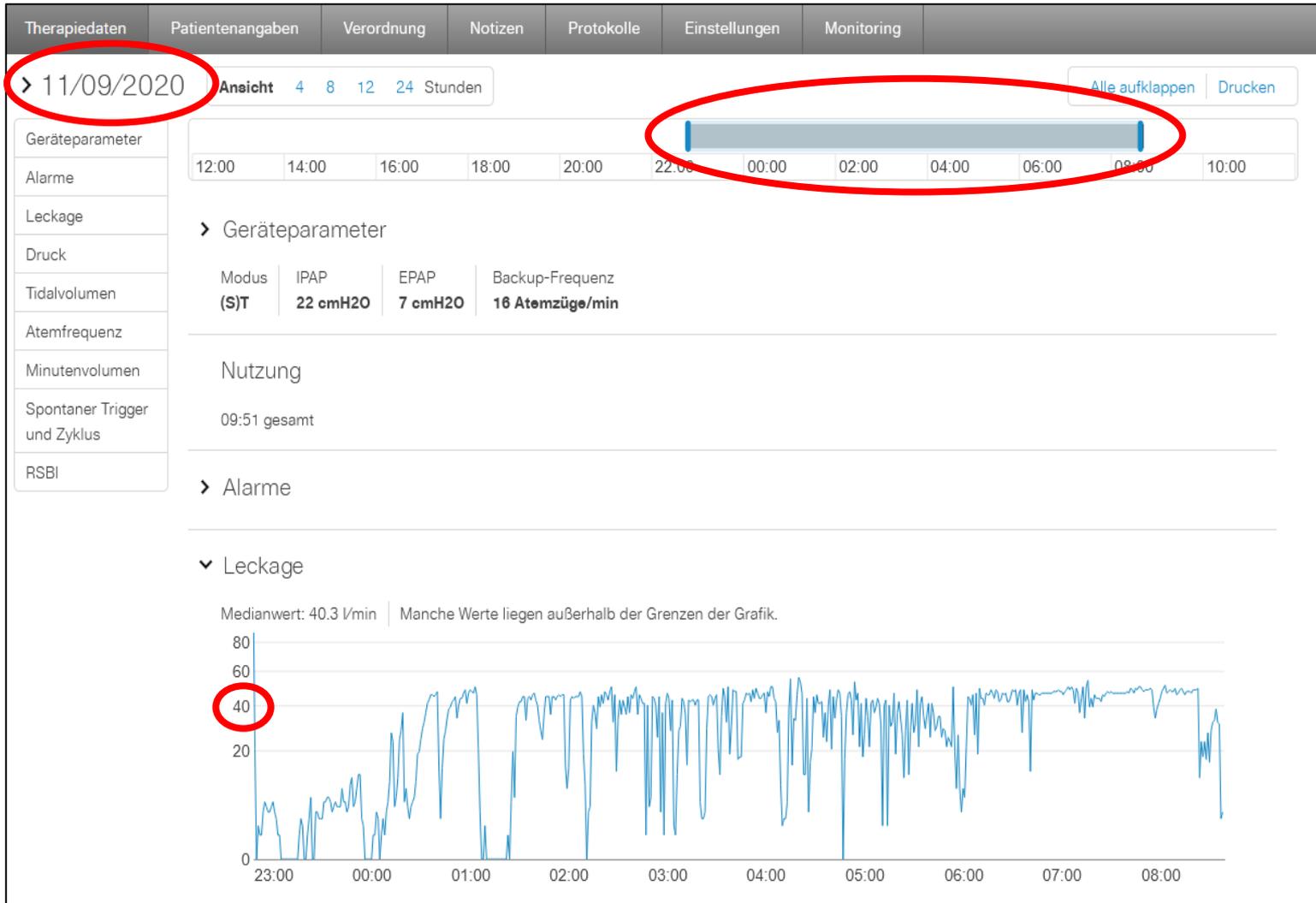
Patient A

Therapiedaten	Patientenangaben	Verordnung	Notizen	Protokolle	Einstellungen	Monitoring										
Auswählen Aktuellste 7 30 Benutzerdefiniert Tage						Letzte Datenaktualisierung 14/09/2020 14:36 Daten jetzt aktualisieren										
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> Aug. 2020 Sep. 2020 </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> < > </div>																
Geräteparameter Nutzung Leckage Druckeinstellungen Apnoen Tidalvolumen Atemfrequenz Minutenvolumen I:E-Verhältnis	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> (S)T Alle aufklappen Drucken </div> <div style="margin-top: 10px;"> <p>> Geräteparameter</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;">Modus</td> <td style="width: 25%;">IPAP</td> <td style="width: 25%;">EPAP</td> <td style="width: 25%;">Backup-Frequenz</td> </tr> <tr> <td>(S)T</td> <td>22 cmH2O</td> <td>7 cmH2O</td> <td>16 Atemzüge/min</td> </tr> </table> </div> <hr/> <div style="margin-top: 10px;"> <p>> Nutzung</p> <table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%;">7 von 7 Tagen (100%)</td> <td style="width: 33%;">09:52 Std. Ø (Nutzungstage)</td> <td style="width: 33%;">09:52 Std. Ø (Tage gesamt)</td> </tr> </table> </div>					Modus	IPAP	EPAP	Backup-Frequenz	(S)T	22 cmH2O	7 cmH2O	16 Atemzüge/min	7 von 7 Tagen (100%)	09:52 Std. Ø (Nutzungstage)	09:52 Std. Ø (Tage gesamt)
Modus	IPAP	EPAP	Backup-Frequenz													
(S)T	22 cmH2O	7 cmH2O	16 Atemzüge/min													
7 von 7 Tagen (100%)	09:52 Std. Ø (Nutzungstage)	09:52 Std. Ø (Tage gesamt)														

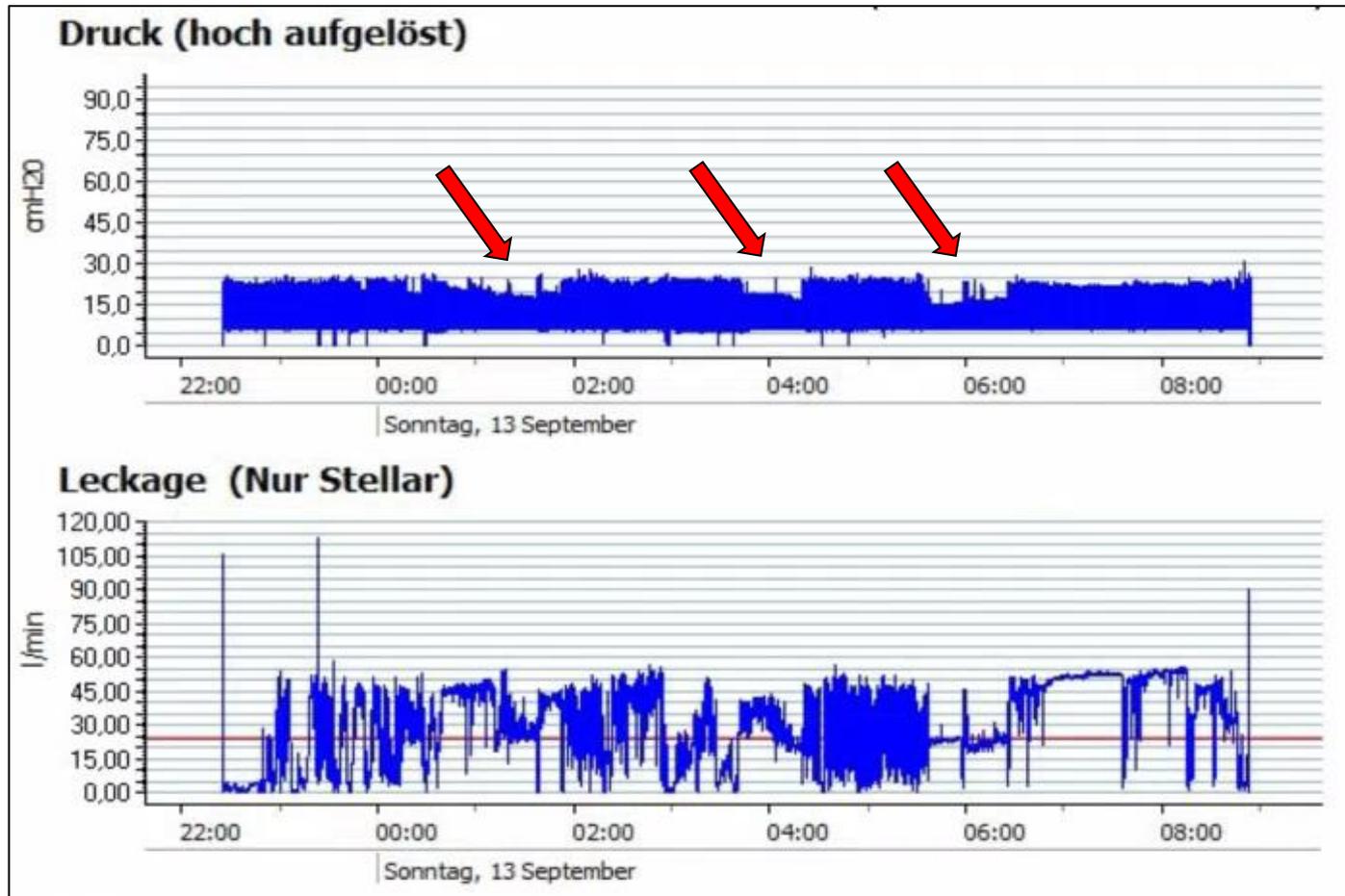
Patient A – wieviel Leck ist zu viel Leck?



Patient A



Patient A



Patient A

Grafiken	Patientenangaben	Verordnung	Notizen	Protokolle	Einstellungen
	Gerät Stellar 100	Seriennummer 20141979871	Hinzugefügt 26/08/2020		
	Modus ST	Maske Full Face			
	IPAP (cmH2O)				
FAZIT: Maskenwechsel auf FFM => Leck gut reduziert.					
	Ti Min (Sek.) 1.00	Ti Max (Sek.) 1.40	Exp. Trigger Mittel		
	EPAP (cmH2O) 7.0	Start EPAP (cmH2O) 4.0			
	Datenzugriff TeleCompliance unbegrenzt ED	Monitoring bis Kein Enddatum			
	Maske AirFit N20 for Her	Größe Klein	Hinzugefügt 26/08/2020		
	Atemschlauch Standard	Hinzugefügt 26/08/2020			

Patient B

- Intensiv-Pflegedienst ruft an: Invasiv beatmeter Patient (OHS, Z.n. Laryngektomie, 1:1-Versorgung), der erst vor 2 Monaten zur elektiven Beatmungskontrolle stationär in unserer Klinik war, fühlt sich nicht wohl. Er hat das Gefühl, dass die Maschine mal schneller und mal langsamer arbeitet. Keine Zeichen einer klinischen Verschlechterung. Dem Pflegedienst ist nichts Besonderes aufgefallen. Der Patient durchlebt gerade aus privaten Gründen eine sehr stressige Phase. Er ist sehr ängstlich, unruhig und schläft deutlich schlechter. Bittet nachts um kurze Beatmungspausen.
- Frage des Pflegedienstes: Muss er sich schnell vorstellen? Kann es sein, dass das Beatmungsgerät fehltriggert / defekt ist?

Patient B – invasive Beatmung



FAZIT: Soweit beurteilbar kein akuter Handlungsbedarf. Zunächst RS mit HA bzgl. passagerer schlafanstoßender Therapie. Erneutes Telefonat in 1 Woche verabredet, je nach Verlauf Beatmungskontrolle vorziehen.



FAZIT nach 1 Woche: Mit Schlaftablette vom HA gut geschlafen. Private Situation geklärt. Seit 3 Nächten nun auch ohne Schlaftablette keine Probleme mehr. Kontrolltermin wird nicht vorgezogen.

