TNI Arztbroschüre

Therapie mit Nasaler Insufflation

Die einzigartige Nasale High Flow-Therapie.

TNI medical®

Ihr Partner in der Atmungsunterstützung

Liebe TNI-Interessierten,

seit zehn Jahren steht die TNI® medical AG für genau ein Ziel: die Nasale High Flow-Therapie konsequent weiterzuentwickeln, um respiratorisch insuffizienten Patienten eine Atmungsunterstützung mit maximaler Effizienz und höchstem Komfort zu bieten.

Es ist uns ein großes Anliegen, Sie auf dem neuesten Stand zu halten mit Informationen über die Therapie mit Nasaler Insufflation (TNI) – die einzigartige Nasale High Flow-Therapie – und das dahinterstehende Unternehmen TNI® medical AG. Auf den hier folgenden Seiten möchten wir Ihnen eine Übersicht zur TNI und dem heutigen technologischen und klinischen Wissensstand zur Hand geben. Wir laden Sie außerdem herzlich ein, unsere Website www.tni-medical.de regelmäßig zu besuchen, wo Sie aktuelle Hinweise auf TNI-Produktneuerungen, Anwendungsempfehlungen sowie wissenschaftliche Publikationen und Veranstaltungen finden.

Überzeugen Sie sich selbst von der Wirksamkeit, der Sicherheit und dem Komfort der TNI. Gewinnen Sie damit eine echte Alternative zur NIV in der klinischen und ambulanten Behandlung von atmungsinsuffizienten Patienten. Setzen Sie neue Standards – mit uns als Partner an Ihrer Seite. Ihre Patienten werden es Ihnen danken.

Mit herzlichen Grüßen,

Ewald Anger, CEO

TNI

Therapie mit Nasaler Insufflation

Inhalt

Im Überblick 04

The **Flow** makes the difference 05

Die Effekte

- Gesteigerte Atemeffizienz 06
- Entlastung der Atemmuskulatur 07
- Lungenprotektion 08
- Mehr Lebensqualität 09

Die Anwendung: einfach, sicher, effektiv 10

Therapieluft: Befeuchtung, Zufuhr, Monitoring 11

Studienergebnisse zur TNI 12

Referenzen 14

TNI

Therapie mit Nasaler Insufflation

Im Überblick

Ein großer Schritt in der Nasalen High Flow-Therapie.

Fundiert durch intensive Forschung und realisiert durch präzise Entwicklungsarbeit in der Therapie mit Nasaler Insufflation (TNI), steht Ihnen das Flaggschiff der TNI-Produktfamilie zur Verfügung: das TNI *soft***Flow** *50*.

Die drei Säulen der TNI.

Aufgrund der einzigartigen Technologie des geräteinternen High Flow-Generators erzeugt das TNI *soft***Flow** *50* einen exakt geregelten, stabilen High Flow (TNI-Flow) aus Raumluft bzw. einem Raumluft-Sauerstoff-Gemisch. Eine kontrollierte Sauerstoffzufuhr sichert die Oxygenierung – bei gleichzeitiger Befeuchtung der Atemwege.

Überzeugend. Die Lebensqualität.

In der Praxis bedeutet dies eine wirkungsvollere Therapie als die konventionelle Sauerstofftherapie und so erfolgreich wie, allerdings wesentlich komfortabler als eine NIV (nicht-invasive Ventilation). Die Verwendung eines weichen, komfortablen und lautstärkeoptimierten Patienteninterfaces gibt den Patienten viel Lebensqualität zurück. Die Möglichkeit, wieder unter Therapie essen, trinken und sprechen zu können, trägt gewiss zur hohen Patientencompliance bei.

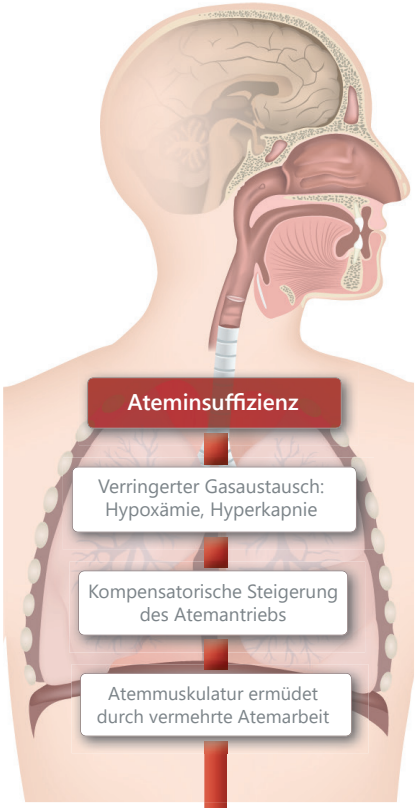
We can Flow.

Essentiell für die Behandlung von hypoxämischem und hyperkapnischem Atemversagen ist die Stabilität des Luftflusses. Der TNI-Flow-Generator im Zusammenspiel mit dem TNI-Applikator (luftapplizierendes Schlauchsystem mit Patienteninterface) gewährleistet einen stabilen TNI-Flow und das vollständig unabhängig von externen Druckluftanlagen. Dies führt dazu, dass das TNI *soft***Flow** *50* eine respiratorische Globalinsuffizienz in der häuslichen Umgebung ebenso zuverlässig und effizient zu behandeln beziehungsweise vorzubeugen vermag wie in der klinischen Versorgung.

Nur TNI therapiert in Klinik und Homecare so effektiv wie NIV!

Nasal High Flow

The FLOW makes the difference



Ateminsuffizienz

Verringerter Gasaustausch: Hypoxämie, Hyperkapnie

Kompensatorische Steigerung des Atemantriebs

Atemmuskulatur ermüdet durch vermehrte Atemarbeit

Hyperkapnisches Atemversagen

Maschinelle Beatmung

TNI-FLOW:

Stabiler, hoher Fluss

Luft / Luft-O_2-Gemisch, befeuchtet und erwärmt

Permanente CO_2-Auswaschung:
- > aus dem anatomischen Totraum
- > aus den kleinen Atemwegen

Konstante O_2-Zufuhr:
- > Stabiler FiO_2 der Therapieluft

PEEP*
- Verhinderung eines endexpiratorischen Kollaps der Alveolen
- Rekrutierung weiterer Lungenareale

*positive end-expiratory pressure

Verbesserte Atemeffizienz:
- > pO_2 steigt und pCO_2 sinkt

- Vergrößerung des Atemzugvolumens
- Senkung der Atemfrequenz
- Erleichterung der Atemarbeit
- Entlastung der Atemmuskulatur

Komfortables Patienteninterface

TNI *softFlow 50*

Einzigartige Technologie: der geräteinterne High Flow-Generator

Reduzierung des Risikos

TNI

Therapie mit Nasaler Insufflation

Gesteigerte Atemeffizienz

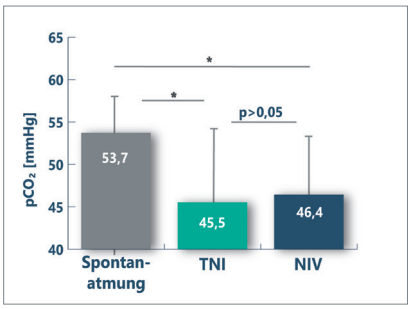


Abb. 1. pCO_2-Levels von hyperkapnischen COPD-Patienten bei Spontanatmung, nach TNI und NIV. *Signifikanter p-Wert. Quelle: Bräunlich et al., 2015a

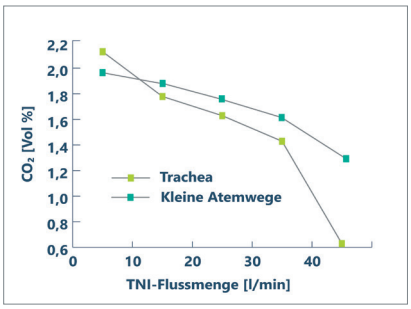


Abb. 2. CO_2-Änderungen in den Atemwegen eines Lungenmodells proportional zur TNI-Flussmenge. Quelle: Bräunlich et al., 2017

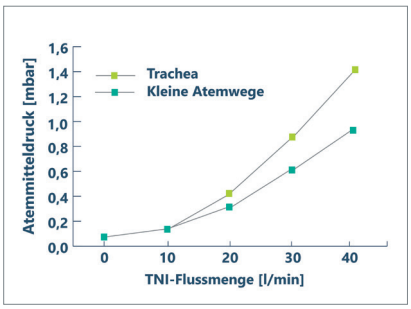


Abb. 3. Erhöhung des Atemmitteldrucks in der Trachea und den kleinen Atemwegen proportional zur TNI-Flussmenge. Quelle: Bräunlich et al., 2017

Senkung von Hyperkapnie

Studien mit chronisch hyperkapnischen COPD- und IPF-Patienten zeigen, dass bereits eine kurzzeitige TNI-Anwendung den arteriellen pCO_2 reduziert. Bei höheren Flussmengen vergrößerte sich die pCO_2-Absenkung weiter. Ein erheblicher pCO_2-Rückgang trat bei stabil hyperkapnischen COPD-Patienten auf, die über mehrere Wochen zu Hause mit TNI behandelt wurden. Der normokapnische Wert blieb bei der nachfolgenden NIV-Behandlung stabil (Bräunlich et al., 2013a, 2015a, 2016; Abb.1).

Mechanismus: Auswascheffekt

Als zentraler Mechanismus der pCO_2-Senkung wird der Auswascheffekt betrachtet. Die Zufuhr einer über dem inspiratorischen Bedarf liegenden Flussmenge führt zu einer konstanten Auswaschung von CO_2-reicher Ausatemluft vom Nasopharynx bis zu den kleinen Atemwegen. Essentiell ist dabei die Stabilität des Luftflusses gleichermaßen bei In- und Exspiration, die durch die Technologie des TNI-Flow-Generators in Zusammenwirkung mit dem luftapplizierenden Applikator gewährleistet wird. Die CO_2-Elimination steigt mit Erhöhung des TNI-Flows noch weiter (Bräunlich et al., 2017, Abb. 2).

Effiziente Oxygenierung

TNI behandelt effizient und ohne Nebenwirkungen eine chronisch hypoxämische Ateminsuffizienz. Bestätigt wurde dies in einem klinischen Vergleich zur konventionellen O_2-Therapie mit stabilen, O_2-pflichtigen COPD-Patienten. Bereits die alleinige Anwendung des TNI-Flows (ohne O_2-Zugabe) verbesserte die Oxygenierung. Dasselbe Oxygenierungslevel wie unter reiner O_2-Therapie wurde mit einer vergleichsweise geringeren O_2-Zugabe erreicht (Vogelsinger et al., 2013).

Mechanismus: konstanter FiO_2 + PEEP

Der stabile, hohe TNI-Flow gewährleistet eine kontinuierliche Zufuhr von Therapieluft mit einem an das Defizit des Patienten angepassten FiO_2. Dieser bleibt selbst bei hohen Atemfrequenzen konstant. Mit steigender Flussmenge baut sich ein PEEP auf: ein exspiratorischer Kollaps der Alveolen wird dadurch verhindert und ansonsten nur unzureichend belüftete Lungenbereiche werden rekrutiert. Als Folge ist der Gas-austausch wieder verbessert (Bräunlich et al., 2016, 2017; Abb. 3; McGinley et al., 2007).

Entlastung der Atemmuskulatur

Verminderte Atemarbeit

Die Atemmuskulatur von chronisch ateminsuffizienten Patienten ist permanent überlastet. Während der TNI tritt der gewünschte Effekt einer Atemtherapie ein: COPD-Patienten atmeten langsamer und tiefer; das Atemminutenvolumen sank (Bräunlich et al., 2013a). Die Atemmuskulatur wird hierdurch entlastet, erholt sich und kann wieder besser ihre Funktion der Ventilation wahrnehmen.

Im Vergleich zur Atmung von Raumluft beziehungsweise O_2 erleichtert TNI während des Schlafs die Atemarbeit bei COPD-Patienten (Biselli et al., 2016; Abb. 4). Als Wirkmechanismus wird die Rückkopplung durch den verbesserten Gasaustausch und den reduzierten Sympathikotonus diskutiert. In klinischen Untersuchungen zeigte sich eine Verminderung der sympathischen Aktivität in den REM- und Non-REM-Phasen bei COPD-Patienten unter TNI, nicht jedoch unter O_2-Therapie (Schneider, DGP Kongress 2017, Symposium „NHF: Die bessere Alternative?“).

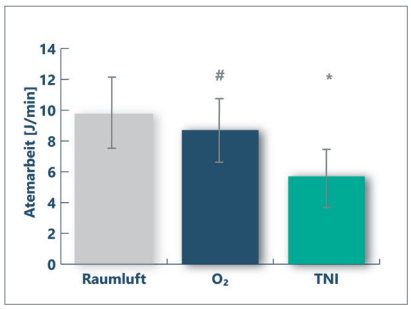


Abb. 4. Abnahme der Atemarbeit bei COPD-Patienten durch TNI im Schlaf im Vergleich zu Raumluft und O_2-Therapie. Signifikanter p-Wert # im Vergleich zu Raumluft, * im Vergleich zu Raumluft und Sauerstoff. Quelle: Biselli et al., 2016

TNI bewirkt
- > pCO_2 ↓
- > pO_2 ↑
- > Atemarbeit ↓

Stimmen vom DGP Kongress 2017 // Symposium „NHF: Die bessere Alternative?“

Prof. H. Wirtz, Abt. Pneumologie, Uniklinikum Leipzig

„NIV gilt als Standardtherapie der hyperkapnischen respiratorischen Insuffizienz, die allerdings von Patienten oftmals nicht toleriert wird. Insbesondere für diese Patienten stellt TNI eine Alternative dar: TNI unterstützt die Ventilation- die Aufgabe der Atempumpe. Dies wirkt dem Parenchymversagen entgegen; der Gasaustausch wird wieder verbessert. Außerdem: Patienten unter TNI sparen Energie ein, die sie für die Atemgaskonditionierung aufbringen müssten.“

Prof. Kähler, Lungenzentr. Süd-West, Wangen im Allgäu

„NHF ist nicht gleich NHF – jedes System erzeugt den High Flow unterschiedlich. Daher sind nicht alle Systeme gleichermaßen für den Einsatz in der Klinik und in der Homecare geeignet.

Der Einsatz des NHF im Weaning ist Erfolg versprechend bezüglich der Aufenthaltsdauer auf der Intensivstation und der Reintuberationsrate.“

TNI

Therapie mit Nasaler Insufflation

Lungenprotektion

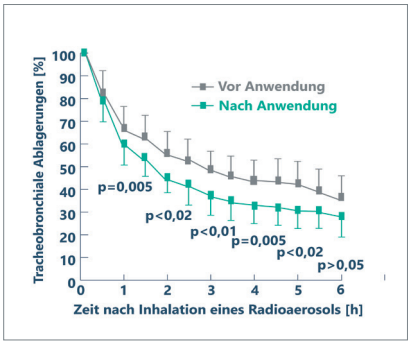


Abb. 5. Tracheobronchiale Ablagerungen vor und nach Atemgasbefeuchtung. MW ± SE. Quelle: Hasani et al., 2008

Verbesserte mukoziliäre Clearance

Nachweislich führt eine optimierte Atemgaskonditionierung zu einer verbesserten Selbstreinigungsfunktion des Flimmerepithels, der mukoziliären Clearance. In der Lunge sitzender Mukus wird verflüssigt, kann besser abtransportiert und leichter abgehustet werden (Hasani et al., 2008, Abb. 5). Die TNI-Befeuchtungstechnologie liefert zuverlässig eine auf die physiologischen Bedürfnisse der kranken Lunge abgestimmte Erwärmung und Befeuchtung der Therapieluft. Der luftführende Applikator ist über die komplette Länge bis zu den Nasenlöchern beheizt, wodurch die eingestellte Feuchte konstant bleibt – ohne Kondensierung im Applikator. Die Feuchte kommt dort an, wo sie wirken soll, in den Atemwegen des Patienten.

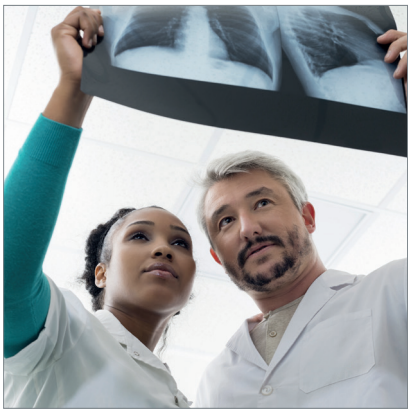
TNI bewirkt

> Kein Austrocknen der Schleimhäute

> Verbesserung der mukoziliären Clearance

· Schleimlösung und Abtransport

· Reduziertes Risiko von Atemwegsinfektionen



Aus der Praxis

Prof. H. Schneider, Johns Hopkins Universität, Baltimore, USA
DGP Kongress 2017, Symposium „NHF: Die bessere Alternative?"

„Als Anwendungsgebiete des NHF sind die Konditionen zu nennen, die von einer verbesserten Atemeffizienz profitieren. Das sind insbesondere Patienten mit stabiler COPD, restriktiven Lungenerkrankungen wie ILD oder pulmonaler Hypertension, aber auch mit neuromuskulären Erkrankungen. Von einer verbesserten mukoziliären Clearance und einem Anstieg des PEEP profitieren Patienten mit Pneumonie, Zystische Fibrose, Bronchiektasien, Asthma bronchiale."

Mehr Lebensqualität

Komfort

Die schmale, weiche und lautstärkeoptimierte Nasenbrille des Applikators wurde für ein komfortables Tragegefühl ohne Druckstellen und Hautirritationen und für eine Anwendung auch während des Schlafs entwickelt.
Ein großer Vorteil der TNI ist, dass der Patient während der Therapie nahezu uneingeschränkt essen, trinken und sprechen kann.
Durch die Therapieluftbefeuchtung werden Nebenwirkungen wie trockene Nasen- und Mundschleimhaut verhindert, was wesentlich zur Therapietoleranz beiträgt. Der Patient selbst kann die Wärme der Therapieluft nach eigenem Komfortempfinden regulieren.

Neben der Therapieeffizienz ist der Komfort der TNI ein Grund für die hohe Patientencompliance.

TNI in Summe:
Therapieeffizienz + Komfort = mehr Lebensqualität

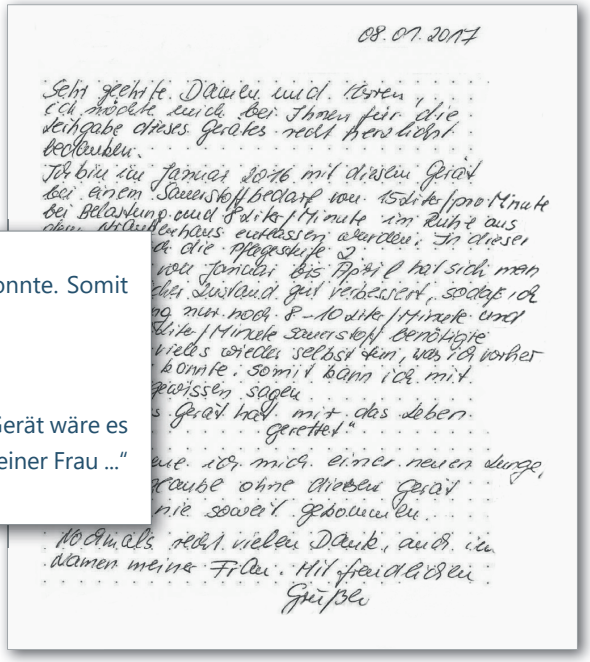
Patientenbrief

Wir freuen uns ganz besonders, wenn wir diese Rückmeldung von unseren Patienten bekommen!

„... Ich konnte vieles wieder selber tun, was ich vorher nicht mehr konnte. Somit kann ich mit ruhigem Gewissen sagen:

Dieses Gerät hat mir das Leben gerettet!

Jetzt erfreue ich mich einer neuen Lunge und ich glaube, ohne dieses Gerät wäre es nie so weit gekommen. Nochmals recht vielen Dank, auch im Namen meiner Frau ...“



08.07.2017

Sehr geehrte Damen und Herren,
Ich möchte mich bei Ihnen für die Leihgabe dieses Gerätes recht herzlich bedanken.
Ich bin im Januar 2016 mit diesem Gerät bei einem Sauerstoffbedarf von 15 Lite/pro Minute bei Belastung und 3 Lite/Minute im Ruhe aus dem Krankenhaus entlassen worden. In dieser Zeit die Pflegestufe 2.
Von Januar bis April hat sich mein Gesundheitszustand gut verbessert, sodass ich nur noch 8-10 Lite/Minute und 1 Lite/Minute Sauerstoff benötigte. Vieles wieder selbst tun, was ich vorher konnte; somit kann ich mit Gewissen sagen:
Dieses Gerät hat mir das Leben gerettet!
Jetzt erfreue ich mich einer neuen Lunge, glaube ohne dieses Gerät wäre es nie so weit gekommen.
Nochmals recht vielen Dank, auch im Namen meiner Frau. Mit freundlichen Grüßen

TNI

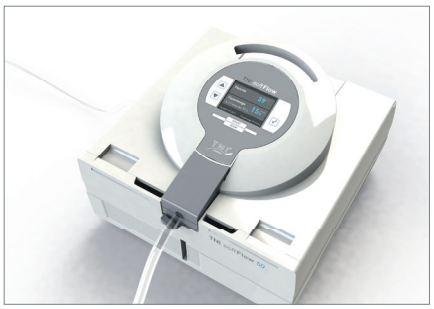
Therapie mit Nasaler Insufflation

Die Anwendung: einfach, sicher, effektiv

Bei welchen Patienten können Sie das TNI *soft*Flow *50* einsetzen?

Zur Therapie von respiratorischer Insuffizienz vom Typ I und II bei Patienten mit

> COPD (Chronisch obstruktive Lungenerkrankung)
> ILD (Interstitielle Lungenerkrankung)



Die drei Säulen der effizienten TNI

TNI-Flow

Die Flussmenge lässt sich exakt einstellen – individuell angepasst an den Ventilationsbedarf des Patienten.
Der TNI-Flow-Generator in Zusammenwirkung mit dem TNI-Applikator garantiert die Stabilität des Luftflusses während In- und Exspiration, in jeder Umgebung – unabhängig von Druckluftanlagen.

> Flussmenge: 10–50 l/min
> Stufen à 0,5 l/min

Die Flussmenge sollte deutlich höher sein als der inspiratorische Bedarf. Die CO_2-Eliminierung steigt mit Erhöhung der Flussmenge.

Die Applikatorengrößen decken verschiedene Flussmengen ab. Je höher die CO_2-Auschwaschung sein soll, desto größer darf der Applikator sein.

Sauerstoff

Die O_2-Beimischung lässt sich entsprechend des O_2-Defizits des Patienten titrieren.

> Einspeisung aus beliebiger externer O_2-Quelle
> bis 20 l/min

Die Oxygenierung bleibt effizient, wenn bei Erhöhung der Flussmenge die Sauerstoffzufuhr ebenfalls erhöht wird.

Feuchte

Die Feuchte/Wärme der Therapieluft kann durch den Patienten selbst reguliert werden.

> Taupunkt: 30–37°C TP
> Stufen à 1°C TP

Für eine optimale Befeuchtung der Atemwege wird eine Feuchte von 34–37°C TP empfohlen.

Therapieluft: Befeuchtung, Zufuhr, Monitoring

Befeuchtung der Therapieluft im Klinik-/Homecare-Bereich

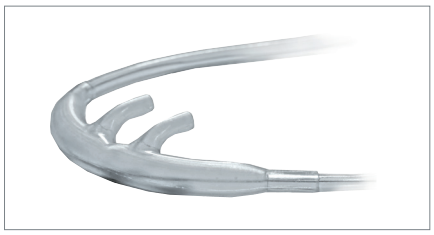
Befeuchter Klinik

> **Schneller Wechsel** zwischen Patienten durch Verwendung von Einmalkomponenten
> Hygienische Sicherheit durch Keimfilter

Einfache Umrüstung vom Klinik- auf den Homecare-Modus: sofortige Fortführung der effizienten TNI beim Patienten zu Hause!

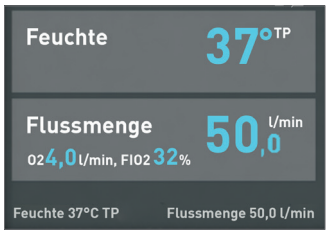
Befeuchter Homecare

> **Einfachste Handhabung** bei der Befüllung mit Trinkwasser
> Stabile Bauweise



Zufuhr der Therapieluft

> Komfortables, weiches Patienteninterface aus Silikon
> Lautstärkeoptimiert
> Verschiedene Größen für eine individuelle Therapie
> Beheizung bis zu den Prongs verhindert eine Kondensierung
> Automatische Applikatorentyperkennung



Monitoring

Das Display informiert zuverlässig über

> aktuelle Feuchte und Sollwert
> aktuelle Flussmenge und Sollwert
> O_2-Flussmenge
> FiO_2 der Therapieluft

TNI

Therapie mit Nasaler Insufflation

Studienergebnisse zur TNI

2017

„TNI bewirkt eine effektive CO_2-Auswaschung aus den kleinen Atemwegen."

Bräunlich, J., Goldner, F.. & Wirtz, Nasal highflow eliminates CO2 from lower airways. Respir. Physiol. Neurobiol. 242, 86–88

2016

„TNI angewandt während des Schlafs führt in Patienten mit chronischer COPD zu einer im Vergleich zur O_2-Therapie erheblichen Verminderung der Atemarbeit und der Atemminutenvolumina und einer Reduzierung der CO_2-Levels."

Biselli, P.J.C. et al. Nasal High Flow therapy reduces work of breathing compared to oxygen during sleep in COPD and smoking controls – prospective observational study. J. Appl. Physiol. jap.00279

„TNI steigert die Atemeffizienz bei COPD-Patienten, erleichtert so die Atemarbeit und senkt proportional mit Erhöhung der Flussmenge den pCO_2."

Bräunlich, J., Köhler, M. & Wirtz, H. Nasal highflow improves ventilation in patients with COPD. Int. J. Chron. Obstruct. Pulmon. Dis. 11

„Der konstante FiO_2 der TNI gewährleistet eine effektive Oxygenierung."

Bräunlich, J., and Wirtz, H. Nasaler Highflow: Oxygenierungsverhalten unter verschiedenen Flowstufen. Pneumologie 70, P13

2015

„TNI reduziert beim COPD-Patienten mit stabiler Hyperkapnie den pCO_2-Wert."

Bräunlich, J., Seyfarth, H.-J. & Wirtz, H. Nasal High-flow versus non-invasive ventilation in stable hypercapnic COPD: a preliminary report. Multidiscip. Respir. Med. 10

„Der CO_2-Auswascheffekt vergrößert sich mit Erhöhung der Flussmenge proportional."

Bräunlich, J., Goldner, F. & Wirtz, H. Nasaler Highflow (NHF) – Quantifizierung des CO_2–Auswascheffektes in einem Lungenmodell. Pneumologie 69

„Die Kombination aus NHF und O_2 in TNI verbessert die Oxygenierung (SpO_2), reduziert die Atemfrequenz und lindert Anzeichen von Dyspnoe bei Patienten mit chronischen Lungenerkrankungen."

Bräunlich, J., Goldner, F. & Wirtz, H. Nasaler Highflow (NHF) – Konkurrenz für die Sauerstofftherapie? Pneumologie 69

! Mehr Informationen zu den Studien finden Sie auf www.tni-medical.de

2013

„Beim COPD-Patienten vergrößert sich das Atemzugvolumen durch TNI. Die Atemarbeit wird bei Patienten mit obstruktiven oder restriktiven Lungenerkrankungen erleichtert."

Bräunlich, J. et al. Effects of nasal high flow on ventilation in volunteers, COPD and idiopathic pulmonary fibrosis patients. Respiration 85

„Durch TNI sinkt das Atemminutenvolumen und die Atemfrequenz, während sich das Atemzugvolumen vergrößert. Der Washout-Effekt erscheint als Schlüsselmechanismus für die Absenkung des pCO_2."

Bräunlich, J., Köhler, M. & Wirtz, H. Nasaler High-Flow: Ist es ein washout-Effekt? Pneumologie 67

„TNI ist ein sicheres und effizientes Therapieverfahren, das bei COPD-Patienten Oxygenierung ermöglicht und Hyperkapnie reduziert. TNI ist der klassischen O_2-Therapie überlegen und verbessert die Oxygenierung allein schon durch den nasalen High Flow."

Vogelsinger, H. et al. Highflow-Sauerstofftherapie bei hyperkapnischen COPD-Patienten: optimiertes Sauerstoffangebot – Daten aus der STIT-2-Studie. Pneumologie 67

„Im Vergleich zur O_2-Therapie, bewirkt TNI eine Abmilderung der nächtlichen Hypoventilation bei COPD-Patienten mit schwerer hyperkapnischer respiratorischer Insuffizienz."

Nilius, G. Nasal High Flow Oxygen Therapy Attenuates Nocturnal Hypoventilation In COPD Patients With Hypercapnic Respiratory Failure: B55. NON-INVASIVE VENTILATION. ATS 2013

2012

„Indizes schlafbezogener Atmungsstörungen in Schlaganfallpatienten verbessern sich unter TNI."

Haba-Rubio, J. et al. Effect of transnasal insufflation on sleep disordered breathing in acute stroke: a preliminary study. Sleep Breath. Schlaf Atm. 16

„TNI hat keinen negativen Effekt auf Herzleistung und -frequenz, Schlagvolumen und arteriellen Mitteldruck und eignet sich somit als Alternative zu CPAP in Patienten mit Herzerkrankungen."

Tiffin and Connelly. Differences in Hemodynamic Effects between CPAP and High Flow Therapy. RTSO Airwaves Fall

„Im Vergleich zu CPAP erhöht TNI nicht den Sympathikotonus."

Tiffin and Connelly. Differences in Neurophysiologic Effects between CPAP and High Flow Therapy. RTSO Airwaves Fall

2011

„TNI wirkt bei hypoxischen Patienten während körperlicher Anstrengung so effektiv wie O_2-Therapie. Bzgl. Leistungs-, Energie- und Beatmungseffizienz ist TNI überlegen."

Juhász. Comparison of two different O_2-delivery systems during exercise in patients with chronic hypoxia. The European respiratory journal

2010

„Obstruktive Hypopnoen werden mit TNI wirksam behandelt."

Nilius, G. et al. Predictors for Treating Obstructive Sleep Apnea With an Open Nasal Cannula System (Transnasal Insufflation). Chest 137

2009

„Milde bis schwere Schlafapnoen bei Kindern können mit TNI wirksam behandelt werden."

McGinley, B. et al. Effect of a high-flow open nasal cannula system on obstructive sleep apnea in children. Pediatrics 124

TNI Therapie mit Nasaler Insufflation

Referenzen

Biselli, P.J.C., Kirkness, J.P., Grote, L., Fricke, K., Schwartz, A.R., Smith, P.L., and Schneider, H. (2016). Nasal High Flow therapy reduces work of breathing compared to oxygen during sleep in COPD and smoking controls – prospective observational study. J. Appl. Physiol. jap.00279.2016.

Bräunlich, J., and Wirtz, H. (2016). Nasaler Highflow: Oxygenierungsverhalten unter verschiedenen Flowstufen. Pneumologie 70, P13.

Bräunlich, J., Beyer, D., Mai, D., Hammerschmidt, S., Seyfarth, H.J., and Wirtz, H. (2013a). Effects of nasal high flow on ventilation in volunteers, COPD and idiopathic pulmonary fibrosis patients. Respiration 85.

Bräunlich, J., Köhler, M., and Wirtz, H. (2013b). Nasaler High-Flow: Ist es ein wash-out-Effekt? Pneumologie 67, P21.

Bräunlich, J., Seyfarth, H.-J., and Wirtz, H. (2015a). Nasal High-flow versus non-invasive ventilation in stable hypercapnic COPD: a preliminary report. Multidiscip. Respir. Med. 10, 27.

Bräunlich, J., Goldner, F., and Wirtz, H. (2015b). Nasaler Highflow (NHF) – Quantifizierung des CO_2 – Auswascheffektes in einem Lungenmodell. Pneumologie 69, V427.

Bräunlich, J., Goldner, F., and Wirtz, H. (2015c). Nasaler Highflow (NHF) – Konkurrenz für die Sauerstofftherapie? Pneumologie 69, P432.

Bräunlich, J., Köhler, M., and Wirtz, H. (2016). Nasal highflow improves ventilation in patients with COPD. Int. J. Chron. Obstruct. Pulmon. Dis. 11, 1077–1085.

Bräunlich, J., Goldner, F., and Wirtz, H. (2017). Nasal highflow eliminates CO_2 from lower airways. Respir. Physiol. Neurobiol. 242, 86–88.

Haba-Rubio, J., Andries, D., Rey, V., Michel, P., Tafti, M., and Heinzer, R. (2012). Effect of transnasal insufflation on sleep disordered breathing in acute stroke: a preliminary study. Sleep Breath. Schlaf Atm. 16, 759–764.

Hasani, A., Chapman, T., McCool, D., Smith, R., Dilworth, J., and Agnew, J. (2008). Domiciliary humidification improves lung mucociliary clearance in patients with bronchiectasis. Chron. Respir. Dis. 5, 81–86.

Juhász (2011). Comparison of two different O_2-delivery systems during exercise in patients with chronic hypoxia. (The European respiratory journal), p. 387.

McGinley, B., Halbower, A., Schwartz, A.R., Smith, P.L., Patil, S.P., and Schneider, H. (2009). Effect of a high-flow open nasal cannula system on obstructive sleep apnea in children. Pediatrics 124, 179–188.

McGinley, B.M., Patil, S.P., Kirkness, J.P., Smith,1 P.L., Schwartz, A.R., and Schneider, H. (2007). A Nasal Cannula Can Be Used to Treat Obstructive Sleep Apnea. Am. J. Respir. Crit. Care Med. 176, 194–200.

Nilius, G. Nasal High Flow Oxygen Therapy Attenuates Nocturnal Hypoventilation In COPD Patients With Hypercapnic Respiratory Failure : B55. NON-INVASIVE VENTILATION.

Nilius, G., Wessendorf, T., Maurer, J., Stoohs, R., Patil, S.P., Schubert, N., and Schneider, H. (2010). Predictors for treating obstructive sleep apnea with an open nasal cannula system (transnasal insufflation). Chest 137, 521–528.

Tiffin, N.H., and Connelly, S.F. Tiffin and Connelly, RTSO Airwaves 2012_ Hemodynamics

Tiffin, N.H., and Connelly, S.F. Tiffin and Connelly, RTSO Airwaves 2012_ Neurophysiology

Vogelsinger, H., Halank, M., Wilkens, H., Geiser, T., Braun, S., Plattner, L., Janschek, E., Ott, S., Stucki, A., and Kaehler, C.M. (2013). Highflow-Sauerstofftherapie bei hyperkapnischen COPD-Patienten: optimiertes Sauerstoffangebot – Daten aus der STIT-2-Studie. Pneumologie 67, P40.

TNIFlow Makes The Difference

Ihr Partner in der Atmungsunterstützung

TNI medical AG ● Hofmannstraße 8 ● 97084 Würzburg
Telefon +49 931 20 79 29 02 ● Fax +49 931 20 79 29 18
info@tni-medical.de ● www.tni-medical.de

Arztbroschüre Art. Nr. 30220080 V2.0