

REST AND PROTECT™
mit der Respiratory Dialysis®

HEMOLUNG® RAS

Ein minimal invasives Verfahren für die extrakorporale CO₂-Entfernung

Pioneered by **ALUNG®**

RESPIRATORY DIALYSIS:

Neue Möglichkeiten für die Behandlung des akuten respiratorischen Versagens.

Die extrakorporale CO₂-Entfernung (ECCO₂R) dient als Alternative oder zur Unterstützung der mechanischen Beatmung, indem sie Kohlendioxid direkt aus dem Blut entfernt. So lässt sich das Risiko einer beatmungsinduzierten Lungenschädigung (VILI) verringern, die Lunge wird geschont, kann sich ausruhen und letztendlich besser heilen.¹

SCHONENDER BEATMEN DURCH RESPIRATORY DIALYSIS

Ein minimal invasiver Ansatz für ECCO₂R

Die Respiratory Dialysis ist ein einfacher, minimal invasiver Ansatz für ECCO₂R, wie er nur mit dem HEMOLUNG RAS möglich ist. Das System entfernt 30-50 % des metabolisch produzierten CO₂ und reduziert dadurch die erforderlichen Beatmungseinstellungen bei Patienten, bei denen entweder die nicht invasive Beatmung (NIV) versagt oder die bereits invasiv beatmet werden.

Im Gegensatz zur extrakorporalen Membranoxygenierung (ECMO) handelt es sich bei der Respiratory Dialysis nicht um eine Rescue-Behandlung. Das Verfahren ist so einfach und minimal invasiv, dass es früher eingesetzt werden kann, z. B. bereits vor einer Intubation und invasiven Beatmung (IMV).

Einsatzbereiche für die Respiratory Dialysis

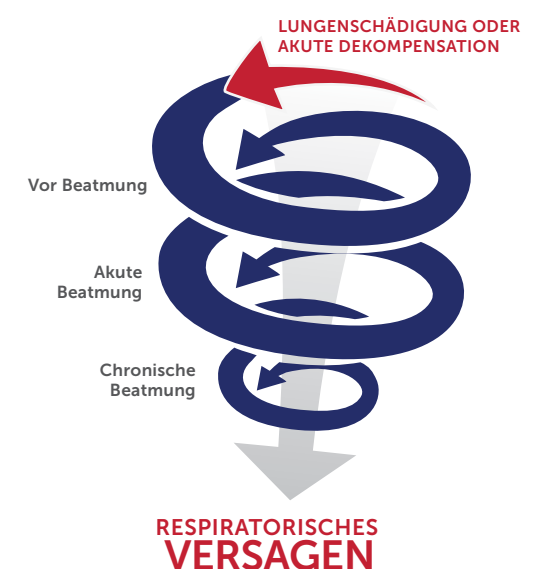
VOR DER BEATMUNG

Im Falle der akuten Exazerbation einer COPD kommt das HEMOLUNG RAS zum Einsatz, wenn die nicht invasive Beatmung versagt und eine invasive Gerätebeatmung zu vermeiden ist. Durch die direkte Entfernung von CO₂ aus dem Blut verringert die Respiratory Dialysis den Beatmungsbedarf. Sie lindert die Atemnot und unterbricht die Abwärtsspirale, bevor eine Intubation und invasive Gerätebeatmung erforderlich wird.

AKUTE UND CHRONISCHE BEATMUNG

Das HEMOLUNG RAS ermöglicht protektive und ultra-protektive Beatmungsstrategien und verringert damit die Gefahr von beatmungsinduzierten Lungenschädigungen (VILI) - ohne die Komplexität und Invasivität einer vollen ECMO. Der pCO₂ des Patienten lässt sich einfach kontrollieren und protektive Atemzugvolumina und Plateaudrucke werden möglich.

Stoppen Sie die Abwärtsspirale der respiratorischen Insuffizienz



Erholung der Lunge. Genesung des Patienten.

COPD Schnelle Korrektur der Hyperkapnie, um eine invasive Beatmung zu vermeiden.

ARDS Schutz vor beatmungsinduzierten Lungenschädigungen (VILI).

VORTEILE DER RESPIRATORY DIALYSIS BEI EXAZERBIERTER COPD*

- Vermeiden von Intubation und invasiver Beatmung
- Schnelle Korrektur der Hyperkapnie
- Linderung der Atemnot
- Reduzierte Atemarbeit
- Verbesserung der Atemmechanik – verringertes Atemzeitvolumen und verringerte dynamische Hyperinflation
- Patienten bleiben wach und mobil, dadurch bessere Lebensqualität

Die Respiratory Dialysis korrigiert die respiratorische Azidose und Hyperkapnie, vermindert die Atemnot und reduziert die Atemarbeit. Durch sie können COPD-Patienten, bei denen die nichtinvasive Beatmung (NIV) versagt, ausruhen und genesen, während ihre Exazerbation behandelt wird. Bei COPD-Patienten, die bereits invasiv beatmet werden, ermöglicht die Respiratory Dialysis protektive Beatmungseinstellungen, z. B. ein geringeres Atemzeitvolumen, um eine dynamische Hyperinflation zu verringern.

Die nachteiligen Nebenwirkungen einer IMV bei COPD-Patienten mit akuter Exazerbation (AE-COPD) sind bekannt. Die stationäre Sterblichkeit beträgt 29 %.^{2,5} Zu den Folgen gehören unter anderem Intubationskomplikationen, Tracheostomie, Sedierung, die die Kommunikation verhindert, Unfähigkeit, Flüssigkeit oder Nahrung über den Mund aufzunehmen, mangelnde Mobilisierung, neurologische Störungen und ventilatorinduzierte Pneumonie (VAP). VAP ist eine schwere Komplikation, von der bis zu 25 % aller IMV-Patienten betroffen sind und die eine Sterberate von 60-64 %^{3,4} aufweist. Diese Patienten können eine dynamische Hyperinflation entwickeln, die zu kardiopulmonaler Beeinträchtigung und häufig zur Abhängigkeit vom Beatmungsgerät und prolongiertem Weaning führen kann. Die Sterblichkeit steigt mit jedem Tag am Beatmungsgerät.

Das Vermeiden der IMV verringert die Sterblichkeit bei AE-COPD-Patienten um 50-69 %^{2,5} und den Aufenthalt in der Intensivstation um 3 Tage.⁵ Einer aktuellen Studie zufolge konnte bei Patienten mit NIV-Versagen durch die Respiratory Dialysis eine Intubation vermieden werden. Das HEMOLUNG RAS wurde gut toleriert.⁶

“The very early application of this technique in patients with...chronic obstructive pulmonary disease exacerbations may prevent the need for mechanical support.”

Del Sorbo L, et al. Crit Care Med. 2010, 38(10 Suppl):S555-558.

“If correctly performed, mechanical ventilation ‘buys time’ to allow other therapies to take effect; if performed incorrectly, it may kill the patient.”

Gattinoni L, Protti A. CMAJ. 2008, 178(9):1174-1176.

Trotz Fortschritten in der mechanischen Beatmung und protektiven Beatmungsstrategien liegt die Sterblichkeit bei ARDS weiterhin bei 27-45 %.⁷ Nur wenige Interventionen haben zu einem verbessertem Outcome geführt. Eine wichtige Ausnahme dabei ist der Einsatz von geringen Tidalvolumina (≤ 6 ml/kg ideales Körpergewicht) in Kombination mit der Begrenzung des Plateaudrucks auf weniger als 30 cmH₂O bei Bereitstellung eines ausreichenden PEEP. Das Ziel dieser Strategie ist die Reduzierung von beatmungsinduzierten Lungenschädigungen. Es wurde gezeigt, dass diese Strategie die Sterblichkeit bei ARDS-Patienten um 23 % (von 40 % auf 31 %) reduziert.⁸

In der Praxis kann die Implementierung einer protektiven Beatmung schwierig sein. Die Senkung des Atemzeitvolumens kann zu respiratorischer Azidose, kardio-vaskulärer Instabilität und Organschädigungen führen. Darüber hinaus werden Patientenbeschwerden aufgrund von Tachypnoe und Bedenken über die Oxygenierung häufig als praktische Hindernisse bei der Etablierung einer protektiven Beatmung genannt.⁹

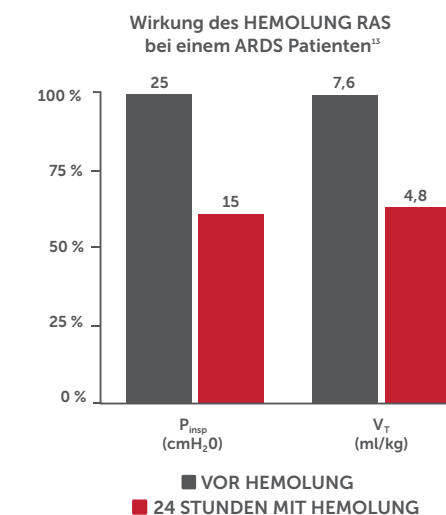
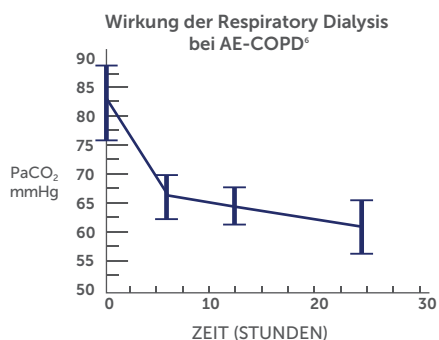
Die Respiratory Dialysis mit dem HEMOLUNG RAS ermöglicht protektive Beatmungsstrategien und mildert die respiratorische Azidose und Hyperkapnie, die durch ein reduziertes Tidalvolumen entstehen können. So können protektive Tidalvolumen und Beatmungsdrücke bei gleichzeitiger Kontrolle über den pCO₂ eingesetzt werden. Es gibt Hinweise, dass eine „ultra-protektive“ Beatmung mit einem Tidalvolumen von < 6 ml/kg und einem Plateaudruck (PPLAT) von < 30 cmH₂O helfen kann, beatmungsinduzierte Lungenschädigungen (VILI) weiter zu reduzieren.¹⁰

“The use of very low VT combined with extra-corporeal CO₂ removal has the potential to further reduce VILI compared with a ‘normal’ lung protective management.”

Bein, T et al. Intensive Care Med 2013, 39(5):847-56.

VORTEILE DER RESPIRATORY DIALYSIS BEI ARDS^{10,11}

- Ermöglicht gefahrlos die Reduzierung des Tidalvolumens und Plateaudrucks bei Aufrechterhaltung von Normokapnie
- Verringerung der Beatmungszeit (bei Patienten mit P/F < 150)
- Ermöglicht protektive Beatmung; nachgewiesen durch verbesserte morphologische Marker und eine Reduzierung der Lungenzytokine
- Verbessert die Spontanatmung
- Reduzierter Bedarf an Analgosedierung



BEI VERWENDUNG DER RESPIRATORY DIALYSIS BEI AE-COPD

AE-COPD-PATIENTEN, BEI DENEN DIE NIV VERSAGT

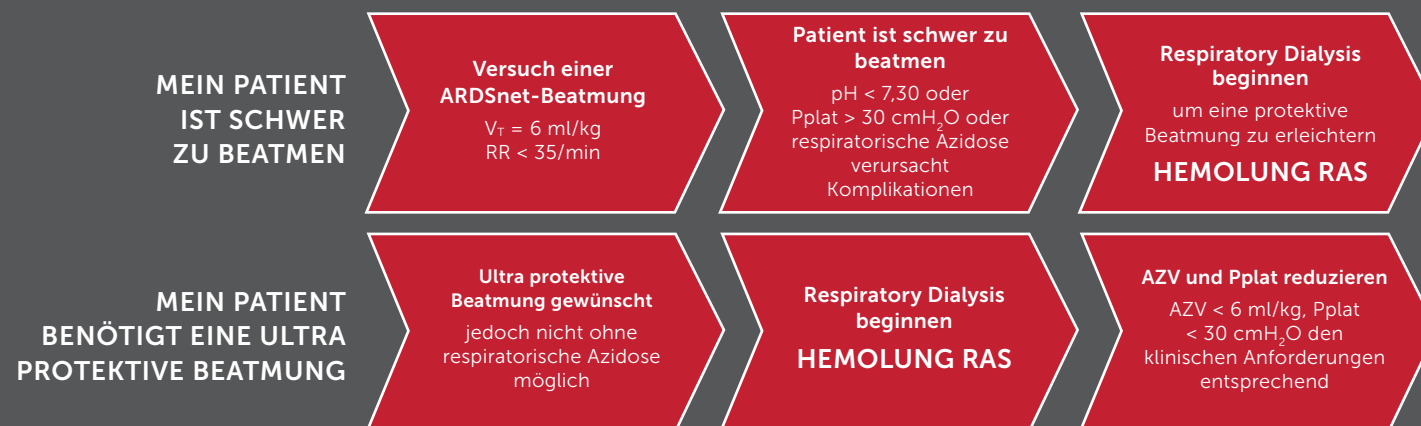
Die Respiratory Dialysis kann bei Patienten helfen, bei denen die NIV versagt und eine Intubation und invasive Beatmung unerwünscht sind. Zur Intubationsvermeidung sollte die Respiratory Dialysis eingeleitet werden, sobald Anzeichen für ein NIV-Versagen vorliegen.

ANZEICHEN FÜR EIN NIV-VERSAGEN BEI AE-COPD^{6,12}

Eine Respiratory Dialysis sollte nach 2 Stunden NIV in Betracht gezogen werden, wenn:

- pH $< 7,25$ und PaCO₂ > 55 mmHg
- pH $< 7,3$, PaCO₂ > 55 mmHg ohne Besserung unter NIV
- Verschlechterung der Azidose
- Steigende Atemfrequenz
- Klinische Anzeichen für eine Ermüdung der Atemmuskeln oder erhöhte Atemarbeit

ALGORITHMUS FÜR ARDS-PATIENTEN



Respiratory Dialysis mit dem

HEMOLUNG[®] RAS

Das HEMOLUNG RAS ist das erste voll integrierte System für die Respiratory Dialysis und ermöglicht eine einfache, minimal invasive ECCO₂R. Das HEMOLUNG RAS ist eine Alternative oder Unterstützung zur mechanischen Beatmung. Es entfernt das CO₂ direkt aus dem Blut, damit sich die Lunge des Patienten erholen und heilen kann.

“Compared with ECMO systems used for full respiratory or cardiopulmonary support, the HEMOLUNG was substantially simpler to operate.”

Bonin F, et al. J Thorac Cardiovasc Surg. 2013, 145(5):e43-e44.3-4.



Sichere, einfache und effektive extrakorporale CO₂-Entfernung

EINFACH UND UNKOMPLIZIERT IN DER ANWENDUNG

Die Kombination aus fortschrittlicher Technik und durchdachtem Design macht das HEMOLUNG RAS so einfach in der Anwendung. Die Einfachheit folgt aus dem integrierten Design: Kartusche, Katheter und Steuergerät des HEMOLUNG-Systems sind eine Einheit.

- Einfache Überwachung und Titration der Therapie durch eine kontinuierliche Anzeige des entfernten CO₂.
- Einfaches Vorfüllen und sicherer Betrieb durch einen vollständig geschlossenen HEMOLUNG-Blutkreislauf.
- Reduzierter Arbeitsaufwand und Mobilität durch eine intelligente Gasflusssteuerung (ohne Gasquelle).
- Schnelle und einfache Einrichtung und Vorfüllung durch grafische Bildschirmmanweisungen.

HOCHEFFIZIENT

Das HEMOLUNG RAS ist das einzige System, das eine hochgradig effiziente extrakorporale CO₂-Entfernung bei dialyse-ähnlichen Blutflussraten ermöglicht. Die effiziente CO₂-Entfernung bei niedrigen Blutflussraten macht die ECCO₂R weniger invasiv und ermöglicht die Nutzung eines kleinen Venenkatheters.

- Hocheffiziente CO₂-Entfernung bei geringen Blutflussraten durch ActivMix-Technologie.
- Eine integrierte Kreislumpumpe pumpt 350-550 ml/min mit HEMOLUNG 15.5 Fr Kathetern.

- Kontinuierlich hoher Gasaustausch durch automatische Entfernung von Membrankondensat.
- Reduzierte Thrombusbildung und Plasma Leakage durch fortschrittliche Membranbeschichtung (Siloxan/Heparin), dadurch zuverlässige Leistung.

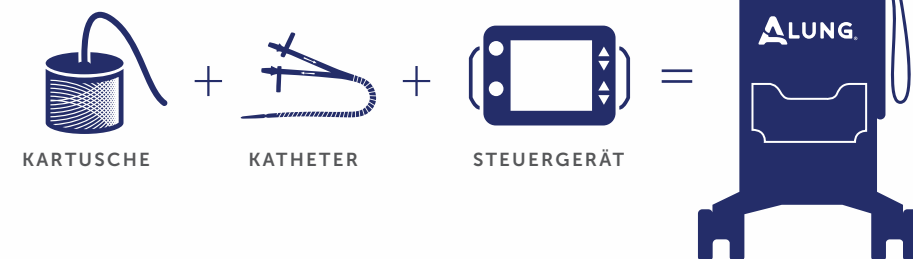
MINIMAL INVASIV

Das HEMOLUNG RAS bietet eine einzigartig effektive CO₂-Entfernung bei einer Blutflussrate von nur 350-550 ml/min. Dies ermöglicht den Einsatz eines 15.5 Fr Doppellumen-Venenkatheters, dem kleinsten verfügbaren Katheter eines ECCO₂R-Systems. Der Patient ist mobil, besonders wenn der Jugulariskatheter zum Einsatz kommt.

- Für die HEMOLUNG-Therapie ist nur ein einzelner 15.5 Fr Venenkatheter erforderlich.
- Der HEMOLUNG-Katheter wird in Seldinger-Technik eingeführt, genau wie ein Katheter für die akute Dialyse.
- Vorfüllvolumen und Membranoberfläche sind so klein wie möglich, um eine verbesserte Biokompatibilität zu erzielen.

Sind Sie bereit, die Beatmung Ihrer Patienten mit akutem respiratorischem Versagen zu optimieren?

KONTAKTIEREN SIE UNS UND ERFAHREN SIE MEHR ÜBER DIE RESPIRATORY DIALYSIS MIT DEM HEMOLUNG RAS VON ALUNG.



Pioneered by **ALUNG**

Quellennachweise



ALung Technologies Deutschland GmbH

Gustav-Stresemann-Ring 1
D-65189 Wiesbaden

Tel: +49 611 977 74-304
Fax: +49 611 977 74-111
E-Mail: sales@alung.com
www.alung.com/de/

ALung United Kingdom

+44 845 835 8558

ALung United States

+1 412 697 3370

ALung Frankreich

+33 4 11 81 97 10

- ¹ Kolobow T, Gattinoni L, Tomlinson T, White D, Pierce J, Iapichino G. The carbon dioxide membrane lung (CDML): a new concept. *Trans Am Soc Artif Intern Organs*. 1977;23:17-21.
- ² Chandra D, Stamm JA, Taylor B, et al. Outcomes of Non-invasive Ventilation for Acute Exacerbations of COPD in the United States, 1998-2008. *Am J Respir Crit Care Med*. 2011;185(12):152-159.
- ³ Nseir S, DiPompeo C, Soubrier S, et al. Impact of ventilator-associated pneumonia on outcome in patients with COPD. *Chest*. 2005;128(3):1650-6.
- ⁴ Makris D, Desrousseaux B, Zakyntinos E, Durocher A, Nseir S. The impact of COPD on ICU mortality in patients with ventilator-associated pneumonia. *Respir Med*. 2011;105(7):1022-1029.
- ⁵ Brochard L, Mancebo J, Wysocki M, et al. Noninvasive ventilation for acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *N Engl J Med*. 1995;333(13):817-822.
- ⁶ Burki NK, Mani RK, Herth FJF, et al. A Novel Extracorporeal CO₂ Removal System: Results of a Pilot Study of Hypercapnic Respiratory Failure in Patients With COPD. *CHEST Journal*. 2013;143(3):678-686.
- ⁷ The ARDS Definition Task Force. Acute Respiratory Distress Syndrome: The Berlin Definition. *JAMA*. 2012;307(23):2526-2533.
- ⁸ Ventilation with lower tidal volumes as compared with traditional tidal volumes for acute lung injury and the acute respiratory distress syndrome. The Acute Respiratory Distress Syndrome Network. *N Engl J Med*. 2000;342(18):1301-1308.
- ⁹ Rubenfeld GD, Cooper C, Carter G, Thompson BT, Hudson LD. Barriers to providing lung-protective ventilation to patients with acute lung injury. *Crit Care Med*. 2004;32(6):1289-1293.
- ¹⁰ Bein T, Weber-Carstens S, Goldmann A, et al. Lower tidal volume strategy (approximately 3 ml/kg) combined with extracorporeal CO₂ removal versus 'conventional' protective ventilation (6 ml/kg) in severe ARDS: The prospective randomized Xtravent-study. *Intensive Care Med*. 2013;39(5):847-856.
- ¹¹ Terragni P, Del Sorbo L, Mascia L, et al. Tidal volume lower than 6 ml/kg enhances lung protection: role of extracorporeal carbon dioxide removal. *Anesthesiology*. 2009;111(4):826-35.
- ¹² Kluge S, Braune S, Engel M, Nierhaus A, Frings D, Ebelt H, et al. Avoiding invasive mechanical ventilation by extracorporeal carbon dioxide removal in patients failing noninvasive ventilation. *Intensive Care Medicine* 2012, 38(10):1632-9.
- ¹³ HEMOLUNG RAS Registry (Daten verfügbar).

HL-PL-0260_rev A

© 2014 ALung Technologies, Inc.

Die hierin verwendeten Marken sind Eigentum von ALung Technologies, Inc. oder werden unter Lizenz verwendet. Achtung: Nach US-Bundesgesetz darf dieses Gerät nur an einen Arzt oder auf dessen Anweisung verkauft werden. Nicht zum Verkauf in den USA.

Sämtliche Indikationen und klinischen Anweisungen entnehmen Sie der Gebrauchsanweisung.