

MedReview

JOURNAL FÜR ÄRZTLICHE FORTBILDUNGSKONGRESSE 8-2012

26. bis 28. 4. 2012 in Kassel

**20. Jahrestagung der Deutschen
Interdisziplinären Gesellschaft für
Außerklinische Beatmung (DIGAB) e. V.**

Weaning

Leitlinien

Spannungsfelder



2

20. Jahrestagung der DIGAB und 7. Beatmungssymposium der DGP Jubiläumskongress unter dem Motto „Brückenschläge“
Thomas Barchfeld, Dominic Dellweg und Karsten Siemon

5 Grundlagen des Gasaustausches Was muss der Kliniker wissen?
Karl-Heinz Rühle

6 Permissive Hypoxämie PaO₂ eine überschätzte Größe?
Dieter Köhler

8 Die Zukunft der Therapie der Muskeldystrophien hat bereits begonnen Exonskipping, Gentransfer, Myoblasten
Martin Munteanu, Sören Lutz, Ulrike Schara

9 MEDNEWS Computer lesen Hirnsignale ohne wochenlanges Training EEG macht schnelles Handeln trotz Lähmung möglich

10 Prolongiertes Weaning Evidenzprobleme in Bezug auf die Leitlinie
Wolfram Windisch

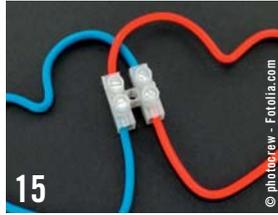
11 Entwöhnung vom Respirator Prolongiertes Weaning
Bernd Schönhofer

13 Außerklinische Beatmung Situationsbeschreibung und Erwartungshaltung mit Blick auf die Beatmungs- und Weaningzentren
Christoph Jaschke



14

MEDNEWS 5. MAIK Münchner außerklinischer Intensiv Kongress®



15

Lebensqualität und medizinische Notwendigkeit Das mobile dauerbeatmete Kind
Rainer Blickheuser



16

Kinder in der häuslichen außerklinischen Beatmung Was können wir von den Kindern lernen?
Kurt Wollinsky

18 Risiko Pflegeberuf Strafrechtliche und zivilrechtliche Haftungsfragen
Christian Buck

20 Therapierückzug Praktische Durchführung auf der Intensivstation
Sigrid Verlaan

21 Tod und Glauben Sterbebegleitung in den Weltreligionen
Georg Schwikart



22

Erfahrungsbericht Kölner Kinder-Reha Training bei neuromuskulären Erkrankungen
Christina Stark, Eckhard Schönau

23 Neurotraumatologie Weanig bei nicht invasiv beatmeten Querschnittpatienten
Marion Saur

24 Hohe Querschnittlähmung und invasive Beatmung Besonderheiten im Weaning
Sven Hirschfeld, Nicola Jürgens, Sören Tiedemann, Roland Thietje

25 Weaning von Querschnittpatienten Logistische und psychische Herausforderungen
Sören Tiedemann, Lüder Dähncke, Sven Hirschfeld, Roland Thietje



27

Physiotherapie im Weaning Mehr als nur „durchbewegen“!
Citlali Glocke



28

Interview mit Priv.-Doz. Dr. Uwe Mellies Sekretmanagement bei beatmungspflichtigen Patienten

29 UPDATE DEUTSCHER ANÄSTHESIECONGRESS 2012 Patientensicherheit

30 Kalender

30 Impressum

31 Buchtipps

32 AKTUELLES AUS DER INDUSTRIE REMEO® – Erfolgskonzept für die außerklinische Beatmungspflege

20. Jahrestagung der DIGAB und 7. Beatmungssymposium der DGP Jubiläumskongress unter dem Motto „Brückenschläge“

Thomas Barchfeld, Dominic Dellweg und Karsten Siemon

Vom 26. bis zum 28. April 2012 fand im Kasseler Kongress Palais der Jubiläumskongress der DIGAB statt. Zum 20. Mal tagten Experten, Betroffene, Pflegekräfte und weitere Berufsgruppen rund um das Thema Beatmung innerklinisch wie außerklinisch. Bereits 1992 fand die erste Tagung damals unter dem Namen Arbeitsgemeinschaft für „Heim- und Langzeitbeatmung“ statt. Somit kann die Gesellschaft mit Stolz auf eine nunmehr zwanzigjährige Geschichte zurückblicken. Seit 7 Jahren verbindet die DIGAB Ihren Jahreskongress mit dem Beatmungssymposium der Deutschen Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin, um so der Profilschärfung im Hinblick auf die Intensivmedizin zum einen wie der außerklinischen Beatmung zum anderen gerecht zu werden.

Das Leitmotiv des diesjährigen Kongresses stand unter dem Motto „Brückenschläge“. Das wissenschaftliche Programm spannte den Bogen von der Pathophysiologie der Beatmung, über Themen aus der Pädiatrie, der Neurologie, der Traumatologie bis hin zu ethischen und palliativmedizinischen Themen zur Beatmung. Ein Highlight zum Kongressauftakt war der Festvortrag zum zwanzigjährigen Jubiläum der Gesellschaft durch Herrn Dr. Bernd Schucher aus Hamburg. Mit vielen Fotos von der ersten Jahrestagung in Schmallenberg-Grafschaft bis hin zu den sogenannten Mauerreden bei verschlossenen Tagungstüren bei der Jahrestagung in Hamburg konnte er lebendig die zwanzigjährige Geschichte der Jahrestagungen mit den vielen Aktivitäten sowie den besonderen Charakter der Gesellschaft vermitteln. Mit über 800 Teilnehmern startete der Kongress wie gewohnt mit zahlreichen Workshops und Diskussionsforen am Donnerstag. Alle Workshops waren ausgebucht und die Diskussionsforen zeichneten sich durch regen fachlichen Austausch der Beteiligten aus.

Pathophysiologie und Weaning diesseits und jenseits der Leitlinie

Am Freitagvormittag standen neben den pathophysiologischen Grundlagen der Atmung und Beatmung, die Themen Weaning und Leitlinien im Mittelpunkt der Symposien. Hier wurden die Spannungsfelder im Entstehungsprozess der Leitlinie, die Evidenzprobleme im prolongierten Weaning bis hin zu den unterschiedlichen Erwartungshaltungen an die Leitlinie, aus dem Blickwinkel der Außerklinischen Beatmung vielschichtig diskutiert.

Pädiatrie und Neurotraumatologie

Die Besonderheiten bei der außerklinischen Beatmung von Kindern wurden in einem weiteren Symposium erörtert. Medizinische Notwendigkeiten bei der Versorgung dieser Patienten, Lebensqualität und Spannungsfelder in der außerklinischen Versorgung wurden dargestellt. Neben unterschiedlichen Krankheitsbildern und deren Herausforderungen an die beteiligten Berufsgruppen gab es eine rege Diskussion um rechtliche Fragen bei beatmeten Kindern in der außerklinischen Versorgung.

Das neurotraumatologische Symposium stellte unter anderem die Besonderheiten von invasiv beatmeten Querschnittspatienten dar. Neben der Bedeutung der NIV wurden

auch die logistischen wie psychischen Herausforderungen bei diesen Patienten beleuchtet.

Ideenwerkstatt und Neues aus der Beatmungstechnik

Erst zum zweiten Mal durchgeführt, hat sich die Ideenwerkstatt bereits zu einem festen Programmpunkt des Jahreskongresses etabliert. Hier konnten Versorgungsnetzwerke ihre Visionen, ihre konkreten Pläne oder ihre bereits vorhandenen – größtenteils informellen – Strukturen präsentieren. Nicht nur die drei Preisträger, auch alle anderen Teilnehmer an der Ideenwerkstatt haben ihr enormes Engagement und ihren großen persönlichen Einsatz gezeigt, beides wichtige Voraussetzungen zur Optimierung der Versorgungssituation schwerkranker Patienten und behinderter Menschen mit Beatmung.

Ebenso erfolgreich präsentierte sich das erstmalig durchgeführte Industriesymposium. Unter der fachlichen Moderation von Herrn Prof. Wolfram Windisch stellten zahlreiche Industrievertreter Neuerungen aus der Beatmungsmedizin vor, welche im Anschluss kritisch diskutiert wurden.



Die Tagungspräsidenten (v.l.n.r.): Dr. Dominic Dellweg, Dr. Thomas Barchfeld und Dr. Karsten Siemon.



Kongress Palais Kassel.

Spannungsfeld Recht – Ethik – Religion

Ein weiterer wichtiger Programmpunkt des Kongresses war die Auseinandersetzung mit ethischen und palliativmedizinischen Fragestellungen. Neben fundierten Ausführungen zum Thema Sterbebegleitung in den Weltreligionen wurden praxisnahe Themen zur Beendigung der Beatmung auf der Intensivstation erläutert. Darüber hinaus wurden strafrechtliche und zivilrechtliche Haftungsfragen bei der Pflege von beatmeten Patienten ausführlich dargestellt.

Training bei ventilatorischer Insuffizienz

In der außerklinischen Beatmung kann neben der Atemmuskulatur auch die übrige Muskulatur betroffen sein, so dass sich ein eigenes Symposium mit dem Training bei neuromuskulären Erkrankungen, dem Training bei exazerbierter COPD und dem Training der Atemmuskulatur in der außerklinischen Beatmung widmete.

Podiumsdiskussion zu Problemen in der Versorgung außerklinisch beatmeter Patienten

Vertreter von Betroffenenorganisationen, der Kostenträger, der Provider, des MDK sowie der Krankenhäuser besprachen eine Vielzahl kritischer Themen. Im Fokus standen Diskussionspunkte wie Kostenübernahme, Organisation außerklinischer Pflege, Probleme bei der Überleitung, ärztliche Versorgung vor Ort bis hin zum außerklinischen Weaning, letzteres im Spannungsfeld der gerade entstehenden Weaningleitlinie. Die Podiumsteilnehmer hatten zunächst Gelegenheit zu einer individuellen Problemanalyse. Danach kam es zu einer regen Diskussion im und mit dem Auditorium unter Leitung von Frau Dr. Simone Rosseau. Die überraschend hohe Teilnehmerzahl trotz nahendem Kongressende sprach für die Relevanz dieses Themas.

Ergänzt wurden die zahlreichen Workshops, Diskussionsforen und Symposien durch

Mittagsseminare, Gesprächskreise, Treffen der regionalen Arbeitsgruppen, Arbeitstreffen der Projektgruppen, Journal Club mit vielfachen Möglichkeiten des Kontaktes und des Erfahrungsaustausches.

Get together – Gesellschaftsabend

Das Rahmenprogramm in diesem Jahr bildete der Mitgliederabend, der für alle Kongressteilnehmer als „get together“ in der Industrieausstellung stattfand. Ein Novum, was bei den Kongressteilnehmern hervorragenden Anklang fand. Sicherlich nicht zuletzt durch die extrem gute musikalische Begleitung des Johannes Keller-JazzQuartet and friends aus Hannover.

Der Gesellschaftsabend war am schwierigsten zu organisieren, da es in Kassel keine geeigneten Räume dieser Größenordnung gibt. Letztendlich wurde daher das „Technikmuseum“ in Kassel zweckentfremdet, und wir konnten an vielen leckeren Buffetstationen, begleitet von der Wiesbadener John Paul Band, zwischen Ausstellungsstücken wie einem Transrapid oder einer alten Straßenbahn, entspannt und ausgelassen feiern.

Zusammenfassung

Die Jahrestagung hat sich mittlerweile zur zweitgrößten nationalen Tagung zur Beatmung entwickelt. An der hohen Teilnehmerzahl zeigt sich das enorme Interesse am Thema „außerklinische Beatmung“. Wir haben mit der Jahrestagung in Kassel versucht, das Thema in all seinen Facetten zu beleuchten. Die steigenden Patientenzahlen, die Vielfalt der zugrunde liegenden Erkrankungen mit unterschiedlichstem Ausprägungsgrad und Komorbiditäten stellen uns weiterhin vor große medizinische und auch gesundheitsökonomische Herausforderungen und erfordern unverändert eine enge interdisziplinäre und interprofessionelle Zusammenarbeit sowie ein gut funktionierendes Netzwerk.



Johannes Keller-JazzQuartet and friends.

ANKÜNDIGUNG

6. bis 8. Juni 2013, Congress Center Hamburg

21. Jahreskongress der Deutschen Interdisziplinären Gesellschaft für Außerklinische Beatmung (DIGAB) e. V.

zusammen mit dem

8. Beatmungssymposium

unter der Schirmherrschaft der Deutschen Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin e. V.

KONGRESSPRÄSIDENTEN

Dr. Martin Bachmann und Dr. Bernd Schucher

www.heimbeatmung.de

Grundlagen des Gasaustausches

Was muss der Kliniker wissen?

Karl-Heinz Rühle, Hagen



Prof. Dr. Karl-Heinz Rühle

Der Abtransport von CO₂ und die Versorgung des Gewebes mit Sauerstoff hängen entscheidend von dem Austausch dieser Gase in der Lunge, aber auch im Gewebe ab. Um O₂ in ausreichender Menge bis zum Mitochondrium in den einzelnen Zellen zu transportieren, sind verschiedene Mechanismen verantwortlich. Dazu gehört der konvektive Gastransport aus der Umgebungsluft in die Alveole, die Diffusion durch die alveolokapilläre Membran, der Transport im Blut und die richtige Verteilung in die verschiedenen Organe. Die folgenden Messgrößen des Gasaustausches sind für die klinische Beurteilung der verschiedenen Störungen unerlässlich. Durch die Kenntnis der wichtigsten Mechanismen und Referenzwerte kann der Kliniker auch die Relevanz der pathologischen Abweichungen abschätzen und die Bedeutung neuer Therapien richtig einordnen.

Gasaustausch für CO₂

Die alveoläre Ventilation entspricht dem Volumen der Frischluft, die die Alveolen pro Zeiteinheit ventilert. Das ausgeatmete CO₂ (V'CO₂) entspricht der Menge CO₂, die im Gewebe produziert wird. Diese kann durch Messung der mittleren CO₂-Ausatemungskonzentration, multipliziert mit dem Atemzeitvolumen berechnet werden. Die mittlere CO₂-Konzentration (FECO₂) in der Ausatemluft wiederum kann mit einem Ultraabsorptionsspektrometer (URAS) durch Integration der CO₂-Konzentration während jeder Ausatmung bestimmt werden. Die ausgeatmete CO₂-Menge entspricht aber auch der alveolären Ventilation, die mit der mittleren PCO₂-Konzentration im arteriellen Blut berechnet wird. Das Atemzeitvolumen ergibt sich aus der Summe von Totraumventilation und alveolärer Ventilation.

Ursachen für erhöhtes VE sind eine erhöhte V'CO₂, ein erniedrigter PaCO₂ oder eine erhöhte Totraumventilation.

Gasaustausch für Sauerstoff

Sauerstofftransport von der Umgebungsluft bis zur Zelle: Für den Übertritt von Sauerstoff aus der Alveole in das Blut (Erythrozyten) und vom Blut in die Zelle spielt der treibende Druck, d. h. die Druckdifferenz eine herausragende Rolle. Deshalb sollte ein möglichst hoher Partialdruck in der Alveole und im arteriellen Blut erreicht werden.

Auch beim Gesunden fällt der treibende Druck für O₂ auf der Strecke zwischen Umgebungsluft und Lungenkapillaren deutlich ab. Man spricht von einer Sauerstoffpartialdruck-Kaskade.

Um den alveolären PO₂ berechnen zu können, ist die Kenntnis der Alveolarluftformel hilfreich: Der in die Alveole gelangende Luftstrom wird zuerst angewärmt und angefeuchtet. Bei einem Barometerdruck von 760 mm Hg erniedrigt sich der Gesamtdruck der in der Einatemluft befindlichen Gase Stickstoff und Sauerstoff um den Wasserdampfdruck (47 mm Hg) auf 713 mm Hg. Aus 20,9 % O₂-Anteil errechnet sich ein inspiratorischer PO₂ (PIO₂) von 150 mm Hg. Von diesem Wert muss (vereinfacht) der arterielle PCO₂ korrigiert mit der RER (Respiratory Exchange Ratio) abgezogen werden. Es resultiert damit ein erheblicher Druckabfall, so dass der Druck in der Alveole nur noch 100 mm Hg beträgt. Werden die Alveolen schlecht belüftet, sinkt die alveoläre

Ventilation ab, der PACO₂ steigt an, so dass der alveoläre PAO₂ noch weiter reduziert wird. Als Beispiel wird ein PACO₂ von 80 mm Hg angenommen. Aufgrund dieses stark erhöhten Wertes errechnet sich ein PAO₂ von 50 mm Hg mit resultierender schwergradiger Hypoxämie.

Die Diffusion durch die alveolokapilläre Membran stellt kaum einen erhöhten Widerstand dar, da schon nach einem Drittel der Kontaktzeit der Druckausgleich stattgefunden hat. Eine verminderte Oxygenation findet sich nur dann, wenn durch sehr hohe Herzminutenvolumina die erforderliche Kontaktzeit der Erythrozyten in der Alveole von 0,3 Sek unterschritten wird. Auch bei fibrosierender Alveolitis stellt nicht die Diffusionsstörung, sondern die Ventilations-Perfusionsstörung die Hauptursache der Hypoxämie dar.

Blut-Shunts: Der PaO₂ erfährt eine weitere Reduktion durch Shunts von nicht arterialisierendem Blut, das nicht durch die Kapillaren der belüfteten Alveolen fließt. Man unterscheidet anatomische Shunts von physiologischen Shunts, die infolge nicht oder schlecht ventilierter Lungenareale auftreten können. Schon beim Gesunden kommt es zur venösen Beimischung über die Koronarvenen (Vv. Thebesii) und die Bronchialvenen.

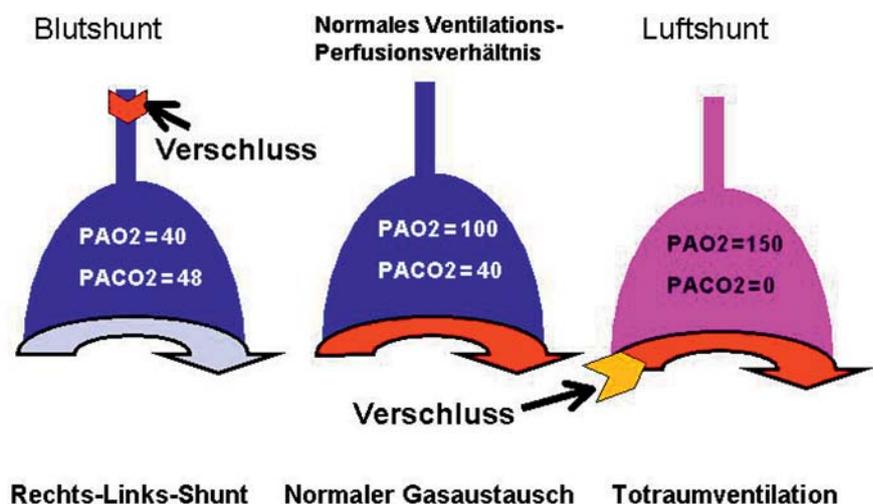


Abb. 1: Grundlagen des Gasaustausches.

Ventilations-Perfusions-Verhältnis in der Lunge: Bei optimaler Verteilung der Ventilation in den Alveolen und genau angepasster Ventilation entstehen keine weiteren Verluste durch Absinken des PO_2 .

Die weitaus größte Rolle bei Lungenerkrankungen wie COPD oder Lungenfibrose mit Hypoxämie spielen Ventilations-Perfusionsverteilungsstörungen. Infolge einer verringerten Ventilation, jedoch normaler Perfusion wird das Blut nicht richtig aufgesättigt und man spricht von einem Blut-Shunt. Bei fehlender Ventilation eines Lungenareals wird dem arterialisierten Blut aus den anderen Lungenregionen venöses Blut mit einem PO_2 von 40 mm Hg und einem PCO_2 von 48 mm Hg zugemischt. Man spricht auch von einem physiologischen Shunt. Wird ein Lungenareal zwar normal ventiliert, aber nicht richtig durchblutet, entsteht ein Luftshunt mit der Folge einer erhöhten Totraumventilation. Eine verminderte Ventilation kann nicht durch eine erhöhte Ventilation in einer anderen Region ausgeglichen werden, da die Aufnahmekapazität des Blutes für O_2 mit maximal 100 % (20 ml O_2 /100 ml Blut bei einem Hb-Gehalt von 15 g/100 ml) begrenzt ist.

Beurteilung des Gasaustausches für O_2

Die Berechnung der alveoloarteriellen PO_2 -Differenz gestattet eine gute Abschätzung des gesamten Gasaustausches für O_2 . Bei der Kalkulation des alveolären PO_2 gehen der aktuelle Barometerdruck sowie der alveoläre PCO_2 , bestimmt mittels des arteriellen PCO_2 ein. Eine Korrektur durch den RER (Verhältnis von CO_2 -Abgabe zu O_2 -Aufnahme) ist erforderlich. Die Differenz zwischen errechnetem alveolären PAO_2 und arteriellen PAO_2 charakterisiert eine evtl. vorliegende Ventilations-Perfusionsverteilungsstörung. Der Normalwert unter Ruhebedingungen liegt bei <25 mm Hg. Eine weitere, einfache Formel dient zur Berechnung des Oxygenierungs- oder Horowitz-Index. Dabei wird der Quotient von gemessenem PaO_2 im Verhältnis zur zugeführten O_2 -Konzentration (FiO_2) errechnet (Oxygenierungsindex = PaO_2/FiO_2).

Zur Beurteilung werden folgende Grenzwerte verwendet:

Normaler Index:

>450 ($PaO_2 = 100/FiO_2 = 0,22$),

Leicht- bis mittelgradige Störung:

Index <300 ($PaO_2 = 100/FiO_2 = 0,33$),

Schwergradige Störung wie z. B. bei ARDS:

Index <200 ($PaO_2 = 100/FiO_2 = 0,5$).

Gasaustausch im Gewebe

Die Kenntnis des Verlaufs der O_2 -Bindungskurve in Abhängigkeit vom PO_2 erleichtert allgemein das Verständnis für den Gastransport. Der Gasaustausch im Gewebe wird durch verschiedene Mechanismen optimiert. Vor allem bei einem sauren pH des Gewebes und hohem 2,3-Diphosphoglycerat des Erythrozyten wird die O_2 -Abgabe des Hämoglobins durch Rechtsverschiebung der Sauerstoffbindungskurve verbessert und die Abgabe von Sauerstoff in den Gewebekapillaren erleichtert. Der Gasaustausch im Gewebe hängt auch entscheidend von einer optimalen Perfusionsverteilung in den einzelnen Organen und der Diffusionsstrecke zwischen Kapillare und Zelle ab.

KORRESPONDENZADRESSE

Prof. Dr. Karl-Heinz Rühle
HELIOS-Klinik Ambrock
Klinik für Pneumologie
58091 Hagen
Klinik-Ambrock.Pneumo@t-online.de

Permissive Hypoxämie

PaO_2 eine überschätzte Größe?

Dieter Köhler, Schmollenberg

Manche altbekannte Sachen werden erst wieder neu diskutiert, wenn sie einen neuen Namen bekommen. Den Begriff „permissive Hypoxämie“ findet man jetzt in den letzten drei bis vier Jahren gelegentlich in der intensivmedizinischen Literatur. Gemeint ist damit zum einen, dass die Gabe einer hohen inspiratorischen Sauerstoffkonzentration vielleicht zu viel des Guten sei und zum anderen vielleicht sogar eine leichte Hypoxämie entzündungshemmend wirkt.

Das eigentliche Problem ist aber, dass Hypoxämie häufig mit Hypoxie gleichgesetzt wird, obwohl häufig eine (permissive) Hypoxämie mit keiner Gewebehypoxie verbunden ist. Über viele Jahre hat man in der gesamten Pneumologie und vor allen Dingen auch in der Intensivmedizin den Sauerstoffpartialdruck (PaO_2) als zentrale Größe für die Diagnostik, aber auch für die Therapiesteuerung

gesehen (z. B. Indikation zur Beatmung, Beatmungsparameter). Dabei wird vergessen, dass letztlich die Zahl der Sauerstoffmoleküle am Mitochondrium für die ATP-Gewinnung entscheidend ist und nicht der Gasdruck. Die Zelle selbst kommt aber mit 1–2 mm Hg Sauerstoffpartialdruckdifferenz aus, wenn dieser Wert stabil bleibt. Der Sauerstoffpartialdruck selbst ist nur ein



Prof. Dr. Dieter Köhler

Gasdruck vergleichbar mit einer Spannung. Folgendes Beispiel mag das praktisch beleuchten: Wenn man neun Kleinstbatterien hintereinander schaltet, erhält man 12 Volt Spannung. Schließt man diese Batterien kurz mit einem Draht, so bricht die Spannung zusammen. Nimmt man hingegen eine Autobatterie mit 12 Volt und schließt diese kurz, so bleibt die Spannung etwa bestehen und es fließen viele hundert Ampere, so dass der Draht glüht. Ähnlich ist mit dem Unterschied zwischen Sauerstoffpartialdruck und Sauerstoffstrom, wenn z. B. eine Anämie besteht und in der Peripherie zu wenige Sauerstoffmoleküle nachgeliefert werden können.

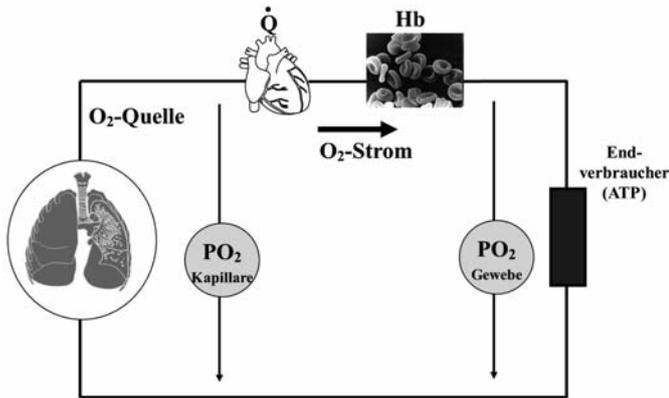


Abb. 1: Sauerstofffluss.

Die Natur hat, um genug Sauerstoffmoleküle in der Peripherie zu liefern, das Hämoglobin erfunden. Damit ist eine ca. 100-fach höhere Sauerstofftransportkapazität vorhanden als über die physikalische Löslichkeit des Gases (den man eben als PaO_2 misst). Ist nun beispielsweise zu wenig Hämoglobin vorhanden oder ist dieses nicht ausreichend gesättigt, so kann die Sauerstoffspannung bzw. der Partialdruck in der Peripherie zusammenbrechen, d. h. es werden nicht genug Moleküle nachgeliefert. Klinisch sieht man dann, dass der Organismus auf aeroben Stoffwechsel umschaltet und das Laktat ansteigt, obwohl durchaus der Sauerstoffpartialdruck im arteriellen Blut noch im Normbereich sein kann.

Herzleistung und Sauerstoffgehalt sind zentrale Größen der Versorgung

Abbildung 1 soll den Sauerstofffluss darstellen. Die Ventilation sorgt dafür, dass der Sauerstoff die Alveolen erreicht (Sauerstoffquelle). Durch die Herzleistung (Q) und den mit Sauerstoff gefüllten Hämoglobin (Hb) wird der Sauerstoff zum Endverbraucher in die Zelle transportiert. Man sieht daran, dass die Herzleistung wie der Sauerstoffgehalt die

zentralen Größen für die Versorgung sind. Diese Beziehung wird in der Intensivmedizin häufig vergessen.

Die zweite Abbildung zeigt das noch mal schematisch. Das Sauerstoffangebot wird vom Organismus konstant geregelt, in Abhängigkeit vom Bedarf. Die Zielgröße für den Organismus ist der Sauerstoffgehalt (CaO_2), das Produkt aus Sauerstoffsättigung x Hämoglobin x Hüfner'scher Zahl (1,35). Deswegen sollte dieser Wert in der Therapie gerade auf der Intensivstation im Vordergrund stehen und nicht der PaO_2 .

Wird der CaO_2 als Parameter genommen, so stellt man fest, dass man durchaus hypoxämische Zustände zulassen kann, wenn keine Anämie vorliegt und die Herzleistung ausreichend ist. Eine Hypoxie im Gewebe tritt erst spät auf. Bei Patienten, die nicht an eine Hypoxämie adaptiert sind, ist bei einem CaO_2 von 10 mlO₂/100 ml Blut sicher noch keine Hypoxie im Gewebe vorhanden; bei Patienten, die an eine chronische Hypoxämie adaptiert sind (z. B. schwere COPD), kann der Wert noch tiefer liegen (um 7).

Bekommt beispielsweise ein Gesunder eine schwere Pneumonie, die sich bis zum ARDS ausweitet, so kann bei funktionierender

DO₂ = Sauerstoffangebot

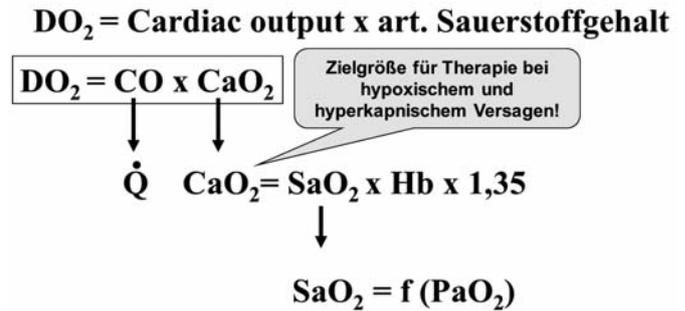


Abb. 2: Sauerstoffangebot.

Herzleistung und fehlender Anämie eine Sauerstoffsättigung von 60 bis 70 % ohne Not hingenommen werden. Dann benötigt man zumeist keine hohen und schädlichen Beatmungsdrucke und kommt mit einer inspiratorischen O₂-Konzentration (FiO_2) von unter 50 % aus, so dass auch hier keine Toxizität zu erwarten ist. Übersehen wird häufig, dass ein etabliertes Modell zur Erzeugung eines ARDS allein hoch dosierte Sauerstofftherapie mit einem FiO_2 von 0,8 bis 1,0 ursächlich angewendet wird. Bei vielen Versuchstieren erreicht man damit ein ARDS nach 24–36 Stunden.

Fazit

Mit dem Sauerstoffgehalt als primärem Parameter wird man sehr häufig eine permissive Hypoxämie einstellen. Viele Probleme auf der Intensivstation verschwinden, da eine schonendere Behandlung und Beatmung zumeist direkt daraus folgt.

KORRESPONDENZADRESSE

Prof. Dr. Dieter Köhler
Krankenhaus Kloster Grafschaft
57392 Schmallenberg
d.koehler@fkkkg.de

Die Zukunft der Therapie der Muskeldystrophien hat bereits begonnen

Exonskipping, Gentransfer, Myoblasten

Martin Munteanu, Sören Lutz, Ulrike Schara, Essen



Martin Munteanu

Genetisch determinierte Myopathien mit dystrophem Gewebsumbau werden als Muskeldystrophien bezeichnet. Der Begriff umfasst klinisch und genetisch heterogene Krankheitsbilder, die sich in ihrer Ausprägung deutlich unterscheiden. Das Spektrum reicht von schwerster kongenital beginnender körperlicher Behinderung bis hin zu Beschwerdefreiheit. Vielen Muskeldystrophien gemeinsam ist ein progredienter Verlauf und eine Beteiligung von Skelett-, Herz- und glatter Muskulatur. Vereinzelt kommt es zu ZNS-Beteiligung mit Fehlbildungen oder Funktionseinschränkungen.

Aktuell etablierte Therapieverfahren sind nur teilweise evidenzbasiert und verfolgen symptomatische Ansätze (Steroide, Physiotherapie, invasive und nicht invasive Beatmung sowie bei kardialer Beteiligung Beta-blocker, ACE-Inhibitoren etc.).

Die häufigste Muskeldystrophie mit einer Inzidenz von etwa 1:3500 Jungen und Männern ist die Muskeldystrophie Duchenne. Aufgrund ihrer Häufigkeit dient sie in vielen klinischen und präklinischen Therapieansätzen als Modellerkrankung für die Gruppe der Muskeldystrophien.

Aktuell werden mehrere Therapieverfahren untersucht, die näher an der Ätiologie der Erkrankungen ansetzen sollen. Dazu gehören Exon-Skipping, Gentransfer, bzw. Gentherapie und die Transplantation von Muskelvorläuferzellen.

Exon Skipping

Bei vielen genetisch determinierten Erkrankungen führen Verschiebungen des Leserasters (z. B. durch Deletionen, also den Verlust von Teilen eines Gens) dazu, dass formal neue Basensequenzen entstehen, wodurch die Aminosäuresequenzen vollkommen verändert werden. Die aus diesen Genen entstehenden Genprodukte – also Proteine – sind in ihrem Aufbau verändert, was zu Instabilität und zu Verlust der Funktion führt, da diese durch die Struktur der Proteine determiniert ist. Weiterhin können Leserasterverschiebungen zu vorzeitigen Stoppcodons führen, so dass die Synthese dieser, ohnehin veränderten Proteine zusätzlich vorzeitig beendet wird.

Der Ansatz des Exon Skippings ist durch den auch natürlich vorkommenden Vorgang des alternativen Spleißens inspiriert. Die Bildung von mRNA aus prä-mRNA wird in die-

sem Ansatz durch sog. Antisense-Oligoribonukleotide so beeinflusst, dass veränderte mRNA gebildet werden, die ausgewählte Genanteile (Exon) nicht mehr beinhalten. Hierdurch wird zwar ein weiterer Verlust genetischen Materials verursacht, bei gezielter Anwendung kann jedoch das Leseraster wiederhergestellt werden, was zur Bildung eines veränderten, aber – je nach zugrunde liegender Mutation – funktionsfähigen Proteins führen kann. Es handelt sich hierbei nicht um eine ursächliche Therapie, denn die zugrunde liegenden Mutationen im Gen bleiben bestehen.

Das Wirkprinzip dieses Ansatzes konnte bereits in präklinischen und ersten klinischen Studien bestätigt werden. Untersuchungen wurden bislang vorwiegend an Zellen, Versuchstieren und Patienten mit Deletionen im Dystrophin-Gen durchgeführt. Dieses ist das größte Gen im menschlichen Genom, so dass zusätzliche Verluste von genetischem Material vermutlich weniger schwerwiegend sind, als bei anderen, kleineren Genen.

Es sind sowohl Erkrankungen mit Deletionen, die zu Leserasterverschiebungen im Dystrophin-Gen führen (Muskeldystrophie Duchenne), als auch solche mit Deletionen ohne Leserasterverschiebungen (Muskeldystrophie Becker) bekannt. Bei Therapieerfolg und somit Korrektur des Leserasters ist also zu erwarten, dass Duchenne-Patienten sich klinisch dem Verlauf einer Becker Muskeldystrophie annähern. Diese Therapie ist folglich nicht heilend.

Die Ergebnisse einer ersten klinischen Pilotstudie, in der das Medikament systemisch (wöchentliche subkutane Injektionen) verabreicht wurde, sind bereits 2010 publiziert worden. In dieser nicht placebokontrollier-

ten Untersuchung zeigten sich bei guter Verträglichkeit bei acht von insgesamt 12 Patienten motorische Verbesserungen. Aktuell laufen mehrere multizentrische, zum Teil placebokontrollierte klinische Studien in Phase II und III.

Allerdings wird dieser Ansatz nur für ausgewählte Deletionen untersucht, so dass selbst bei Nachweis der Wirksamkeit und Sicherheit nur ein Teil der Patienten mit Duchenne Muskeldystrophie profitieren wird.

Gentransfer

Wie bei vielen anderen monogenetischen Erkrankungen läge der einzig ätiologische Therapieansatz der Muskeldystrophien in einer Reparatur oder dem Ersatz des veränderten Gens. Erste Ansätze verfolgen letzteres Ziel.

Künstlich hergestellte Gene werden über Vektoren, z. B. (veränderte) Adeno-assoziierte Viren (AAV) entweder systemisch (bisher nur im Tierversuch) oder lokal (erste klinische Studien) in den Empfänger eingebracht. Empfängerzellen werden dann viral transfiziert, wobei – analog einer viralen Infektion – die in den Viren enthaltene DNA in die wirtseigene DNA eingebaut wird, mit dem Ziel der Synthese eines intakten Proteins.

Hürden dieser Therapieform liegen zum einen in der immunogenen Wirkung der Vektoren, bzw. der neuen Genprodukte (Proteine), zum anderen in der Regulation der neu eingebrachten Gene. Lösungsansätze bestehen in der Veränderung der Vektoren sowie einer Steroidapplikation bei Therapiegabe. Zur Genregulation werden Promotorsequenzen mit dem künstlichen Gen appliziert.

Anhand einer klinischen Studie an Patienten mit Gliedergürtelmuskeldystrophie 2D konnte das Prinzip des Gentransfers erfolgreich nachgewiesen werden. Nach Injektion eines Alpha-Sarcoglycan-Gens in AAV-Vektoren in den M. extensor digitorum brevis konnte in den anschließend durchgeführten Muskelbiopsien nicht nur die Gen-Expression, sondern auch die Synthese von Genprodukt nachgewiesen werden. Durch

die lokale Applikation war eine Funktionsverbesserung (Kraftsteigerung) nicht Gegenstand der Untersuchung. Zukünftige Ansätze müssen die Möglichkeiten einer systemischen Therapie eruieren und die Langzeitwirkungen klären.

Transplantation von Muskelvorläuferzellen

Neben dem Ansatz künstlich hergestellte Gene via Vektor in Wirtszellen einzubringen stellt die Transplantation eine weitere Möglichkeit dar, intakte Gene bereitzustellen.

Im Versuch am Duchenne-Mausmodell konnte das Therapieprinzip erfolgreich belegt werden. Muskelvorläuferzellen ohne genetische Mutation wurden einmalig intramuskulär in Kombination mit einem Toxin appliziert, was die Fusion von transplantierten und Wirtszellen begünstigen sollte. Nach zwei Monaten wurde Muskelgewebe direkt am Applikationsort entnommen. Tatsächlich konnte nach Transplantation eine deutlich gesteigerte Dystrophin-Expression nachgewiesen werden. Eine Kraftsteigerung war zwar nicht zu verzeichnen, allerdings zeigte sich eine verminderte Abnahme der

Muskelkraft nach wiederholten Kontraktionen. In wie fern diese Ergebnisse auf den Menschen übertragbar sind, bleibt zunächst unklar.

Fazit

Die genannten und subjektiv ausgewählten Therapieverfahren bzw. Studien befinden sich im Experimentalstadium und sollen ausschließlich einen Ausblick auf mögliche zukünftige Szenarien bezüglich der Therapie von Muskeldystrophien geben. Ob und wann die genannten Verfahren je zugelassen werden, ist nicht abzusehen. Dennoch ist die Tatsache ermutigend, dass nicht mehr nur rein symptomatische Ansätze zur Therapie der Muskeldystrophien untersucht werden.

LITERATUR

- 1 Lancet 2002 Feb 23; 359(9307): 687-95. The muscular dystrophies. Emery AE. Peninsula Medical School, Department of Neurology, Royal Devon and Exeter Hospital, Exeter EX2 5DW, UK. enmc@enmc.org
- 2 Ann Neurol. 2010 Nov; 68(5): 629-38. Sustained alpha-sarcoglycan gene expression after gene transfer in limb-girdle muscular dystrophy, type 2D. Mendell JR, Rodino-Klapac LR, Rosales XQ, Coley BD, Galloway G, Lewis S, Malik V, Shilling C, Byrne BJ, Conlon T, Campbell KJ, Bremer WG, Taylor LE,

Flanigan KM, Gastier-Foster JM, Astbury C, Kota J, Sahenk Z, Walker CM, Clark KR. Department of Pediatrics, Ohio State University, Columbus, OH, USA. Jerry.Mendell@nationwidechildrens.org

- 3 N Engl J Med. 2011 Apr 21; 364(16): 1513-22. Epub 2011 Mar 23. Systemic administration of PRO051 in Duchenne's muscular dystrophy. Goemans NM, Tulinius M, van den Akker JT, Burm BE, Ekhart PF, Heuvelmans N, Holling T, Janson AA, Platenburg GJ, Sipkens JA, Sitsen JM, Aartsma-Rus A, van Ommen GJ, Buyse G, Darin N, Verschuuren JJ, Campion GV, de Kimpe SJ, van Deutekom JC. Department of Pediatric Neurology, University Hospitals Leuven, Leuven, Belgium.
- 4 Cell Transplant. 2010; 19(5): 589-96. Dystrophin expression following the transplantation of normal muscle precursor cells protects mdx muscle from contraction-induced damage. Rousseau J, Dumont N, Lebel C, Quenneville SP, Côté CH, Frenette J, Tremblay JP. Centre de recherche de CHUL, CHUQ, Université Laval, Sainte-Foy, Québec, Canada.

KORRESPONDENZADRESSE

Martin Munteanu
Universitätsklinikum Essen
Zentrum für Kinder- und Jugendheilkunde
Hufelandstraße 55
45147 Essen
martin.munteanu@uk-essen.de

MEDNEWS

Computer lesen Hirnsignale ohne wochenlanges Training EEG macht schnelles Handeln trotz Lähmung möglich

Technische Systeme ermöglichen heute Hirnsignale von gelähmten Patienten in Echtzeit zu entschlüsseln und in Aktionen umzusetzen. Mit früheren Varianten sogenannter Brain-Computer Interfaces (BCI) war es Betroffenen möglich, in einem wochenlangen, intensiven Training etwa die Bedienung eines Textprogramms zu erlernen. Zwar konnten Neurophysiologen und Computerwissenschaftler diesen zeitaufwändigen Lernprozess schon deutlich verkürzen. Schnelle Reaktionen von Zehntelsekunden, wie sie etwa zur Steuerung eines Rollstuhls nötig sind, waren jedoch bis vor kurzem nicht möglich. Wie die neue Mensch-Maschine-Schnittstelle funktioniert, war eines der Themen im Rahmen der 56. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Klinische Neurophysiologie und funktionelle Bildgebung (DGKN) im März 2012 in Köln.

Mit der klassischen BCI-Anwendung können gelähmte Patienten aktive Prothesen oder Textprogramme steuern. Erste Erfolge wurden in den 1990er Jahren mit Systemen erzielt, bei denen die Anwender allmählich lernten, ihre Hirnströme zu ändern. „Allerdings mussten sie zum Teil wochenlang trainieren, um ein Textprogramm zu bedienen“, erläutert Professor Dr. med. Gabriel Curio, leitender Oberarzt in der Abteilung für Neurologie und klinische Neurophysiologie an der Charité Berlin.

Um dieses zeitaufwändige Lernen der Nutzer zu verkürzen, verfolgten

die Neurophysiologen der Charité zusammen mit Computerwissenschaftlern der TU Berlin unter dem Motto „let the machines learn“ den umgekehrten Weg: Beim Berliner BCI lernt nicht mehr der Nutzer spezielle Hirnsignale für den Computer zu erzeugen, sondern der Computer lernt, typische Elektroenzephalografie (EEG)-Muster der Nutzer zu entschlüsseln. Nach einer Kalibrationsphase von weniger als 20 Minuten sind die ersten rein „Gedanken gesteuerten“ Aktionen möglich. Erfahrene Nutzer erzielen heute in Studien eine Treffergenauigkeit von 90 %: „Mit einer ‚mentalen Schreib-

maschine‘ können sie in 30 Minuten mehrere Sätze mit bis zu 210 Buchstaben verfassen“, berichtet Curio. „Jüngste Weiterentwicklungen der EEG-gestützten BCI-Technik ermöglichen auch Anwendungen, die sehr rasche Reaktionen erfordern, wie das Steuern eines Rollstuhls“, erklärt der Neurophysiologe. Denn anhand des EEG lassen sich motorische Absichten des Patienten in Echtzeit erfassen. Auch Menschen, die unter dem seltenen Locked-in-Syndrom leiden, können BCI nutzen. Diese Patienten sind vollständig gelähmt, können auch nicht sprechen, sind aber bei Bewusstsein. „Brain-Computer Interfaces bieten ihnen eine neue Möglichkeit, mit der Außenwelt zu kommunizieren“, sagt Curio im Vorfeld des Kongresses der DGKN. Die Technik wird aktuell in klinischen Studien erprobt, um sie künftig auch in der Praxis verfügbar zu machen.

„Ein Problem, an dem Neurologen aktuell arbeiten, ist der sogenannte BCI-Analphabetismus“, erklärt Curio. Unabhängig davon, ob der Computer vom Menschen lernt oder

umgekehrt, können bis zu 30 % der Probanden die BCI-Technik nicht zuverlässig anwenden. Neue Computerprogramme nutzen gleichzeitig mehrere EEG-Signalarten und haben die Rate dieses „BCI-Analphabetismus“ gesenkt. „Viele zuvor erfolglose BCI-Nutzer schaffen es jetzt, das System innerhalb von nur einer Stunde zu steuern.“

Zwar tragen Probanden heute bei wissenschaftlichen Experimenten noch eine auffällige Haube mit vielen Kabeln. „Künftige BCIs werden für andere Menschen aber unsichtbar sein“, so Prof. Dr. Gereon Fink, Kongresspräsident der 56. Jahrestagung der DGKN, voraus. Allerdings könnte die BCI-Technik nicht nur in der Medizin zum Einsatz kommen. „Auch Industrie und Militär möchten sie nutzen.“ Es sei daher an der Zeit, eine öffentliche Diskussion zu ethischen Auswirkungen dieser Technologie zu führen.

Quelle: DGKN 2012

Prolongiertes Weaning

Evidenzprobleme in Bezug auf die Leitlinie

Wolfram Windisch, Köln



Prof. Dr. Wolfram Windisch

Die Evidence Based Medicine (EBM) setzt auf der Vergabe von Evidenzlevel. In Anlehnung an das Oxford Center of Evidence Based Medicine (CEBM) werden danach die Level 1 bis 5 vergeben. Leitlinien der meisten Fachgesellschaften erstellen Empfehlungsgrade (A bis D), welche auf diesen Evidenzstufen basieren. Dabei umfasst der Empfehlungsgrad A die höchste wissenschaftliche Evidenz.

Auch die aktuell in Vorbereitung befindliche S2-Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin e. V. (DGP) zum prolongierten Weaning, welche unter dem Dachverband der Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften e. V. (AWMF) erstellt wird, orientiert sich grundsätzlich an wissenschaftlichen Studien im Sinne der EBM. Dabei bestehen allerdings erhebliche Schwierigkeiten, für die einzelnen Themenbereiche dieser Leitlinie konkrete Empfehlungsgrade auszusprechen. Dies hat u. a. wesentliche, folgende Gründe:

1. Es existieren grundsätzlich nur wenige randomisierte kontrollierte Studien zum Weaning. Hochqualitative Metaanalysen fehlen zudem. Aus diesem Grund kann ein Empfehlungsgrad A für die meisten Themenbereiche nicht ausgesprochen werden. Dies steht im Gegensatz zu anderen Leitlinien der DGP wie z. B. der S3-Leitlinie „Nichtinvasive Beatmung als Therapie der akuten respiratorischen Insuffizienz“, wo z. B. für den Einsatz der nicht invasiven Beatmung bei der akut exazerbierten COPD ein Empfehlungsgrad A basierend auf einer hohen Evidenzlage ausgesprochen werden konnte [1].
2. Das grundsätzliche Problem im Bereich der klinischen Medizin bei der Anfertigung von kontrollierten Studien besteht darin, dass anhand definierter Ein- und Ausschlusskriterien immer ein selektiertes Patientengut untersucht wird. Gerade im Bereich der Intensivmedizin wird ein Großteil der initial gescreenten Patienten schließlich jedoch nicht im Rahmen der Studie randomisiert. Eine „real life“-Gültigkeit steht damit infrage. Entsprechende Empfehlungen sind daher nie für ein gesamtes Patientenkollektiv sicher valide und müssen einer differenzierten Betrachtung unterzogen werden.
3. Die Entwöhnung vom Respirator, das

Weaning, ist ein hochkomplexer und viele Interventionsstrategien beinhaltender Prozess, der sich über einen langen Zeitraum (bis hin zu Monaten) hinziehen kann. Zudem weisen individuelle Patienten sehr unterschiedliche Grunderkrankungen sowie verschiedenste Komorbiditäten auf. Andere äußere Faktoren wie die Erfahrung des Behandlungsteams oder die Lokalität machen eine klare Definition der Patienten, wie sie für die Durchführung kontrollierter Studien unumgänglich ist, äußerst schwierig.

4. Nach internationalen Richtlinien umschreibt das prolongierte Weaning ein erfolgreiches Weaning erst nach mindestens drei erfolglosen Spontanatmungsversuchen oder einer Beatmung, welche länger als sieben Tage nach dem ersten erfolglosen Spontanatmungsversuch dauert. Diese Definition ist sehr ungenau, da Patienten auf Intensivstationen zwar sehr gut dieses Definitionskriterium erfüllen mögen, die speziellen Entwöhnungszentren in Deutschland aber Patienten aufnehmen, die zum Teil erheblich länger auf externen Intensivstationen vorbeatmet sind, zum Teil über Monate. Die Übertragbarkeit von Studiendaten ist damit zum Teil nicht möglich.

5. Einige Themen, welche für das Weaning relevant sind, werden in der Intensivmedizin wissenschaftlich kontrovers diskutiert. Als Beispiel sei die Transfusion von Erythrozytenkonzentraten erwähnt. Studiendaten zeigen hier sowohl, dass die Gabe bei Patienten mit Anämie die Prognose verschlechtern kann, während andere Studiendaten günstige Effekte aufweisen. Unterschiedliche Patientenkollektive und viele andere methodische Faktoren können diese Unterschiede erklären. Eine eindeutige evidenzbasierte Empfehlung kann für die Transfusion bei Anämie allerdings ebenso wenig gegeben werden wie bei anderen Einzelthemen. Bei

solchen Schwierigkeiten muss eine Leitlinie differenziert Vor- und Nachteile einer Intervention aufzeigen.

6. Es existiert eine grundsätzliche Kritik an der EBM. So existiert beispielsweise keine einzige randomisierte Studie, welche zweifelsfrei beweist, dass Randomisierung grundsätzlich vorteilhaft ist. Zudem wird statistische Signifikanz über klinische Relevanz gestellt. Schließlich mag die EBM medizinische Wissenschaft auf eine einzige Intervention reduzieren, was insbesondere beim Weaning keinen Sinn macht. Bezüglich weiterer Kritikpunkte an der EBM sei auf den lesenswerten Artikel von Martin Tobin verwiesen [2].

Schluss

Vor diesen Hintergründen wird die aktuelle Leitlinie auf die Angabe von Empfehlungsgraden im Sinne der EBM verzichten und dies eingangs begründend erklären. Selbstverständlich integriert sie weiterhin die wissenschaftlichen Studien mit dem höchsten Evidenzniveau im Verständnis der EBM, lässt aber auch kontroverse Darstellungen zu. In diesem Sinne bemüht sich die Leitlinie um eine komplexe Darstellung ihres Inhaltes in Anlehnung an die existierende Evidenz, wobei Experten der unterschiedlichsten Fachbereiche und Fachdisziplinen nach ausführlicher Konsensfindung gut ausgearbeitete Empfehlungen geben werden.

LITERATUR

- 1 Schönhofer B, Kühlen R, Neumann P, Westhoff M, Berndt C, Sitter H. Nichtinvasive Beatmung als Therapie der akuten respiratorischen Insuffizienz. S3-Leitlinie herausgegeben von der Deutschen Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin Pneumologie 2008; 62: 449-479
- 2 Tobin MJ. Counterpoint: evidence-based medicine lacks a sound scientific base. Chest 2008; 133: 1071-1074

KORRESPONDENZADRESSE

Prof. Dr. Wolfram Windisch
Lungenklinik Merheim
Abteilung Pneumologie
Kliniken der Stadt Köln gGmbH
Ostmerheimer Straße 200, 51109 Köln
windischw@kliniken-koeln.de

Entwöhnung vom Respirator

Prolongiertes Weaning

Bernd Schönhofer, Hannover



Prof. Dr. Bernd Schönhofer

Die Zahl der beatmeten Patienten auf Intensivstationen steigt kontinuierlich, vor allem bedingt durch die demographische Entwicklung. Immer ältere Patienten mit zunehmender Komorbidität und häufig komplexen Interventionen werden beatmungspflichtig. Die Respiratorentwöhnung gestaltet sich in dieser Situation häufig schwierig.

Eine Auswertung von epidemiologischen Studien ergab eine Häufigkeit des Weaningversagens von ca. 30 % [1]. Belastbare Konzepte zur Entwöhnung der Patienten von der invasiven Beatmung werden immer wichtiger, da längere invasive Beatmung mit schwerwiegenden Komplikationen und hoher Mortalität verbunden ist.

Nomenklatur und Definitionen

Nach internationalem Konsens wird in „einfache“, „schwierige“ und „prolongierte“ Respiratorentwöhnung unterschieden [1] (Tab. 1). In einer aktuellen Studie wurden den oben genannten Weaning-Kategorien einfaches, schwieriges und prolongiertes Weaning jeweils 59 %, 27 % und 14 % zugeordnet [2]. Im Vergleich zu den beiden Kategorien einfaches und schwieriges Weaning liegt die Weaning-Versagerquote beim prolongierten Weaning, abhängig von der jeweils betrachteten Patientenpopulation, mit 20–50 % deutlich höher. Auch weisen prolongiert beatmete Patienten eine deutlich erhöhte Mortalitätsrate auf. Im Folgenden wird wegen der großen klinischen Relevanz das prolongierte Weaning thematisiert.

Das prolongierte Weaning

Zunächst ist es wichtig zu wissen, dass sich zum Thema „prolongiertes Weaning“ zurzeit unter der Federführung der Deutschen Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin (DGP) in enger Zusammenarbeit mit anderen wissenschaftlichen Gesellschaften, wie z. B. für Anästhesie und Intensivmedizin (DGAI) und internistische Intensivmedizin (DGII), eine S2-Leitlinie in der Entwicklung befindet. Ihre Veröffentlichung ist für Anfang 2013 geplant.

Die Zahl der Patienten mit prolongiertem Weaning steigt kontinuierlich an. Zirka 10–20 % der auf Intensivstationen beatmeten Patienten gehören in diese Kategorie. Es wer-

den hierbei mindestens 50 % der personellen und auch finanziellen Ressourcen absorbiert. Es macht Sinn, innerhalb des Patientenkollektives mit prolongiertem Weaning zwischen folgenden drei Untergruppen zu unterscheiden:

1. Prolongierte Entwöhnung vom Respirator mit suffizienter Spontanatmung ohne weiteren Bedarf zur maschinellen Unterstützung der Atmung nach erfolgreichem Weaning.
2. Prolongierte Entwöhnung vom Respirator mit bleibender Indikation zur intermittierenden, nicht invasiven außerklinischen Beatmung (häufig nur mit nächtlicher

Anwendung) infolge chronisch ventilatorischer Insuffizienz.

3. Weaning-Versagen mit Notwendigkeit einer intermittierenden, kontinuierlichen, invasiven außerklinischen Beatmung oder verbunden mit zeitnahe Versterben.

Pathophysiologie

Die Pathophysiologie des prolongierten Weaning ist multifaktoriell. Um ein individuelles Konzept zur prolongierten Entwöhnung vom Respirator zu realisieren, muss die zugrunde liegende Pathophysiologie verstanden werden. Das respiratorische System besteht im Wesentlichen aus zwei unabhängigen Kompartimenten, dem gasaustauschenden System (Lunge) und dem ventilierenden System (Atempumpe), die isoliert, aber auch simultan Dysfunktionen aufweisen können. Der Atmungsmuskulatur kommt bei der Entwöhnung vom Respirator eine

Tab. 1: Weaning-Kategorien entsprechend der Budapester Konsensus-Konferenz 2005 [2].

| | | |
|-----------------|-------------------------|---|
| Gruppe 1 | „einfaches Weaning“ | Patienten, die im ersten Versuch problemlos entwöhnt werden. |
| Gruppe 2 | „schwieriges Weaning“ | Patienten, die nach einem erfolglosen Spontanatemversuch (SBT) bis zu 3 SBT und bis zu 7 Tage Weaningdauer benötigen. |
| Gruppe 3 | „prolongiertes Weaning“ | Patienten, die mehr als 3 SBT oder mehr als 7 Tage zum erfolgreichen Weaning benötigen. |

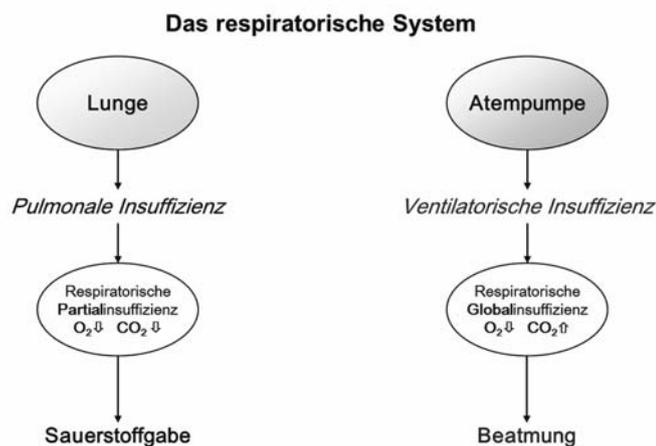


Abb. 1: Das respiratorische System mit seinen beiden Kompartimenten: Lunge und Atempumpe (PaCO₂ = Kohlendioxidpartialdruck, PaO₂ = Sauerstoffpartialdruck).

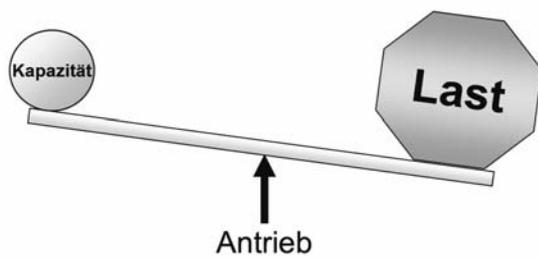


Abb. 2: Wesentliche Ursache der schwierigen Entwöhnung: erhöhter Atemtrieb, erhöhte Last und/oder verminderte Kapazität der Muskulatur.

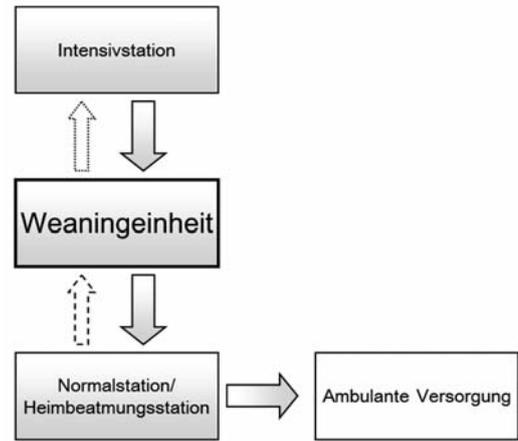


Abb. 3: Komplementäres Konzept der unterschiedlichen Bereiche im Beatmungszentrum mit der Weaningeinheit in der zentralen Position.

zentrale Bedeutung zu. Sie funktioniert im Sinne einer „Atempumpe“ und ist in ein komplexes Organ- und Regelungssystem integriert. Insuffiziente Atemmuskulatur führt zum ventilatorischen Versagen, sie geht mit dem Leitwert Hyperkapnie und – bei akutem Auftreten – mit einer konsekutiven respiratorischen Azidose einher. Das Diaphragma ist der wichtigste Inspirationsmuskel; es wird von den externen Interkostalmuskeln und weiteren Atemhilfsmuskeln unterstützt. Das Ungleichgewicht zwischen erhöhter Belastung und verminderter Kapazität der Inspirationsmuskulatur mit nachfolgender Erschöpfung der Muskulatur stellt den wesentlichen pathogenetischen Faktor des Entwöhnungsversagens dar. Infolge erhöhter inspiratorischer Atemarbeit (work of breathing) führt die COPD bzw. das Lungemphysem am häufigsten zur erschöpften Atemmuskulatur mit prolongiertem Weaning. Bei neuromuskulären Erkrankungen ist die Schwäche der Atemmuskulatur die wesentliche Ursache für prolongiertes Weaning.

Die Entwöhnungseinheit

Aufgrund der speziellen Kenntnisse, des hohen personellen Aufwandes, die im prolongierten Weaning erforderlich sind, aber auch infolge Betten- und Zeitdruck, sind nicht spezialisierte Intensivstationen mit prolongiertem Weaning häufig überfordert. Spezielle Entwöhnungszentren oder -einheiten sind aufgrund der besonderen Struktur und des auf Weaning spezialisierten Personals in der Lage, das Behandlungsergebnis zu verbessern, Intensivstationen zu entlasten und möglicherweise Kosten zu reduzieren. In diesem Zusammenhang hat sich das seit über 20 Jahren etablierte Konzept der pneumologischen Beatmungszentren bewährt. Hier ergänzen sich die Intensivstation mit den Möglichkeiten zur Maximalversorgung, die Entwöhnungseinheit und schließlich die spezialisierte Normalstation. Wichtige Charakteristika der zentral positionierten Entwöhnungseinheit sind in Tabelle 2 aufgeführt. Inzwischen sind über 80 vorwiegend pneumologische Weaningzentren im „WeanNet“ der Deutschen Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin e. V. vernetzt.

Therapeutische Strategien

Wie schon erwähnt, ist ein pathophysiologisch basiertes Therapiekonzept entscheidend für ein erfolgreiches prolongiertes Weaning. Unter konsequenter Anwendung dieses Therapiekonzeptes liegt die Erfolgsquote des prolongierten Weaning (je nach Patientenpopulation und Schwerpunkt des Zentrums) zwischen 30 und 60 %. Wegen des beschränkten Umfangs lässt dieser Artikel keine ausführliche Beschreibung der Therapieform zu; auf weiterführende Literatur sei verwiesen [3]. Im Folgenden soll nur kurz auf einige Aspekte zur Beatmung hingewiesen werden.

Der wesentliche Effekt der maschinellen Beatmung im prolongierten Weaning liegt in der Entlastung der Atemmuskulatur. Unserer Erfahrung nach hat sich ein Wechsel zwischen Spontanatmung und möglichst kontrollierter Beatmung bewährt. Zu einem beatmungsinduzierten Zwerchfellschaden (International mit „VIDD“ abgekürzt), der offensichtlich durch ausschließlich applizierte kontrollierte Beatmung verursacht wird, kommt es bei diesem Konzept nicht.

Die Nichtinvasive Beatmung (NIV) hat im schwierigen und prolongierten Weaningprozess einen festen Stellenwert. Hierbei führt NIV im Vergleich zur invasiven Beatmung zu einer höheren Rate an erfolgreichen Extubationen, weniger Tubus-assoziierten Pneumonien und zu einer verbesserten Überlebensrate. Auch reduziert der präventive, aber auch therapeutische Einsatz von NIV die Rate des Post-Extubationsversagens. Häufigste Ursachen hierfür sind COPD, hyperkapnische Atmungsinsuffizienz, respiratorische Komplikationen, kardiale Komorbiditäten, hohes Lebensalter, Sekretverhalt, Stenosen im Bereich von Larynx und neurologische Ursachen wie z. B. Enzephalopathie.

Der Einsatz von NIV bei Post-Extubations-

Tab. 2: Wichtige Eigenschaften der spezialisierten Weaningeinheit.

- Ruhige Umgebung, erhaltener Tag-Nacht-Rhythmus
- Relativ geräumig, freie Sicht, auch nach draußen
- Besuche mit langen Besuchszeiten erwünscht
- Mobilität wird durch intensive Physiotherapie unterstützt
- Mehr Zeit, Raum und Personal für Rekonkonditionierung
- Persönliche Einrichtung, möglichst viel Eigenständigkeit
- Zeit und Möglichkeiten zur Kommunikation
- Rückkehr zur oralen Ernährung
- Möglichst viel Autarkie
- Deutlich mehr persönliche Zuwendung
- Mehr Zeit und Gelegenheit zur Beratung
- Kultur zur Sterbebegleitung
- Patientenorientiertes Entlassungsmanagement, insbesondere in die außerklinische Beatmung

versagen infolge hypoxämisch respiratorischer Insuffizienz kann (bis auf begründbare Einzelfälle) nicht empfohlen werden. Bei ca. 30 % der Patienten ist infolge chronisch ventilatorischer Insuffizienz nach prolongiertem Weaning eine außerklinische intermittierende Beatmung, meistens in Form von nächtlicher NIV, indiziert.

Erfolgsloses und terminales Weaning

Vor allem aufgrund der in den vergangenen Jahren zu beobachtenden Zunahme von Komorbidität und Alter der prolongiert beatmeten Patienten wächst die Weaning-Versagerquote auch in den Weaningzentren. In dieser Situation kommt dem Überleitungsmanagement in die außerklinische Beatmung und einem funktionierenden Netzwerk von außerklinischen Beatmungseinrichtungen eine wichtige Bedeutung zu. Schließlich sterben ca. 20 % der Patienten nach prolongierter Beatmung in der Wean-

ingereinheit [4], so dass palliativmedizinische Aspekte und essenzielle ethische Fragen am Lebensende im Mittelpunkt der Patientenbetreuung stehen.

In der Palliativsituation beatmeter Patienten kommt es im Sinne der „Deeskalation“ häufig zu Therapiebegrenzung (withholding) und Therapieabbruch (withdrawing). Es ist streng darauf zu achten, dass Dyspnoe, Agitation und Schmerzen insbesondere beim Beenden einer Beatmungstherapie durch differenzierte Gabe von potenten Analgetika und/oder Sedativa effektiv therapiert werden. In der Kommunikation mit Patienten und Angehörigen sollte anstatt „Therapiebegrenzung“ bzw. „Therapieabbruch“ der Begriff „Therapiezieländerung“ verwendet werden. Mit Therapiezieländerung wird das palliativmedizinische Konzept erfasst, dass die Betreuung eines Beatmeten am Lebensende ausmachen sollte.

LITERATUR

- 1 Boles JM et al. Weaning from mechanical ventilation. Eur Respir J 2007; 29: 1033-56.
- 2 Funk GC et al. Incidence and outcome of weaning from mechanical ventilation according to new categories. Eur Respir J 2010; 35: 88-94.
- 3 Schönhofer B. Weaning vom Respirator beginnt mit der Intubation – Aktuelle Konzepte der Beatmungsentwöhnung. Der Pneumologe 2008; 5: 150-62.
- 4 Schönhofer B et al. Weaning in Deutschland – eine landesweite Umfrage zur Situation pneumologischer Beatmungszentren. Dtsch Med Wochenschr 2008; 133: 700-4.

KORRESPONDENZADRESSE

Prof. Dr. Bernd Schönhofer
Klinikum Region Hannover GmbH
Abteilung für Pneumologie und internistische Intensivmedizin
Krankenhaus Oststadt – Heidehaus
Podbielskistraße 380
30659 Hannover
bernd.schoenhofer@t-online.de

Außerklinische Beatmung

Situationsbeschreibung und Erwartungshaltung mit Blick auf die Beatmungs- und Weaningzentren

Christoph Jaschke, Unterhaching

Das Potenzial für erfolgreiches außerklinisches Weaning ist, selbst bei sehr schwierigen Ausgangspositionen, groß. Nach Angaben der Kliniker liegt es derzeit zwischen 30 bis 60, in der Häuslichkeit zwischen 20 bis 30 %. Die Pflegekräfte in der außerklinischen Intensivversorgung spielen hierbei eine wichtige Rolle. Ihre „Entwicklungs- und „Empowerment“ von Menschen mit Behinderungen korrespondieren in der Häuslichkeit der Klienten vortrefflich miteinander.

Im März 2009 entwickelte der Bundesverband privater Anbieter sozialer Dienste e. V. (bpa) gemeinsam mit Pflegefachleuten ein „Anforderungsprofil für die in der Intensivpflege tätige Pflegedienste“. Dort heißt es: „Konzeptionell versteht sich die Intensiv- und Beatmungspflege nicht als das Ende eines Behandlungs- und Pflegeprozesses, sondern sieht sich als Weiterführung der in der Klinik, Weaningzentrum oder Rehabilitationszentrum begonnenen Bemühungen um den Patienten. Im Vordergrund stehen vor allem Lebensqualität und die Selbstbe-

stimmung des Patienten. In diesem Kontext spielen die Reduzierung der Beatmungszeiten durch ein strukturiertes, ärztlich begleitetes Weaning und die Reduzierung des Anteils professioneller Pflege an der Versorgung des Patienten (Rückzugspflege) eine zentrale Rolle.“

Die außerklinische Intensivpflege betrachtet also ihre Klienten nicht als perspektivlose „Weaning-Versager“, sondern als Menschen mit unverwechselbaren Charakterstärken und -schwächen. Dies entscheidet oft auch über Erfolg oder Misserfolg außerklinischen



Christoph Jaschke

Weanings. Hier liegt neben aller – oft auch typisch deutschen Reglementierung – vielfach das größte Problem. Weaning ist – egal wo – nur dann möglich, wenn die oder der Betroffene die Möglichkeit hat, „gepflegt durchzuatmen“. Hier kommen auch neue Begrifflichkeiten wie „Rückzugspflege“ oder „Verlängerung der beatmungsfreien Intervalle“ ins Spiel.

Weaning diesseits und jenseits der Leitlinie

Die S2-Leitlinie „Nichtinvasive und invasive Beatmung als Therapie der chronischen respiratorischen Insuffizienz“ war 2009 ein Meilenstein in der außerklinischen Intensivversorgung. Die Reaktion der Pflege war zwiespältig: Leistungserbringer außerklinischer Intensivpflege, die ausschließlich qualifizierte Pflegekräfte beschäftigen, fühlten

sich durch die Leitlinie bestätigt. Für andere Pflegedienste warf sie Probleme auf, weil sie die Anforderungen an die „umfangreichen Kenntnisse“ in der fachpflegerischen Versorgung beatmungsabhängiger Patienten nicht erfüllten. Für die Leistungsträger war die Leitlinie willkommene Grundlage für die Anforderungen an die Pflegedienste. Tatsächlich jedoch halten sich die Leistungsträger aus Wirtschaftlichkeitsgründen oftmals mehr an das, was ein Pflegedienst zu niedrigstem Preis zu tun verspricht. Ob er es einhält, ist eine andere Frage. Dies ist eines von vielen Schnittstellenproblemen. Dazu zählen auch:

- Klinikärzte können nicht problemlos ambulant versorgen und diese Leistungen abrechnen,
- uneinheitliches und umständliches Überleitmanagement,
- Mangel an Hausärzten, die sich in der Beatmung auskennen, geringes Interesse an der zeitintensiven Versorgung beatmeter Patienten und keine adäquate Bezahlung,
- zähe Einzelverhandlungen mit den Leistungsträgern,
- Angst und Unsicherheit der Betroffenen und Angehörigen.

Die Abhängigkeit vom Respirator gleicht einer Endlosschleife. Prinzipiell möchte sie jeder – soweit möglich – durchbrechen. Den größten Erfolg würde eine besitzneutrale, unbürokratische und klientenorientierte Zusammenarbeit bringen. Denn außerklinisches Weaning ist ein Erfolgsmodell. Es ist nicht gerechtfertigt, es als „obsolet“ im Sinne

von veraltet oder überflüssig zu bezeichnen. Konkretes Beispiel: In einer stationären Pflegeeinrichtung konnten zwischen 2007 und 2009 38 Klienten erfolgreich außerklinisch entwöhnt werden. Und dies, obwohl 28 von ihnen an einer pulmonalen Erkrankung litten und die Entwöhnung vom Respirator bei COPD als schwierig gilt. Obgleich in Kliniken und Weaningzentren alles versucht wird, um die Menschen vom Respirator zu entwöhnen, gelingt das Weaning oft erst außerklinisch. Warum? In der klassischen 1:1-Versorgung oder in Wohngemeinschaften können sich die Pflegekräfte voll und ganz auf den Klienten konzentrieren und unter ärztlicher Begleitung immer wieder die Entwöhnung versuchen. Weaning ist ein Prozess, der oft unendlich viel Geduld erfordert. Die Pflegekraft ist uneingeschränkt für den Klienten da. Die verfügbare Zeit ist nicht begrenzt. Das Team der Pflegekräfte ist vertraut, Bezugspflege wirkt sich günstig auf das Weaning aus. Die gewohnte Umgebung trägt zur Entspannung bei, die Familie unterstützt den Klienten. In der Häuslichkeit ist zudem die Gefahr von Keimen geringer.

Außerklinisches Weaning – eine logistische Meisterleistung

Außerklinisches Weaning ist und bleibt eine logistische Meisterleistung aller Beteiligten. Der Schlüssel zum Weaning-Erfolg ist die Qualität der Pflege. Denn wenn ein Klient spürt, dass die Pflegekraft keine Ahnung von dem hat, was sie tut, wird er die Angst bei der

Abnabelung vom Respirator nicht verlieren. Die enge Kooperation mit einem Beatmungszentrum und/oder einem auf Beatmung spezialisierten Hausarzt ist unabdingbar. Wichtig ist also, dass die Gesamtstrategie des interdisziplinären Teams, das das Weaning durchführt, stimmt. Da die Ressource „Fachpflegepersonal“ als erschöpft anzusehen ist, müssen wir uns fragen, wie wir mit dem wenigen Personal beatmete Menschen entwöhnen können. Auch die Überalterung der Gesellschaft zwingt uns, schnell nach neuen Wegen zu suchen, damit aus potentiell noch zu weanenden Klienten nicht Langzeitbeatmete werden. Hierfür sind Leistungsträger, die logischer Weise ein hohes Interesse an erfolgreichem Weaning haben, teilweise schon offen.

Qualifizierten Pflegekräften gelingt es – in Kooperation mit dem Team aus Ärzten und Therapeuten – vielfach, durch erfolgreiches Weaning technologieabhängige Menschen aus der Beatmungs-Endlosschleife herauszuholen. Für sie, die tagtäglich einen hervorragenden Job machen, möchte ich aus der Perspektive eines Dienstleisters an dieser Stelle eine Lanze brechen.

KORRESPONDENZADRESSE

Christoph Jaschke
Heimbeatmungsservice Brambring Jaschke GmbH
Ottobrunner Straße 43
82008 Unterhaching
maria.panzer@heimbeatmung.com

MEDNEWS

5. MAIK Münchner außerklinischer Intensiv Kongress®

Der diesjährige MAIK Münchner außerklinischer Intensiv Kongress® findet am 26. und 27. Oktober 2012 wieder in der bayerischen Landeshauptstadt statt. Schirmherr ist der Bayerische Staatsminister für Umwelt und Gesundheit, Dr. Marcel Huber. Die beiden Kongresspräsidenten Jörg Brambring und Christoph Jaschke erwarten 500 und 600 Teilnehmer aus dem ganzen Bundesgebiet. Zu dem interdisziplinären Kongress kommen Vertreter aus Politik, Wissenschaft, Medizin, Pflege, Therapie, Medizintechnik und Selbsthilfe. Willkommen sind vor allem auch Betroffene. Begleitend zu den Referaten, Diskussionen und Workshops findet eine Industrieausstellung statt.

Themen des fünften MAIK Münchner außerklinischer Intensiv Kongresses® sind u. a. Wohngemeinschaften für Menschen mit Beatmung, Lebensqualität für Menschen mit Beatmung (Hygiene, Gestaltung des Lebensumfelds), Pflege aktuell (Notfall- und Krisenmanagement, Umgang mit Fehlern, Diskussion von Fallbeispielen u. v.

m.), Neues aus dem Sozialrecht, Netzwerkarbeit, IT in der Pflege und Beispiele von Best Practice. Weitere Programmpunkte sind eine Podiumsdiskussion zum Thema „Wohngemeinschaften“, das MAIK-Quiz und die erstmalige Verleihung des MAIK-Preises. Informationen sind auf www.maik-online.org eingestellt. Veranstal-



tungsort ist das barrierefreie und zentral gelegene Holiday Inn Hotel City Center München, das sich schon bei den früheren Kongressen bewährt hat. In der Teilnahmegebühr enthalten sind das vorzügen-

che Catering, das Get Together am 26. Oktober 2012 und die Workshops. Sonderkonditionen für Menschen mit Behinderungen können direkt bei der IHCC Intensive Home Care Consulting, Ottobrunner Straße 43, 82008 Unterhaching, Telefon: 089/5404268-0, Telefax: 089/5404268-30, E-Mail: mail@maik-online.org angefragt werden. Sponsoren sind die Servona GmbH, die Andreas Fahl, Medizintechnik-Vertrieb GmbH, die WKM Werkstatt für Körperbehindertenhilfsmittel, Orthopädie, Reha- und Medizintechnik München GmbH und die Fa. Vivisol.

Quelle: MAIK

Lebensqualität und medizinische Notwendigkeit

Das mobile dauerbeatmete Kind

Rainer Blickheuser, Siegen

Deutschlandweit werden zurzeit rund 350 Kinder und Jugendliche aufgrund unterschiedlichster Erkrankungen über Maske oder Trachealkanüle langzeitbeatmet. Häufig stehen die bei ihnen auftretenden medizinischen Notwendigkeiten wie Optimierung der Beatmung (Sekretreduktion/-Entfernung, idealer PEEP, „gute“ Blutgasanalyse, „gute“ Sauerstoffsättigungswerte), Vermeidung von Komplikationen (Bronchitiden, Pneumonien) sowie der Erhalt vorhandener Fähigkeiten (Mobilität, orale Nahrungsaufnahme, kurze Spontanatmungsphasen, Kommunikation) im Gegensatz zu den Wünschen und Bedürfnissen dieser Patienten, da sie nicht selten eine Belastung sowohl im physischen als auch im psychischen Bereich darstellen.

Üblicherweise wird der Verlauf einer Erkrankung oder der Grad einer Behinderung durch klinische, laborchemische oder apparative Untersuchungsmethoden beschrieben. Hierdurch erhält der Untersucher eine Fülle von Informationen über die Funktionsweise einzelner Organe oder Organsysteme. Über den Menschen selbst, respektive über sein Empfinden, sein Wohlbefinden, erfährt er nur wenig. Das Einbeziehen der gesundheitsbezogenen Lebensqualität in die Beurteilung von Krankheiten oder Behinderungen stellt hierzu einen Kontrapunkt dar. Obwohl der Begriff der gesundheitsbezogenen Lebensqualität seit Jahren in aller Munde ist, gibt es bis heute keine einheitliche gültige Definition des Begriffs, insbesondere bezogen auf die Lebensqualität dauerbeatmeter Kinder und Jugendlicher.

Übergeordnet wird gesundheitsbezogene Lebensqualität als ein multidimensionales Konstrukt beschrieben, das körperliche, emotionale, soziale, spirituelle Komponenten des Wohlbefindens und der Funktionsfähigkeit aus subjektiver Sicht des Betroffenen beinhaltet.

Der Arzt oder Therapeut verbindet nicht selten medizinischen/therapeutischen Erfolg mit hoher gesundheitsbezogener Lebensqualität. Hierbei besteht jedoch die Gefahr, dass die nur auf die Gesundheit oder auf medizinische Interventionen orientierte Lebensqualität den Körper des Menschen und dessen Funktion von seiner Biographie trennt. Die Patienten selbst betonen neben der medizinischen Notwendigkeit das Einbeziehen ihrer individuellen Wahrnehmung der aktuellen Lebenssituation, in der sie sich gerade befinden. Sie fordern, dass ihre Gefühle, Wünsche, Wahrnehmungen, Äng-

ste, Hoffnung sowie ihr Glaube in das Handeln der Ärzte und Therapeuten miteinbezogen wird. Dauerbeatmet zu sein oder das Vorhandensein anderer Behinderungen, ist nicht mit schlechterer Lebensqualität des Einzelnen gleichzusetzen. Tatsächlich ist es so, dass in der Bewertung der Lebensqualität widersprüchliche Ergebnisse hierzu vorliegen. Eine Umfrage zur gesundheitsbezogenen Lebensqualität bei beatmeten tetraplegischen Kindern im Vergleich zu nicht beatmeten tetraplegischen Kindern ergab keinerlei Unterschiede im Ergebnis.

Einflussfaktoren auf die Lebensqualität beatmeter Kinder sind gute Beatmung, Mobilität, Hilfsmittel (nicht nur ausreichend, sondern gut), gute fachliche und menschliche Betreuung, Verzicht auf überflüssige Diagnostik und Therapien sowie eine möglichst „normale“ Lebensführung.

Die übergeordneten Lebensqualität beeinflussenden Faktoren bei Behinderten sind:

- Autonomie (ich entscheide, was an und mit mir gemacht wird, ich möchte laufen egal ob es länger dauert, ich möchte nicht, das mein Port angestochen wird),
- Kompetenz erleben (ich fühle mich gut,



Dr. Rainer Blickheuser

wenn ich etwas aus eigener Kraft geschafft oder bewegt habe),

- soziale Eingebundenheit (ich fühle mich wohl, wenn ich mit den Menschen zusammen bin, die mir etwas bedeuten) sowie
- Sinn (das was ich tue, ist für mich wertvoll und macht mich glücklich und zufrieden).

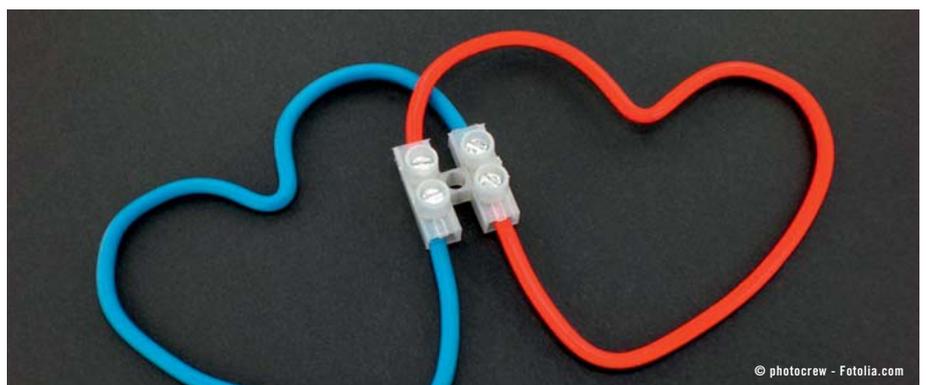
Die Messbarkeit der Lebensqualität gestaltet sich bis heute äußerst schwierig, da die Messskalen häufig nicht Patienten zentriert, die Fragebögen zu komplex und zu umfangreich und zum Teil durch fehlende Validität und Reliabilität gekennzeichnet sind. Goldstandard muss jedoch die Kommunikation mit dem Patienten sein, damit durch die Erfahrung des sensiblen Auges und des Ohres sowie der Sensibilität für den Augenblick durch den Untersucher erkannt werden kann, welche Faktoren für den Patienten wichtig sind. Nur so kann die Komplexität der Lebensqualität erfasst werden.

Anmerkung: Schlusszitat eines langzeitbeatmeten Jugendlichen: „Denken Sie nicht, dass nur das gut ist, von dem Sie denken, dass es für uns gut ist.“

Literatur beim Verfasser

KORRESPONDENZADRESSE

Dr. Rainer Blickheuser
DRK-Kinderklinik Siegen gGmbH
Kinderanästhesie
Intensivstation mit Wohncharakter, Kinderinsel
Wellersbergstraße 60
57072 Siegen
Rainer.Blickheuser@drk-kinderklinik.de



Kinder in der häuslichen außerklinischen Beatmung

Was können wir von den Kindern lernen?

Kurt Wollinsky, Ulm

Kinder in der häuslichen außerklinischen Beatmung sind ein große Herausforderung für Familien und Behandelnde. Unterschiedlichste primäre Erkrankungen können zu einer Ateminsuffizienz im Kindesalter führen.

Beispiele hierfür sind (in Anlehnung an Wallgreen Peterson 2004):

- Lungenerkrankungen, Lungenfibrose, bronchopulmonale Dysplasie, Frühgeborene,
- Neuromuskuläre Erkrankungen wie Spinale Muskelatrophie (SMA) TYP I, II, Duchenne Muskeldystrophie u. a. angeborene Muskelerkrankungen,
- Erkrankungen mit primärer oder sekundärer Thoraxdeformierung bei Meningomyelocele oder Zerebralparese,
- Atemregulationsstörungen durch Undine, Querschnittlähmung,
- Obesitas-Hypoventilation,
- Obstruktion der oberen Atemwege, Morbus Down, Mittelgesichtshypoplasien.

Diagnostik

Die Diagnostik ist bei Säuglingen und Kleinkindern erschwert, wichtig ist eine ausführliche Befragung der Familie zu Symptomen und eine sorgfältige klinische Untersuchung. Vorboten einer schlafbezogenen Atemstö-

rung sind unruhiger Schlaf mit oft stündlich erforderlichen Lagerungswechseln, Atempausen oder flache Atmung. Säuglinge und Kleinkinder zeigen manchmal ausgeprägte Verlegungen der Atemwege bis zu Stridor, Nasenflügel, sternalen Einziehungen und pathologischer Atemmechanik. Ist auch das Abhusten erschwert und bestehen Schluckprobleme sind respiratorische Krisen wie Atelektasen und Pneumonien vorprogrammiert. Infekte aller Art (Atemwege, Magen-Darm-Trakt), aber auch Operationen oder Eingriffe können zu rascher Dekompensation führen.

Blutgasanalysen (wir bevorzugen arterielle Punktion nach Lokalanästhesiesalbe mit Hautnadel), Lungenfunktion, Pulsoxymetrie, Kapnografie, und Polygrafie sind wichtig zur Sicherung einer respiratorischen Störung.

Beginn einer Beatmung

Der Beginn einer Beatmung erfolgt idealerweise elektiv z. B. bei neuromuskulärer

Erkrankung, wenn die Kraft der Muskulatur unter einen kritischen Wert sinkt. Mellies et al. haben 2002 gezeigt, das bereits bei einer inspiratorischen Vitalkapazität von unter 60 % nächtliche Atemstörungen auftreten können, unter 40 % mit kontinuierlicher nächtlicher Hypoventilation gerechnet werden muss und unter 25 % eine Atemumpfenstörung am Tag vorliegt.

Fallbeispiel 1: Knabe mit SMA Typ II, rollstuhlpflichtig mit normaler allgemeiner Entwicklung, war respiratorisch stabil vom 4.-13. Lebensjahr mit täglicher Überdruckinhalationstherapie. In der Pubertät nahm die Skoliose zu, gleichzeitig legte er >25 kg an Gewicht zu, die Vitalkapazität sank auf 30 %. Eine schwere H1N1-Pneumonie führte zu nächtlichen Sauerstoffabfällen. Im infektfreien Intervall wurde eine nasale Beatmung begonnen (nachts 6-7 Stunden). Die Einstellung erfolgte mit einem modernem Turbinengerät im PCV-Modus mit einer Atemfrequenz von 15/min und IPAP von 16, EPAP (PEEP) von 0, da mit PEEP die Kommunikation mit den Eltern nicht mehr möglich war.

Der notfallmäßige Beginn einer Beatmung bei Säuglingen und Kleinkindern nach Dekompensation durch eine schwere Pneumonie und akuter invasiver Beatmung erfordert vom Behandlungsteam sehr viel Erfahrung. Angefangen vom venösen Zugang (evtl. sonografiegesteuert) bis zur schwierigen (ggf. fiberoptischen) Intubation. Das Weaning ist oft protrahiert und der Übergang von invasiver Beatmung mit Sedierung zu nicht invasiver Beatmung ohne Sedierung langwierig. Weiter ist eine optimale Begleittherapie mit manuellen und maschinellen Abhusthilfen und inhalativer Behandlung (β -Sympathomimetika, Kortikosteroide, ggf. alpha-Dornase und Antibiotika) sowie aufwändigen Lagerungstechniken erforderlich.

Fallbeispiel 2: Ein SMA I Säugling, 11 Monate alt, dekompensiert im Rahmen einer Pneumonie muss auf Intensivstation intubiert und beatmet werden. Mehrere Extubationsversuche schlugen im Heimatkrankenhaus fehl und führen zur Verlegung. Nach



Abb. 1: Manuelle Abhusthilfe bei nasal beatmetem SMA-I-Säugling.



Abb. 2: Individualmaske (BeMeTec AG) SMA-I-Kind bei ambulanter Kontrolle.

weiteren zwei Wochen nasaler Intubation und massiven Maßnahmen zum Sekretmanagement gelingt die Extubation und Umstellung auf nicht invasive Beatmung. Der Beatmungsbedarf liegt zunächst bei fast 24 Stunden. Erst langsam kann der Säugling kurze Phasen spontan atmen (Abb. 1).

Die Tragweite und Anforderungen der dauerhaften Beatmung bei von SMA I betroffenen Säuglingen und Kleinkindern muss mit der Familie ausführlich in allen Konsequenzen besprochen werden. Professionelle Kinder/Intensivpflegeteams sind eine Voraussetzung für eine langfristig erfolgreiche Beatmung zu Hause. Allerdings sind Krisen möglich (Infekte) die dann erneute stationäre Aufenthalte in der Kinderklinik vor Ort erfordern.

Geräteauswahl

Geeignete Beatmungsgeräte mit Zulassung und adäquaten Settings für Kleinkinder werden in der Zwischenzeit von mehreren Herstellern angeboten. Wichtig sind: Atemfrequenzen bis 80/Min, kleine Tidalvolumina, kurze Inspirationszeiten, leichte Triggerfunktion. Die EPAP-Einstellung muss ggf. auf 0 einstellbar sein. Eine Zulassung für invasive und nicht invasive Beatmung ist notwendig.

Parametereinstellung

Da Säuglinge und Kleinkinder enorme Wachstumsveränderungen durchlaufen, ist eine ständige altersgerechte Anpassung der Beatmungsparameter erforderlich.

Kleine Fehler bei der Geräteeinstellung haben bei Kindern große Auswirkungen: Ein

Negativbeispiel ist die externe Respiratoreinstellung für ein 8-jähriges Kind durch eine Einrichtung, die sonst vorwiegend ältere Jugendliche und Erwachsene betreut. Druckeinstellung: IPAP von 6 bei einem EPAP von 4 mbar (das freigesetzte Tidalvolumen war viel zu niedrig und führte nach wenigen Minuten zu einer Totraumventilation mit rasantem PCO_2 -Anstieg und PO_2 -Abfall). Das Kind hatte sich zum Glück massiv gegen diese „Hypoventilation“ gewehrt, die Mutter nach wenigen Minuten schweißgebadet um Hilfe gerufen – die Mutter instinktiv die Beatmung gestoppt und somit schlimmeres verhütet. Die Beatmungsparameter wurden auf altersgerechte Werte eingestellt: IPAP von 12, EPAP von 4 und damit eine suffiziente entlastende Beatmung für das Kind erreicht.

Verlaufskontrollen

Kinder erfordern Kontrollen im 3–6 Monateabstand. Bei Infekten muss, sofern mit Druckvorgabe beatmet wird, der IPAP um (1–2) mbar oder auch mehr erhöht werden.

Ferner steigt der Beatmungsbedarf auf bis zu 24 Stunden pro Tag. Ggf. ist zusätzliche Sauerstoffeinspeisung notwendig. Die Gefahr von Druckstellen steigt bei längeren Beatmungszeiten pro Tag, Individualmasken senken das Risiko.

Auslassversuche

Bei stabilen neuromuskulären Kindern mit partieller Beatmung (nachts) sollten keine unnötigen Auslassversuche von der Beatmung versucht werden. Mit Atelektasen und erneuter Atempumpenerschöpfung nach einigen Tagen bis Wochen ist zu rechnen. Ebenso stellen Flugreisen ein mögliches Risiko dar, das mit den Eltern klar besprochen werden muss.

Ernährung

Eine sichere Ernährung ist bei aspirationsgefährdeten und neuromuskulären Kindern unumgänglich. Eine nasale Sonde kann primär genutzt werden, langfristig bedarf es eines sicheren Zugangs über PEG-Sonde.

Atemwege, Interface, Tracheostoma

Neuromuskulär Erkrankte haben häufig Abnormalitäten im Oberkiefer, Unterkiefer, Gesichtschädelbereich. Deshalb sind Schwierigkeiten bei Intubationen und Endoskopien wahrscheinlich. Bei Infekten kann es zu bedrohlicher Schwellung der Atemwege und Problemen bei der Beatmung kommen.

Frühgeborene und Säuglinge mit einer Lungenerkrankung, bronchopulmonaler Dysplasie oder Mehrfach-Defekten (kardiopulmonal) sind oft invasiv über Tracheostoma beatmet. Hier können Störungen durch versehentliches Dekanülement, Verlegung der Trachealkanüle durch Sekret, Blutung bei Kanülenwechseln oder Leckagen mit Hypoventilation lebensbedrohliche Komplikationen auslösen. Günstig ist es, Eltern und Team mit solchen Notfallsituationen vertraut zu machen und sie in die Lage zu versetzen, Sofortmaßnahmen zur Überlebenssicherung zu machen wie Kanülenwechsel

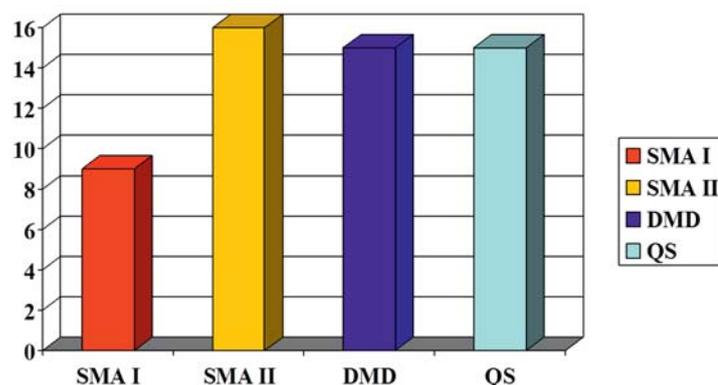


Abb. 3: Längste Beatmungsdauer Kinder RLU alle >10 pro Diagnosegruppe.

und manuelle Beatmung mit Handbeatmungsbeutel.

Masken

Die sehr individuellen Gesichtsformen zwingen im Regelfall zu individuell angefertigten Masken. Zudem ist die Auswahl an Masken für das Säuglings- und Kleinkindesalter leider noch zu klein. Neuanfertigungen müssen nach Bedarf (2–3 Jahre) erfolgen (Abb. 2).

Kritisch und mit großen Gefahren verbunden sind Wechsel des Maskentyps auch von Konfektion auf Individualmasken. Hier entsteht bei zu großen Leckagen oder bei unzureichender Druckanpassung eine gefährliche Totraumventilation. Bei Kindern sollte deshalb der Wechsel des Interface immer unter ärztlicher Kontrolle im Beatmungszentrum erfolgen.

Kinder bevorzugen nasale Masken, z. B. kann das Kind leichter kommunizieren. Weiter kann unter laufender Beatmung Sekret abgesaugt werden (regelmäßig bei SMA-I-Säuglingen und Kindern erforderlich).

Bei schwerster Atemwegsverlegung und gleichzeitiger Hypoplasie des Unterkiefers

ist dagegen oft eine Mund-Nasen-Maske erforderlich, um überhaupt die Atemwege zu öffnen und eine suffiziente Beatmung zu erzielen.

Bei Beatmungsgeräten mit geschlossenem System und Ausatemventil dürfen keine Masken mit Abströmöffnungen und Winkel mit Sieb, die nur für den Einsatz in Leckage-respiratoren gedacht sind, eingesetzt werden.

Prognose

Kinder, die wegen SMA II, Duchenne Muskeldystrophie, anderer angeborenen Myopathien oder Querschnittlähmung beatmet werden, haben eine realistische Chance, das Erwachsenenalter zu erreichen. Bei Morbus Duchenne stellt eine kardiale Verschlechterung eine Lebensbegrenzung dar. SMA-I-Kinder werden bei uns bereits zehn Jahre beatmet. Nur vereinzelt versterben Kinder wegen nicht beherrschbarer Infekte (Abb. 3). Bei Kindern mit schweren Mehrfachbehinderungen und respiratorischen Störungen ist auch ein palliativer Ansatz möglich. Die Beatmung verhilft oft erst dazu, die Kinder

zu Hause langfristig zu versorgen, ohne ständig wegen Pneumonien stationär behandelt werden zu müssen. Die Familien und das Team profitieren von einer palliativmedizinischen Betreuung. Die Lebenserwartung ist dagegen unklar.

Fazit

Kinder tolerieren anscheinend leichter eine Langzeitbeatmung als Erwachsene. Stabilität erfordert eine regelmäßige Überwachung und Betreuung. Kontakte zu anderen Kindern sind sehr wichtig auch für das respiratorabhängige Kind. Die Freude mit anderen beatmeten oder nicht beatmeten Kindern zu spielen, überwiegt das Risiko einer potenziellen Ansteckung.

KORRESPONDENZADRESSE

Dr. Kurt Wollinsky
RKU Universitäts- und Rehabilitationskliniken Ulm
Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin & Schmerztherapie
Oberer Eselsberg 45
89081 Ulm
kurt.wollinsky@rku.de

Risiko Pflegeberuf

Strafrechtliche und zivilrechtliche Haftungsfragen

Christian Buck, Berlin

Die pflegerische Arbeit in der häuslichen Betreuung von intensivpflegebedürftigen und beatmungspflichtigen Patienten erfolgt in einem sensiblen Umfeld. Die qualitativen Anforderungen an das Pflegepersonal und seine Verantwortung sind immens, Pflegefehler unter Umständen besonders folgenschwer. Um einer Haftung für die Folgen von Pflegefehlern zu entgehen, ist es unerlässlich, die rechtlichen Grundlagen der Haftung zu kennen.

Zu unterscheiden ist zwischen der strafrechtlichen und der zivilrechtlichen Haftung. Die strafrechtliche Haftung beinhaltet die staatliche Sanktionierung strafrechtlich relevanten Verhaltens durch Verurteilungen zu Geld- oder Freiheitsstrafen oder zu Maßregeln der Sicherung und Besserung (z. B. Berufsverbot). Das Ziel zivilrechtlicher Haftung ist im Wesentlichen der Schadensersatz.

Strafrecht

Die Straftatbestände, die im Rahmen der Pflege eine Rolle spielen können, sind mannigfaltig. Von besonderer Bedeutung sind Straftaten gegen die körperliche Unversehrtheit gemäß §§ 223 ff. des Strafgesetzbuches (StGB, z. B. Körperverletzung).

Ein strafrechtlich relevantes Verhalten setzt neben seiner rechtswidrigen und schuldhaften Begehung (ausgeschlossen etwa bei



Christian Buck

Rechtfertigungsgründen oder bei Schuldunfähigkeit) die Erfüllung eines Straftatbestandes voraus. Eine Körperverletzung (§ 223 StGB) erfordert beispielsweise im Tatbestand eine Tathandlung und als tatbestandlichen Erfolg eine körperliche Misshandlung oder eine Gesundheitsbeschädigung.

Die Handlung kann dabei nicht nur in einem aktiven Tun, sondern auch in dem Unterlassen einer bestimmten Handlung bestehen. Dies gilt gemäß § 13 StGB immer dann, wenn der Täter rechtlich dafür einzustehen hat, dass der Erfolg nicht eintritt, und wenn das Unterlassen der Verwirklichung des gesetzlichen Tatbestandes durch ein Tun entspricht. Wenn etwa eine Pflegekraft bei einem hochgelähmten Patienten trotz starker

Rötungen über Wochen hinweg Lagerungsmaßnahmen unterlässt und in der Folge aufgrund dieser Unterlassung schwere Druckgeschwüre beim Patienten entstehen, so kann dies ein strafbares Verhalten im Sinne des § 223 StGB darstellen.

Weiter setzt eine Strafbarkeit gemäß § 15 StGB regelmäßig ein vorsätzliches Verhalten voraus. Der Täter muss den tatbestandlichen Erfolg für möglich halten und billigend in Kauf nehmen. Beides wird im genannten Beispielfall anzunehmen sein, da jeder Pflegekraft bekannt ist, dass Dekubiti auftreten werden, wenn ein gelähmter Patient nicht regelmäßig oder mangelhaft gelagert wird. Unterlässt die Pflegekraft im Beispiel entsprechende Lagerungsmaßnahmen, so nimmt sie eine Gesundheitsbeschädigung billigend in Kauf. Eine Körperverletzung wie auch bestimmte andere Delikte können auch in Form fahrlässiger Begehung verwirklicht werden. Dies ist immer dann anzunehmen, wenn der Täter die im Verkehr erforderliche Sorgfalt verletzt. Verlässt also eine Pflegekraft beispielsweise das Zimmer des von ihr betreuten beatmeten Patienten, um im Keller die Wäsche zu waschen, vergisst dabei aber dafür Sorge zu tragen, dass sie den Gerätealarm hören kann, so kommt eine Strafbarkeit wegen fahrlässiger Tötung in Betracht (§ 222 StGB), wenn etwa bei einem Dekonnizieren der Beatmungsschläuche das Beatmungsgerät vergeblich alarmiert und der Patient in der Folge erstickt.

Zivilrecht

Im Rahmen der zivilrechtlichen Haftung ist zu unterscheiden zwischen Ansprüchen des Geschädigten aus Vertrag und aus unerlaubter Handlung. Die vertragliche Haftung kommt bei schuldhafter Verletzung von Pflichten aus dem Vertragsverhältnis in Betracht (insbesondere aus § 280 Abs. 1 des Bürgerlichen Gesetzbuches, BGB). Verletzt eine Pflegekraft ihre Pflichten zur ordnungsgemäßen Behandlung, Pflege und sonstigen Betreuung aus dem Pflegedienstvertrag und führt dies zu einem Schaden beim Patienten, so hat dieser Anspruch auf Ersatz des Schadens.

Anspruchsgegner kann hierbei aber allein der Vertragspartner, also der Pflegedienst sein, welcher sich das Verhalten der Pflegekraft gemäß § 278 BGB zurechnen lassen muss. Gegen die Pflegekraft selbst können Schadensersatzansprüche aus unerlaubter Handlung bestehen (insbesondere aus § 823 Abs. 1 BGB), die bereits bei einer fahrlässigen Verletzung der Rechtsgüter des Patienten (z. B. Eigentum oder Gesundheit) in Betracht kommen.

Rechtsfolge zivilrechtlicher Schadensersatzansprüche ist als Ausgleich für erlittene Nachteile der Schadensersatz. Als Schadensersatz können nicht nur die materielle, in Geld bewertbare Einbußen (z. B. Beschädigung des Parkettbodens im Patientenzimmer), sondern auch der immaterielle Schaden (z. B. Schmerzensgeld) und außerdem nicht nur der unmittelbare Schaden (z. B. Kosten der Heilbehandlung), sondern auch der mittelbare Schaden (z. B. Verdienstaustausch) verlangt werden.

Beweispflichtig hinsichtlich der Entstehung des Schadens ist dabei entgegen allgemeiner Regeln nicht der Geschädigte. Bei Behandlungs- und Pflegefehlern wird im Prozess in der Regel eine Beweislastumkehr stattfinden. Dies bedeutet, dass die Pflegekraft bzw. der Pflegedienst beweisen muss, dass der Pflegekraft kein Fehlverhalten vorzuwerfen ist. Eine sorgfältige Pflegedokumentation kann die Pflegekraft hierbei gegebenenfalls entlasten. Der Dokumentation kommt daher unter Umständen essentielle Bedeutung zu.

Fazit

Es sind zahlreiche Fallgestaltungen denkbar, die zu empfindlichen strafrechtlichen Konsequenzen oder hohen zivilrechtlichen Schadensersatzforderungen führen können. Dabei ist oft bereits das Unterlassen einer bestimmten Handlung oder gar eine fahrlässige Verursachung ausreichend und die Schwelle zur Haftung damit schnell erreicht. Während für die zivilrechtlichen Forderungen jedenfalls bei einfacheren Pflegefehlern regelmäßig die Haftpflichtversicherung der Pflegedienste aufkommen wird, sind die strafrechtlichen Konsequenzen durch die Pflegekraft selbst zu tragen.

Die Zahl der von den Gerichten behandelten Fälle nimmt immer weiter zu. Dies liegt zum einen in der erhöhten Zahl von Pflegebedürftigen begründet und zum anderen in der wachsenden Aufmerksamkeit, die die Öffentlichkeit dem Pflegebereich widmet. Entsprechend steigt auch die Zahl derer, die aus Pflegefehlern zivilrechtlich Ansprüche herleiten oder eine strafrechtliche Sanktionierung anstrengen.

Um dem zu entgehen, ist für Pflegekräfte und Pflegedienste eine sorgfältige und gut dokumentierte pflegerische Arbeit sowie eine gute Einarbeitung und Überwachung daher unerlässlich.

KORRESPONDENZADRESSE

Christian Buck
Rechtsanwalt
Kremmener Straße 5
10435 Berlin
info@rechtsanwalt-buck.com



© Filinas - Fotolia.com

Therapierückzug

Praktische Durchführung auf der Intensivstation

Sigrid Verlaan, Kassel

Die Entscheidung über einen Therapierückzug, also ein tatsächliches Beenden von sogenannten lebenserhaltenden Maßnahmen, ist im Alltag kein seltenes Vorkommnis. Die Publikationen zu diesem Thema gehen zum Teil Jahrzehnte zurück. In nur wenigen bildet sich die Einstellung der deutschen Ärzteschaft, besonders der auf Intensivstationen tätigen Ärzte, ab.

Die ETHICUS-Studie [1] erhob prospektiv Daten aus europäischen Intensivstationen und erhielt eher eine positive Antwort: die Entscheidung über das Beenden einer Therapie stellte für über 90 % der befragten Ärzte keine wesentliche Schwierigkeit dar.

Unser subjektives Erleben von den deutschen Intensivstationen ist hier eher anders gelagert: Die Entscheidung besonders über das Beenden einer Respiratortherapie wird nur nach sorgfältigen Überlegungen und dann selten gefällt.

Nach der Studie von Jox et al [2] zeigte sich, dass alles Mögliche eher beendet wird: die Vasopressorgabe, Antibiotikaverabreichung, Dialysebehandlung etc. Die mechanische Ventilation wurde nur durch 11–25 % der Befragten (je nach Position im Team) beendet.

Es ist unserer Auffassung nach auch durchaus gerechtfertigt, sich in dieser Problemstellung schwer zu tun. Deutschland bietet, v. a. nach der Reform des Betreuungsgesetzes in 2009, durchaus eine Rechtssicherheit für den sogenannten technischen Behandlungsabbruch. Die o. g. Studie von Jox zeigt aber, dass die Gesetzeslage im therapeutischen Team oft unklar ist und dass sich besonders jüngere ärztliche Teammitglieder vor rechtlichen Folgen fürchten, da sie die Beendigung der Respiratortherapie fälschlicherweise als aktive Sterbehilfe verstehen. Aus derlei Ängsten resultiert oft eine Defensivmedizin: nur nichts tun, das das Leben des Patienten verkürzen könnte. Leider wird für den Patienten aus einer solchen konflikt-scheuen Umgangsweise mit Tun und Unterlassen oft eine schmerzhaft aggressive Medizin ohne Rücksicht auf Wünsche und Vorstellungen des Individuums.

Ähnlich problematisch sehen wir die Neigung, lieber mit einer Therapie gar nicht erst anzufangen, nur weil man sich dann nicht zutraut, diese auch wieder zu beenden.

Erfahrungen

Am Beispiel einer im Marienkrankenhaus verstorbenen Patientin möchten wir Möglichkeiten für den technischen Behandlungsabbruch aufzeigen. Bei unserer Patientin war nach langer Krankheit, während derer wir gerade den Entschluss zur invasiven Heimbeatmung gefällt hatten, eine Hirnblutung mit persistierender Bewusstlosigkeit eingetreten. Es stellte sich nach Stabilisierung der Kreislaufsituation die Frage, wie nun weiter zu verfahren sei.

Eine schriftliche Verfügung als Ausdruck des tatsächlichen Patientenwillens lag nicht vor. Das Vorhandensein einer brauchbaren Verfügung ist immer noch selten im klinischen Alltag, so dass man gehalten ist, sich ein Bild über den mutmaßlichen Patientenwillen zu verschaffen. Dies geschah in vielen Gesprächen zwischen uns, unserer Seelsorgerin und der Familie der Patientin. Es kristallisierte sich heraus, dass die Dame einer Fortführung der Therapie niemals zugestimmt hätte: ein Rückzug war erforderlich. Für einen derartigen Schritt gibt es mehrere Durchführungsmöglichkeiten, die u. a. in der S2-Leitlinie Nichtinvasive und invasive Beatmung als Therapie der chronischen respiratorischen Insuffizienz [3] geschildert werden. Wichtig ist, dass man die Möglichkeiten behutsam mit den Angehörigen und ggf. auch mit einem wachen, entscheidungsfähigen Patienten durchgeht. Die Gesprächsführung sollte empathisch und unmissverständlich sein. Sinnfragen sollte nicht ausgewichen werden. Die Last der Indikationsstellung und Entscheidungsfällung sollte auf Seiten des therapeutischen Teams liegen, damit sich die Angehörigen nicht in jahrelangen Selbstvorwürfen zerfleischen.

Als Möglichkeiten der Beendigung einer Respiratortherapie („withdrawal“) werden einerseits die graduelle Reduktion der Beatmungsparameter, andererseits das abrupte



Sigrid Verlaan

Beenden der Beatmung angegeben. Ersteres ermöglicht unter einem langsamen Ansteigen der Kohlendioxidpartialdrucke eine Eintrübung des Patienten und das Versterben in der CO₂-Narkose. Zweites erzielt letztendlich das Gleiche, nur wesentlich rascher.

Beide Optionen sind nur unter sorgfältiger Berücksichtigung der Regeln der Palliativmedizin durchzuführen. Immer sind die Angehörigen darüber aufzuklären, dass auch das Einstellen der Beatmung nicht zwingend den sofortigen Tod nach sich zieht, sondern das Sterben auch entgegen allen Erwartungen tagelang dauern kann. Betont muss im Gespräch werden, dass ein Todeskampf (Agonie) durch Medikamente (i. d. R. Opioide und Sedativa) verhindert werden wird. Dies bedeutet meist auch, dass Sterbende in der bis dahin gewohnten Umgebung verbleiben, v. a. bei den Therapeuten, die sie in ihrer Krankheit betreut haben. Nur auf ausdrücklichen Wunsch der Sterbenden oder der Angehörigen sollte in eine geschützte Umgebung auf der Normalstation verlegt werden, wobei selbstverständlich auch die Ressourcen des Krankenhauses/der Intensivstation berücksichtigt werden müssen.

Unsere Patientin verstarb nach von der Familie gewünschter Diskonnektion des Respirators im Beisein ihres Ehemanns und des Seelsorgers der Familie.

LITERATUR

- 1 Sprung et al. End-of-Life Practices in European Intensive Care Units: The Ethicus Study. JAMA, August 13, 2003; Vol 290
- 2 Jox Ralf J et al. Limiting life-sustaining treatment in German intensive care units: A multiprofessional survey. Journal of Critical Care 2009
- 3 Windisch W et al. Nichtinvasive und invasive Beatmung als Therapie der chronischen respiratorischen Insuffizienz S2-Leitlinie, herausgegeben von der Deutschen Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin e. V. 2009

KORRESPONDENZADRESSE

Sigrid Verlaan
Marienkrankenhaus Kassel
Abteilung Pneumologie, Intensivmedizin und Infektiologie
Marburger Straße 85
34125 Kassel

Tod und Glauben

Sterbebegleitung in den Weltreligionen

Georg Schwikart, Sankt Augustin

„Der Tod ist groß“, dichtete Rainer Maria Rilke ebenso schön wie richtig. Dass alles, was lebt, einmal stirbt, ist eine „tod-sichere“ Erkenntnis, die schon immer und überall offensichtlich war. Doch die Menschen halten dagegen. Die Hoffnungen der Religionen auf ein Jenseits legen Zeugnis ab vom Vertrauen: Der Tod ist zwar groß, doch das Leben ist größer!

Wenn ein Mensch gestorben ist, nennen wir seinen Körper Leichnam. Der verändert sich schnell, kühlt ab, die Verwesung beginnt. Und obwohl der Zersetzungsprozess der Materie so deutlich voranschreitet, gibt es die geradezu trotzig Idee: Der Tod ist nicht das absolute Ende, etwas überlebt vom Menschen. Man kann es nicht sehen, nicht spüren, aber es wird geglaubt. Dieser Glaube kann das irdische Leben erträglicher machen und damit auch das Sterben: Denn wenn der Tod erst einmal überstanden ist, geht es ja noch weiter – sogar besser als vorher.

Vor einigen Jahren fanden Archäologen in Nordspanien bei menschlichen Knochen aus der mittleren Altsteinzeit (200.000 bis 50.000 v. Chr.) einen Faustkeil, der eingeritzte Muster aufwies. Die Altertumsforscher schlossen aus der Verzierung, es müsse sich bei diesem Haushaltsgegenstand um eine Grabbeigabe handeln. Doch wofür sollte der Tote noch einen Faustkeil brauchen? Man wird auch damals schon begriffen haben, dass ein Toter kein Werkzeug mehr benutzen kann. Zumindest nicht hier – aber vielleicht in einer anderen Welt?

Wir Menschen sind die einzigen Lebewesen, die wissen, dass sie eines Tages sterben werden. Auch Tiere und Pflanzen sterben, aber sie haben kein Bewusstsein vom Tod. Weil wir dieses Bewusstsein haben, beschäftigen uns Fragen wie: „Wo sind wir hergekommen, ehe wir geboren wurden?“ – „Wo gehen wir hin, wenn wir tot sind?“ – „Warum müssen wir sterben?“ – „Ist von uns dann gar nichts mehr da?“ – „Was hat das Leben für einen Sinn?“ Seit mehreren Jahrtausenden suchen die Menschen nach Antworten auf solche Fragen.

In den vielen Religionen, die es auf der Erde gibt, finden sich ganz unterschiedliche Anschauungen über die Welt, das Leben und den Tod. Bei aller Unterschiedlichkeit haben sie etwas gemeinsam: Sie sind sich einig, dass

der Tod das Leben nicht beendet, sondern nur verändert. Wir werden – so lehren sie – irgendwie weiterleben. Nicht mehr hier, und nicht mehr in unserer jetzigen Gestalt, aber wir werden nicht ganz verschwunden sein.

Religionen unterscheiden zwischen „Diesseits“ und „Jenseits“

Die Religionen unterscheiden zwischen einem „Diesseits“ und einem „Jenseits“. Im Diesseits findet unser jetziges Leben statt, im Jenseits leben wir nach unserem Tod weiter. Es gibt vielerlei Vorstellungen davon, wie es im Jenseits aussieht und was dort geschieht. Alle Menschen leben mit dem Wissen, dass sie sterblich sind. Aber sie sehnen sich danach, dass etwas von ihnen über ihren Tod hinaus existiert. Die Religionen lehren, dass der Tod nicht das Letzte ist, was uns erwartet: Nach dem Tod gibt es ein Weiterleben, auch wenn niemand genau weiß, wo, wie und wann. Jenseitsvorstellungen gibt es bisweilen auch bei Menschen, die sich selbst als „nicht religiös“ bezeichnen. Einem Gottesglauben hängen sie nicht an, zeigen sich aber davon überzeugt, ihre verstorbenen Lieben „irgendwann wiederzusehen“. Andererseits zeigen soziologische Erhebungen unter engagierten Christen, dass ein erheblicher Anteil an Kirchennahen, die regelmäßig den Gottesdienst besuchen, nicht an ein Leben nach dem Tod glaubt.

Die europäische Kultur erlebt seit längerem zwei Phänomene, die im Zusammenhang stehen: Viele Menschen entfremden sich von der Religion und viele entfremden sich vom Tod als Teil des Lebens. Der Tod wird verdrängt, Verstorbene sollen schnell entsorgt werden und Trauernde haben sich bald wieder gesellschaftlich anzupassen.

Die Religionen künden den Menschen die Sterblichkeit – weisen aber auch einen Weg des Trostes auf. Der Tod bleibt ein Geheimnis, bildet aber nur die Pforte in eine andere



Dr. Georg Schwikart

Art Existenz, die letztlich der irdischen vorzuziehen ist. Für den Religionsphilosophen und Kritiker Ludwig Feuerbach begründet der Tod sogar die Religion. Er sagte: „Wenn der Tod nicht wäre, gäbe es keine Religion.“ In diesem Sinne kann Religion eine Art „Sterbehilfe“ sein. Praktische Euthanasie lehnen alle Religionen ab, weil dem Menschen selbst nicht das Recht zusteht, über das Ende seines Lebens zu bestimmen.

Jede Kultur verarbeitet den Tod auf ihre Weise

Jede Kultur verarbeitet den Tod auf ihre Weise. Es gibt verschiedene Arten, den Tod zu verstehen und mit ihm umzugehen – aber es gibt keine „richtigen“ und „falschen“ Weisen. Wer mit Sterbenden umgeht, ist nicht gefragt, fremde Glaubenswelten zu beurteilen. Es ist notwendig, Achtung vor dem religiösen Empfinden anderer aufbringen – man muss es jedoch nicht teilen! Größtmögliche Toleranz sollte selbstverständlich sein. Das bedeutet: Besser nachfragen, was erwünscht ist, als gut gemeint etwas verkehrt machen. Ob der Tod als Strafe Gottes angesehen wird oder das Sterben-Dürfen ein Geschenk der Götter ist – jede Religion muss den Tod in ihr System integrieren. Sie formuliert neben den Heilserwartungen auch Heilsbedingungen, also die Zugangsvoraussetzungen für die Gläubigen. Sie akzeptiert die Sterblichkeit des Menschen, aber sie kapituliert nicht vor dem Tod. Sie kann helfen, Sterben und Tod zu akzeptieren, auch wenn damit nicht automatisch die Angst vor dem Ungewissen hinter der Schwelle verschwunden ist. Der Religionswissenschaftler Axel Michaels drückt es positiv aus und meint, Religion sei die Antwort des Menschen auf das Bewusstsein seiner Sterblichkeit.

LITERATUR

1 Schwikart G. Tod und Trauer in den Weltreligionen. Lahn Verlag, Kevelaer 2010

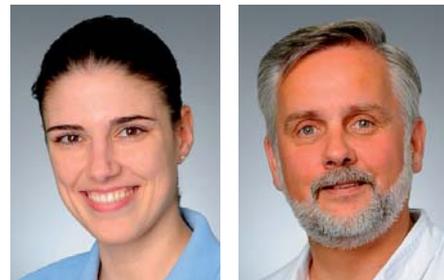
KORRESPONDENZADRESSE

Dr. Georg Schwikart
Postfach 2135
53744 Sankt Augustin
georg@schwikart.de

Erfahrungsbericht Kölner Kinder-Reha

Training bei neuromuskulären Erkrankungen

Christina Stark, Eckhard Schönau, Köln



Christina Stark

Prof. Dr. Eckhard Schönau

Das Skelettsystem passt sich hinsichtlich Form und Festigkeit den einwirkenden äußeren Kräften an. Die höchsten Kräfte, die im Alltag auf das Skelettsystem einwirken, entstehen durch die aktive Nutzung des Muskelsystems im Rahmen unserer alltäglichen Bewegung [1]. In den letzten 20 Jahren zeigten viele Arbeiten, dass sich das Skelettsystem durch Änderung der Knochenstruktur an die Muskelkräfte anpasst [2, 3]. Diese Zusammenhänge sind zum Verständnis für die optimalen Entwicklung des Muskel- und Skelettsystem im Kindes- und Jugendalter eine Grundvoraussetzung. Sie stellen eine ganz besondere klinische Problematik für Kinder mit Mobilitätsstörungen dar.

Das Konzept „Auf die Beine“

Das Rehakonzept für Kinder und Jugendliche „Auf die Beine“ in Köln ist Bestandteil der integrierten Versorgung in Deutschland für Kinder mit Mobilitätsstörungen. Das Konzept kombiniert seitenalternierende Ganzkörpervibration (Abb. 1) mit Laufbandtraining, Geräte-unterstütztem Krafttraining und individuell ausgerichteter Physiotherapie. Für sechs Monate trainieren die Kinder und Jugendlichen mit ihren Eltern zu Hause mit Hilfe der seitenalternierenden Ganzkörpervibration dreimal drei Minuten zehnmal die Woche. Kombiniert wird das häusliche Training mit zwei stationären Aufenthalten in Köln. Im Rahmen der zwei stationären Aufenthalte (zu Beginn 13 Tage und nach drei Monaten sechs Tage) erhalten die Patienten ein intensives und funktionelles Trainingsprogramm. Ablauf und Inhalte des Konzeptes „Auf die Beine“ sind in Abbildung 2 dargestellt. Ein Team

bestehend aus Eltern, Kinderärzten, Neuropädiatern, Orthopäden, Physiotherapeuten, Hilfsmittelversorgern und Ernährungsberatern arbeitet Hand in Hand zusammen, um die vorher miteinander abgestimmten Therapieziele umzusetzen.

Prinzip Ganzkörpervibration

Bei dem Galileo-Vibrationssystem (Novotec Medical, Pforzheim) handelt es sich um eine Vibrationsplatte, die sich wie eine Wippe bewegt. Durch die seitenalternierende Vibration werden neuromuskuläre Reflexe ausgelöst, die zu einer Aktivierung und Kräftigung der Muskulatur führen. Als Folge des Muskelkraftzuwachses kommt es zu einer Zunahme der Knochenmasse entsprechend dem Modell der funktionellen Muskel-Knochen-Einheit. Neben dem Zuwachs an Muskelkraft wird durch die regelmäßige Aktivierung der Reflexbögen auch die inter- und intramuskuläre Koordination verbessert,

wodurch eine Verbesserung der Körperkoordination erzielt werden kann. Durch die Anregung der Muskulatur wird auch ein positiver Effekt auf die Hautdurchblutung sowie in vielen Fällen auf bestehende Kontrakturen ausgeübt.

Fazit

Klinische Beobachtungen und Pilot-Studien konnten zeigen, dass ein Training mit Hilfe der seitenalternierenden Ganzkörpervibration (System Galileo mit und ohne Kipp-tisch) einen positiven Effekt auf die Mobilität von Kindern mit verschiedenen immobilisierenden Erkrankungen hat (z. B. Glasknochen, Infantile Zerebralparese, Spina bifida und SMA) [4–6]. Am Beispiel des Konzeptes „Auf die Beine“ wird gezeigt, wie die Zusammenführung existierender klassischer Therapieformen mit neuen funktionellen Verfahren die Muskelfunktionen und, daraus resultierend, die motorischen Fähigkeiten der Kinder und Jugendlichen verbessert werden können [7]. Zur kontinuierlichen Weiterentwicklung sind insbesondere quantitative Methoden notwendig, die nach den Vorgaben der „International Classification of Function – ICF“ unter Einbeziehung der Lebensqualität es ermöglichen, therapeutische Strategien im Bereich von Physiotherapie und Rehabilitation messbar zu machen. Die bisherigen Erfahrungen zeigen, dass die



Abb. 1: Seitenalternierende Ganzkörpervibration (System Galileo).

| M0 | | M6 | | |
|---------------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|---------------------|
| 13 Tage | 3 Monate | 6 Tage | 3 Monate | 1 Tag |
| 1. Stationärer Aufenthalt | Häusliches GKV Training | 2. Stationärer Aufenthalt | Häusliches GKV Training | Ambulante Kontrolle |

| Stationärer Aufenthalt | |
|----------------------------|-------------------------|
| Täglich | Wöchentlich |
| 3x GKV training (3x3 Min.) | 3x40 Min. Krafttraining |
| 2x50 Min. Physiotherapie | 3x40 Min. Laufband |
| | 3x30 Min. Bewegungsbad |

Abb. 2: Ablauf des Konzeptes „Auf die Beine“ für Kinder und Jugendliche.

Messbarkeit der Optimierung von Funktionen des neuroseklettalen Systems und der sich daraus ergebenden Verbesserung der Lebensbedingungen im Alltag möglich ist.

LITERATUR

- 1 Frost HM, Schonau E. The "muscle-bone unit" in children and adolescents: A 2000 overview. *J Pediatr Endocrinol Metab.* 2000 Jun; 13(6): 571-90
- 2 Schoenau E, Fricke O. Interaction between muscle and bone. *Horm Res.* 2007; 66 (SUPPL. 1): 73-8
- 3 Schoenau E. From mechanostat theory to development of the "functional muscle-bone-unit". *J Musculoskelet Neuronal Interact.* 2005 Jul-Sep; 5(3): 232-8
- 4 Semler O, Fricke O, Vezyroglou K, Stark C, Schoenau E. Preliminary results on the mobility after

whole body vibration in immobilized children and adolescents. *J Musculoskelet Neuronal Interact.* 2007 Jan-Mar; 7(1): 77-81

- 5 Semler O, Fricke O, Vezyroglou K, Stark C, Stabrey A, Schoenau E. Results of a prospective pilot trial on mobility after whole body vibration in children and adolescents with osteogenesis imperfecta. *Clin Rehabil.* 2008 May; 22(5): 387-94
- 6 Rietschel E, van Koningsbruggen S, Fricke O, Semler O, Schoenau E. Whole body vibration: A new therapeutic approach to improve muscle function in cystic fibrosis? *Int J Rehabil Res.* 2008 Sep; 31(3): 253-6
- 7 Stark C, Nikopoulou-Smyrni P, Stabrey A, Semler O, Schoenau E. Effect of a new physiotherapy concept on bone mineral density, muscle force and gross motor function in children with bilateral cerebral palsy. *Journal of Musculoskeletal Neuronal Interactions.* 2010; 10(2): 151-8

KORRESPONDENZADRESSE

Prof. Dr. Eckhard Schönau
Christina Stark
Physiotherapeutin MSc.
Uniklinik Köln
Klinik und Poliklinik für Kinder- und Jugendmedizin
Kerpener Straße 62
50924 Köln
eckhard.schoenau@uk-koeln.de
christina.stark@uk-koeln.de

Neurotraumatologie

Weanig bei nicht invasiv beatmeten Querschnittspatienten

Marion Saur, Hessisch Lichtenau

Das Atempumpenversagen bei der Querschnittlähmung beruht auf einer Läsion des oberen motorischen Neurons, entweder traumatischer oder nicht traumatischer Genese. Je nach Lähmungshöhe sind unterschiedliche Muskelgruppen betroffen.

Bei hoher Querschnittlähmung wird der Patient unmittelbar nach dem Ereignis beatmungspflichtig. Zu beachten gilt, dass im Verlauf der hohen Querschnittlähmung der Bedarf an Beatmung auch wieder ansteigen kann. J. R. Bach führt einen Kampf für einen Paradigmenwechsel in den Querschnittgelähmtenzentren hin zu einem höheren Anteil an noninvasiver Beatmung an [1]. Bei schwerer Funktionsstörung der bulbären Muskulatur ist NIV nicht möglich. Für eine erfolgreiche noninvasive Beatmung seien nach Bach drei Voraussetzungen wichtig:

- Optimierung und Erhaltung der Compliance durch Airstaging mit manuellen oder maschinellen Manövern,
- Erhaltung eines normalen alveolären Atemminutenvolumens über passende Interface,
- Üben von Hustentechniken, z. B. mit dem Cough Assist.

Nach Aufnahme des Patienten in ein Querschnittgelähmtenzentrum erfolgt zunächst die Behandlung des spinalen Schocks ein-

schließlich der vegetativen Dysregulation.

Das tägliche Weaning beginnt tagsüber im Liegen mit mehreren Einheiten Spontanatmung und Entlastung am Respirator. Ist der Patient tagsüber respiratorisch stabil, kann die Entwöhnung nachts und im Verlauf im Sitzen erfolgen.

Für die Selektion von Patienten für die nicht invasive Beatmung muss eine genaue Evaluation der oberen Atemwege erfolgen, die Kooperationsbereitschaft des Patienten und seines näheren Umfeldes nach genauer Aufklärung über diese Form der Therapie gewonnen werden.

Es sollte ein Behandlungsteam, welches mit der nicht invasiven Beatmung erfahren ist, vor Ort sein; dies beim Überleitungsmanagement sichergestellt werden.

Die korrekte Maskenanpassung ist anspruchsvoll. Die Umstellung kann auf Konfektions- oder Individualmasken erfolgen als Nasen- oder Fullface-Masken. Dabei muss beachtet werden, dass der Patient sich im Notfall bemerkbar machen kann. Dies kann durch eine Klopf-, Pusteklingel gewährleistet



Dr. Marion Saur

werden. Der Maskenentferner Typ Marem kann durch Mundschalter die Haltebänder der Maske lösen und weiterhelfen, sollte auch nach ergotherapeutischer Beübung ein selbständiges Ausziehen der Maske nicht möglich sein.

Im Querschnittgelähmtenzentrum Hessisch Lichtenau konnte von 2009 bis 2011 ein Drittel der beatmeten Patienten (Lähmungshöhe C 4 bis C 7, AIS A-C) auf NIV umgestellt werden. Dies ermöglicht den Betroffenen ein höheres Maß an Selbständigkeit und reduziert die Wahrscheinlichkeit von pulmonalen Infekten.

LITERATUR

- 1 Bach JR. Continuous noninvasive ventilation for patients with neuromuscular disease and spinal cord injury. *Semin Respir Crit Care Med.* 2002 Jun; 23(3): 283-92

KORRESPONDENZADRESSE

Dr. Marion Saur
Orthopädische Klinik Hessisch Lichtenau
gemeinnützige GmbH
Querschnittgelähmtenzentrum
Am Mühlenberg
37235 Hessisch Lichtenau
msaur@lichtenau-ev.de

Hohe Querschnittlähmung und invasive Beatmung Besonderheiten im Weaning

Sven Hirschfeld, Nicola Jürgens, Sören Tiedemann, Roland Thietje, Hamburg



Dr. Sven Hirschfeld

Das Weaning invasiv beatmeter hochquerschnittgelähmter Patienten ist aus vielen Gründen eine Herausforderung für die Spezialzentren. Da es sich hier im Regelfall um ein diskontinuierliches Weaning bei tracheotomierten Patienten handelt, beträgt die in der Literatur angegebene Liegezeit auf den Intensiv- und Intermediate Care Stationen zwischen 40 und 292 Tagen. Prolongierte Weaningverläufe sind somit die Regel, da zudem rezidivierende Lungeninfekte Patient und Behandler zeitnahe Erfolge verwehren.

Die Versagerquote nach Langzeitweaning wird einvernehmend mit rund 30 % angegeben. Parallel dazu erschweren vielfältige vegetative Dysregulationen wie Hypotonien, Bradykardien, Bronchiokonstriktionen, Temperaturregulationsstörungen und autonome Dysreflexien den gesamten Behandlungsverlauf und erfordern in diesem Zusammenhang einen erfahrenen Paraplegiologen.

Seit 25 Jahren werden im Querschnittgelähmtenzentrum der BG Unfallklinik Hamburg hochquerschnittgelähmte Patienten beatmet und geweant. Der Anteil der Weaning Patienten am Beatmungsklientel beträgt aktuell 30 % mit steigender Inzidenz.

Physiologie

Alle hochquerschnittgelähmten Patienten sind in ihrer Atmung eingeschränkt. Dies liegt weniger an (vor)bestehenden Lungenkrankungen, sondern viel mehr an der Beeinträchtigung der muskulären Atempumpe nach teilweiser oder totaler spinaler Denervation der Atem(hilfs)muskeln. An erster Stelle ist hier das Zwerchfell zu nennen, dass bei diesen Patienten nahezu 100 % der verbliebenen aktiven Atemarbeit leistet. Es gilt nun, diesen Muskel und seine (Rest) Funktionen behutsam, methodisch und vor allem ohne Ermüdung aufzutrainieren. Wichtig ist, den Ermüdungspunkt des Zwerchfells (sog. Fatigue-point) nicht zu erreichen, da sonst das Weaning nachhaltig verzögert wird oder sogar beendet werden muss.

Zusätzlich resultiert aufgrund des Verlustes der supraspinalen Dämpfung eine vegetative Dysinnervation mit einem vagalen Übergewicht, welches folgende Symptome nach sich zieht:

- Bradykardien,

- Hypotonien,
- Hypo-/Hyperthermien,
- Bronchokonstriktionen,
- Autonome Dysreflexien.

Dazu kommen die typischen Risiken, welche grundsätzlich mit einer Querschnittlähmung einhergehen:

- Harnwegsinfekte,
- Diabetes insipidus,
- Thrombosen/Embolien,
- Pneumonien,
- Ileus,
- Dekubitalgeschwüre.

Material und Methoden

103 Patienten wurden im Zeitraum 2008 bis 2010 prospektiv in das Weaningprogramm eingegliedert und auf mögliche Prädispositionsfaktoren für den Weaning-Verlauf untersucht.

Die notwendigen technischen Voraussetzungen für das Weaning umfassen:

- permanente Spirometrie zur Messung des mittleren AZV (Atemzugvolumen) und der VK (Vitalkapazität),
- Ableitung von (Sa)O₂, (EE)CO₂, Atemfrequenz, Herzfrequenz/Blutdruck,
- komplett ausgerüsteter Beatmungsplatz mit IMC/Intensiv Überwachungsstandard,
- Sonographie (Zwerchfell),
- begleitende fundierte, effektive Atemtherapie.

Die Ausschlusskriterien und Abbruchkriterien sind in Tabelle 1 dargestellt.

Ergebnisse

Das Verhältnis männlich zu weiblich lag bei 78 zu 22 %. Das Durchschnittsalter betrug 49 Jahre.

Der Lähmungsbefund: Das Verhältnis Tetraplegie zu Paraplegie lag bei 92 zu 8 %. Die Einteilung nach ASIA/AIS (Asia Impairment Scale) zeigte: A: 82 %, B: 2 %, C: 13 %, D: 3 % (vgl. Tab. 2).

Weitere Daten ergeben sich aus dem Behandlungsstatus, der Lähmungsursache, der Beatmungsform und den Begleiterkrankungen.

Tab. 1: Ausschlusskriterien und Abbruchkriterien.

Ausschlusskriterien:

- Persistierende komplette Zwerchfelllähmung ohne effektiven Hustenstoß
- Akute und/oder chronische autonome Dysreflexie
- Die Atmung beeinträchtigende Rumpfpastik
- Septische Dekubitalgeschwüre
- Schluckstörungen mit Aspirationen ohne andere Möglichkeit der Ernährung (PEG, ZVK)
- Klinisch relevantes Schädel-Hirn-Trauma/Durchgangssyndrom
- Finalstadium einer terminalen Erkrankung
- Alter <14 Jahre

Abbruchkriterien:

- Eine konstante signifikante Abnahme des Atemzugvolumens
- Ein Anstieg des EtCO₂ über 45 mm Hg oder ein sukzessiver Anstieg, auch ohne subjektive Luftnot
- Tachypnoe (Atemfrequenz konstant >30 Atemzüge pro Minute)
- Eine paradoxe Atmung/Schaukelatmung
- Ein erhöhter Sauerstoffbedarf
- Hypertonie und Tachykardie
- Somnolenz
- Persistierende Tagesmüdigkeit

Tab. 2: Die Asia Impairment Scale.

| American Spinal Injury Association Scale (ASIA) | Neurologischer Ausfall |
|---|---|
| A | Motorisch und sensibel komplett in S4/S5 |
| B | Motorisch komplett, sensibel inkomplett in S4/S5 |
| C | Motorisch und sensibel inkomplett, Kraftgrade der erhaltenen, motorischen Funktionen im Mittel <3 |
| D | Motorisch und sensibel inkomplett, Kraftgrade der erhaltenen, motorischen Funktionen im Mittel ≥3 |
| E | Keine motorischen und sensiblen Ausfälle |

Tab. 3: Weaningergebnisse.

| |
|---|
| Weaningdauer (Ø): 58 Tage (range 40–125 Tage) |
| Weaningversager: 47 % |
| • davon teilbeatmet: 61 % |
| • davon dauerbeatmet: 35 % |
| • davon verstorben: 4 % |
| • O ₂ -Gabe bei Entlassung dauerhaft notwendig: 59 % |
| Entlassungsort nach Weaning/Entlassung: 96 % |
| • davon nach Hause: 81 % |
| • davon betreutes Wohnen: 10 % |
| • davon Heim (1:1 Betreuung): 9 % |

Behandlungsstatus: Erstbehandlung : Wiederaufnahme = 73 % : 27 %

Lähmungsursache: Trauma : Non Trauma = 59 % : 41 %

Beatmungsform: Invasiv : NIV = 98 % : 2 %
Signifikante Begleiterkrankungen/-befunde: COPD 7%, Adipositas (BMI >30) 11 %.

Die Weaningergebnisse sind in Tabelle 3 dargestellt.

Statistisch signifikante Prädilektionsfaktoren für einen frustranen Weaning-Verlauf waren:

- Lähmungshöhen C4 und C5,
- ASIA-Typen A und B,
- Alter bei Lähmungseintritt >60 Jahre,
- nicht traumatische Lähmungsursachen,
- rezidivierende Abbrüche der Spontanatmungszeiten,
- mehr als 3 frustrane Weaningversuche,
- begleitende COPD und/oder Adipositas.

Zusammenfassung

Der Ausgang des Weanings bei hoher Querschnittlähmung und invasiver Beatmung ist entscheidend abhängig von Lähmungstyp, -höhe und -genese und wird bei begleitender Adipositas und/oder COPD signifikant erschwert. Es handelt sich immer um ein prolongiertes Weaning, welches im Schnitt knappe zwei Monate dauert. Die verbleibende innervierte Atem(hilfs)muskulatur sollte behutsam und ohne Ermüdungsphasen in einem diskontinuierlichen Weaningmodus auftrainiert werden, da nur so eine Nachhaltigkeit der Spontanatmungszeiten resultiert. Parallel dazu wird zudem die querschnittspezifische Behandlung mit täglicher, regelmäßiger Mobilisation und Hilfsmiteleva-luation durchgeführt. Somit sollte aufgrund

- der speziellen medizinischen Gegebenheiten,
- des umfangreichen Pflegeaufwandes,

- der hohen Weaning-Versagerquoten und
- des komplexen therapeutischen und rehabilitativen Überleitungsmanagements bei hoher Querschnittlähmung ein Weaning dieser Klientel nur in einem Querschnittgelähmtenzentrum mit Überwachungs- bzw. Beatmungseinheiten auf IMC-/Intensivniveau durchgeführt werden. Anzustreben ist somit eine frühzeitige Einweisung bzw. Verlegung dieser Patienten in eines der Querschnittgelähmtenzentren mit Beatmungseinheiten (www.dmgp.de).

KORRESPONDENZADRESSE

Dr. Sven Hirschfeld
Berufsgenossenschaftliches Unfallkrankenhaus
Hamburg
Querschnittgelähmtenzentrum
Bergedorfer Straße 10, 21033 Hamburg
S.Hirschfeld@buk-hamburg.de

Weaning von Querschnittpatienten Logistische und psychische Herausforderungen

Sören Tiedemann, Lüder Dähncke, Sven Hirschfeld, Roland Thietje, Hamburg

Die Umsetzung des Weanings bei querschnittgelähmten Menschen ist für das gesamte behandelnde Team eine logistische Herausforderung. In Abhängigkeit der Lähmungshöhe muss teilweise in sehr kleinen Schritten geweant werden. Wie sieht das Weaning bei querschnittgelähmten Menschen in der Praxis aus? Wie kann es nachhaltig gestaltet werden und wie geht es dem Gelähmten dabei?

Eine Querschnittlähmung kann vielfältig ausgeprägt sein, das klinische Bild reicht vom Fußgänger bis hin zum atemgelähmten Tetraplegiker ohne jegliche Eigenatmung.

Entscheidend für das Weaningpotential ist dabei die Frage, welche Anteile der Atemmuskulatur noch innerviert, also einsetzbar sind. Je höher die Lähmung, desto weitrei-



Sören Tiedemann

chender die Ausfälle auch der Atemmuskulatur. Allein die Lähmungshöhe ist allerdings nicht aussagekräftig, betrachtet werden muss noch der ASIA-Typ (American Spinal Injury Association). Dieser sagt differenziert aus, ob die Lähmung komplett oder inkomplett ist. Hinzu kommen bei Tetraplegikern vegetative Störungen mit teilweise massivem Einfluss auf die Atmung.

Weaningpotential

Kein Weaningpotential ist bei Atemgelähmten zu finden, also bei Menschen mit einer Querschnittslähmung unterhalb des zweiten Halsmarksegmentes oder höher, komplett nach ASIA-Typ A. In diesem Fall erreichen die Aktionspotentiale aus dem Atemzentrum die Phrenicusnerven nicht mehr. Es besteht eine lebenslange Abhängigkeit von der 24-stündigen maschinellen Dauerbeatmung bei Zwerchfelllähmung. Diese wird entweder invasiv über eine Trachealkanüle oder als Unterdruckbeatmung mittels Phrenicusnervenschrittmacher durchgeführt.

Beatmete und weanbare Tetra- und Paraplegiker zeigen ein sehr unterschiedliches Weaningpotential in Abhängigkeit der tatsächlichen Lähmungshöhe und des ASIA-Typs. Im Regelfall handelt es sich um ein prolongiertes Weaning über einen langen Zeitraum. Erschwert werden kann das Weaning dabei durch typische querschnittspezifische Komplikationen wie massive Spastik, Kreislauf- und Temperaturdysregulation, Infekte der harnableitenden Organe oder durch septische Druckgeschwüre.

Zunehmend bringen die im Durchschnitt älter werdenden querschnittgelähmten Patienten pulmonale, kardiale oder auch neurologische Komorbiditäten mit, welche das Weaning deutlich erschweren und verlängern.

Die Vorbedingungen für den Start in das Weaning eines Querschnittgelähmten sind:

- Infekt- und Schmerzfreiheit,
- kein Halofixateur,
- keine die Atmung beeinflussende Rumpfspastik,
- ein Hämoglobingehalt von über 10 g/dl,
- problemloses Spontanatemtraining (punktuelle Spontanatmung unter Therapie oder bei Pflegemaßnahmen),
- im Atembefund der Physiotherapie über ein Liter Vitalkapazität,
- keine starken Ängste, kein Durchgangssyndrom, keine Depressionen etc.

Diese Kriterien sind einzelfallabhängig und werden in der Beatmungsvisite und patientenbezogenen Teams besprochen und bewertet.

Weaningschemata

Das Entscheidende im Weaning von Querschnittpatienten ist das regelmäßige Belasten und Entlasten der noch einsetzbaren Atemmuskulatur. Dabei darf die Muskulatur nicht überfordert werden und in die Erschöpfung kommen. Folgendes diskontinuierliche Weaningschema hat sich bewährt.

Das Weaning startet morgens um 8 Uhr und zieht sich in stündlichen Weaningeinheiten

bis abends 20 Uhr über den Tag. In Abhängigkeit des Atembefundes wird das Spontanatemintervall pro Stunde festgelegt:

- Atemzugvolumen = 200 ml → 2 Minuten Spontanatmung pro Stunde,
- Atemzugvolumen = 300 ml → 3 Minuten Spontanatmung pro Stunde,
- Atemzugvolumen = 400 ml → 4 Minuten Spontanatmung pro Stunde,
- Atemzugvolumen = 500 ml → 5 Minuten Spontanatmung pro Stunde und mehr.

Diese kleinen Schritte sind bei hoher Lähmung oder die Atmung belastenden Komorbiditäten notwendig. Das Weaning wird protokolliert durchgeführt und im Protokoll sind die Anfangs- und Endwerte der folgenden Parameter zu dokumentieren: Atemzugvolumen, Atemfrequenz, SpO₂, EtCO₂, Patientenposition und Kommentare. Vermerkt als Vorgabe sind die tagesaktuelle Planung und die Weaningabbruchkriterien. Bei mindestens acht erfolgreichen Spontanatemintervallen werden diese für den nächsten Tag in ebenso kleinen Schritten gesteigert. Dieses Schema des Weanings ist sehr an der Leistung des Patienten orientiert, bedarf aber einer guten Personaldecke in Pflege und Therapie.

Bei einem niedrigeren Lähmungsniveau wird von diesem Schema abgewichen und in größeren Schritten gewandelt. Diese Patienten beginnen mit Spontanatemintervallen von 15 Minuten, einer halben Stunde oder länger. Jeweils vormittags und nachmittags wird diese Einheit ein- bis zweimal durchgeführt und es gibt eine ausreichende Mittagsentlastung an der Beatmung.

Das letztere Schema ist mit weniger Personalaufwand verbunden, bedarf aber ebenso einer genauen Kontrolle, da bei zu schneller Steigerung der Spontanatemintervalle ein Einbruch des Weanings droht.

Ist das Weaning tagsüber erfolgreich beendet, startet nach ein bis zwei Tagen Beobachtung das nächtliche Weaning. Die Spontanatmung wird dann unabhängig vom vorherigen Schema stundenweise in die Nacht hinein verlängert.

In dieser Phase bietet sich je nach Sekretsituation der Übergang zu einer nicht invasiven nächtlichen Beatmung an. Ist der Patient schließlich auch nachts gänzlich spontan atmend, so besteht eine dreitägige Beatmungsbereitschaft in welcher der Respirator am Bettplatz verbleibt.

Die an der Durchführung des Weanings beteiligten Berufsgruppen im Querschnittgelähmtenzentrum des BUK Hamburg sind primär: Pflege, Physiotherapie und Atemtherapeuten. Je nach Möglichkeit werden die Angehörigen mit einbezogen, was bei dem überregionalem Einzugsgebiet

vieler Querschnittszentren oftmals nicht oder nur punktuell möglich ist.

Bestandteil der komplexen Rehabilitation sind auch Psychologinnen und der Seelsorger, welche angeben, dass das Thema Weaning von den Patienten her de facto nie angesprochen wird. Die Atmung wird dann elementares Thema, wenn eine komplette Atemlähmung und damit kein Weaningpotential vorliegen. Bei allen anderen ist atmen eben normal. Und auch wenn es anfänglich schwer ist, so wird es als selbstverständlich hingenommen, irgendwann wieder alleine atmen zu können.

Die häufigsten Rückschläge im Weaning entstehen durch fieberhafte Infekte, für welche es bei Querschnittlähmung vielerlei mögliche Ursachen gibt. Bei zunehmend älteren Patienten tritt dabei die Aspirationspneumonie immer weiter in den Vordergrund.

Von Seiten des Weaningkonzeptes her liegt die größte Anfälligkeit in Personalausfällen in Pflege und Therapie. Befinden sich mehrere Patienten mit dem kleinschrittigen Chemin-Weaning, so ist dies nur durchführbar, wenn diese Berufsgruppen entsprechend gut aufgestellt sind.

Instrumente, um das Weaning zu koordinieren und zu evaluieren, sind die Beatmungsvisite, die multiprofessionellen Patiententeams, der Atembefund der Physiotherapie, der Beatmungsverlauf der Atemtherapeuten, das Weaningprotokoll und die tägliche Evaluation des Weanings durch die Atemtherapeuten.

Schlussbemerkung

Das Weaning in den deutschsprachigen Querschnittszentren ist von der Grundidee her ähnlich, überall wechselt im Intervall eine Belastung der ungelähmten Atempumpe mit ihrer Entlastung ab.

Um die Beatmungs- und Weaningkonzepte bei Querschnittlähmung zu diskutieren und zu optimieren, hat die Deutschsprachige Medizinische Gesellschaft für Paraplegie (DMGP) e. V. den Arbeitskreis Beatmung gegründet.

KORRESPONDENZADRESSE

Sören Tiedemann
Berufsgenossenschaftliches Unfallkrankenhaus
Hamburg
Querschnittgelähmtenzentrum
Bergedorfer Straße 10
21033 Hamburg
s.tiedemann@buk-hamburg.de

Physiotherapie im Weaning

Mehr als nur „durchbewegen“!

Citlali Glocke, Hamburg



Citlali Glocke

Die Zielsetzung in der Frührehabilitation von Querschnittgelähmten ist vielfältig. Im Mittelpunkt stehen eine gute stabile Lungenfunktion, die Förderung der Reinnervation, Schmerzfreiheit, Sprech- und Schluckfähigkeit und Tonusregulation.

Die Entwöhnung von der maschinellen Beatmung nimmt einen großen Stellenwert in der Behandlung ein. Der physiotherapeutische Atembefund, in dem – in Anlehnung an den Rapid Shallow Breathing Index (RSBI) – das Atemmuster und vor allem die Parameter Atemzugvolumen, Atemfrequenz, endexpiratorischer CO₂-Wert, SaO₂ und Vitalkapazität der Spontanatmung in Beziehung gesetzt werden, ist Ausgangslage der wöchentlichen Beatmungsvisite. Dieser Befund wird im Rahmen der Atemtherapie zwei- bis viermal täglich erstellt und ist mit entscheidend über den Einstieg in das diskontinuierliche Weaning und dient im weiteren Verlauf der Evaluation.

Das Sekretmanagement ist aufgrund der inspiratorischen und expiratorischen Atemmuskelinsuffizienz sowie Hyperreagibilität des bronchialen Systems im spinalen Schock sehr wichtig.

Die Problematik besteht vor allem in einer Ventilationsminderung mit fehlendem Hustenstoß bei zähem Sekret. Um eine Erschöpfung des Patienten im Weaning zu vermeiden, werden ventilationssteigernden und expiratorisch oszillierenden Maßnahmen zur Sekretolyse kombiniert.

Die Sekretexpektoration findet durch Bagging/Air Stacking oder mechanische Insufflation-Exsufflation in Verbindung mit manueller „klassischer“ Abhustilfe statt.

Die Voraussetzung für eine ökonomische Ventilation der Lunge ist aber auch eine dif-

ferenzierte Muskelaktivität und eine optimale posturale Kontrolle. Bei einer Tetraplegie ist dieser wichtige Haltungshintergrund gestört und es sind folgende Aspekte nicht mehr gegeben:

- die aufgerichtete frei dreh- und streckbare Wirbelsäule,
- die Entfaltung der Rippen und oberen Thoraxapertur,
- die Entfaltung der Diaphragmen zueinander,
- die Zuggurtung der sich gegenseitig beeinflussenden Muskelschlingen.

Vojta Therapie aktiviert Bewegungsmuster, die diesen Haltungshintergrund wieder fördern und unterstützt somit den Weaning-Prozess. Zu beobachten am Monitor ist v. a. eine Steigerung des AZV und eine Senkung der Atem- und Herzfrequenz, am Patienten kommt es zu:

- der Streckung der Wirbelsäule,
- der Vertiefung der Atmung,
- der koordinierten und differenzierten Aktivierung der Bauchmuskulatur,
- dem Einsetzen der Schluckbewegung.

Ein Bauchgurt zur Vertikalisierung bzw. Mobilisation ist obligat. Ebenso ist die ökonomische Positionierung, d. h. eine passiv gut stabilisierte und aufgerichtete Wirbelsäule Voraussetzung, um eine optimale Entfaltung des Brustkorbes bei geringer körperlicher Anstrengung zu gewährleisten.

Zielsetzungen wie Muskelkräftigung, Tonusregulation und Schmerzbehandlung, die den Patienten in der Therapie aktiv fordern, fin-

den noch unter maschineller Ventilation statt, um eine frühzeitige Ermüdung der Atemmuskulatur zu verringern. Dennoch ist es elementar, Schmerzen und Tonus-erhöhungen rechtzeitig entgegenzuwirken (Abb. 1). Diese klassischen Begleiterscheinungen einer Querschnittlähmung verunsichern und entmutigen Patienten bei nicht sachkundiger Therapie und können den Erfolg des Entwöhnens verzögern. Nach der funktionellen Therapie folgt die Weaning-einheit ohne zusätzliche Belastung in Rückenlage auf der Therapiebank oder zurück im Rollstuhl. Die Messung der Werte findet dann über ein Handspirometer und ein Kapnometer statt. Erzielt werden:

- Ventilationssteigerung,
- Anbahnung der Stützaktivität,
- Schmerzreduktion,
- Erarbeiten der Kopfkontrolle,
- Sekretmobilisation,
- Tonusregulation.

Diese Zielsetzungen erfordern den sicheren Umgang mit dem Respirator, dem dafür notwendigen Equipment und die Interpretation der aktuellen Parameter. Eine transparente Dokumentation aller beteiligten Bereiche sowie die interdisziplinäre Kompetenz mit gegenseitiger Wertschätzung sind Voraussetzung für die erfolgreiche Entwöhnung vom Respirator im Rehabilitationsprozess querschnittgelähmter Patienten.



Abb. 1: Funktionelle Therapie.

KORRESPONDENZADRESSE

Citlali Glocke
Berufsgenossenschaftliches Unfallkrankenhaus
Hamburg
Querschnittgelähmtenzentrum
Bergedorfer Straße 10
21033 Hamburg

Sekretmanagement bei beatmungspflichtigen Patienten

Sekretmanagement bei beatmeten Patienten gilt als wichtige Ergänzung der Therapieoptionen im Rahmen der invasiven und nicht invasiven Beatmung. Neben physiotherapeutischen Konzepten kommen verschiedene medizintechnische Lösungen zum Einsatz. MedReview sprach mit Priv.-Doz. Dr. Uwe Mellies, Pädiatrische Pneumologie und Schlafmedizin am Universitätsklinikum Essen über neue Möglichkeiten der Sekretmobilisation.

» Sehr geehrter Herr Dr. Mellies, bei der Mehrzahl langzeitbeatmeter Patienten ist die chronische respiratorische Insuffizienz auch mit einer Husteninsuffizienz und eingeschränkter Sekretmobilisation assoziiert. Welche Folgen zieht das nach sich?

Dr. Mellies: Langzeitbeatmete Patienten mit Husteninsuffizienz haben ein hohes Risiko häufige Infektionen der unteren Atemwege zu entwickeln. Sekretverhalt und Pneumonien sind häufige, oft lebensbedrohliche Komplikationen. Sie beeinträchtigen den Patienten, führen zu häufigen Krankenhausaufenthalten und auch vorzeitigem Tod. Daraus ergibt sich, dass die Patienten und Pflegepersonen immer eine Methode zur Unterstützung des insuffizienten Hustens erlernen und anwenden sollten.



Priv.-Doz. Dr. Uwe Mellies

» Die Effektivität eines Hustenstoßes kann mittels PCF (peak cough flow) durch das Husten in ein Asthma-Peakflowmeter beurteilt werden. Gibt es eindeutige Grenzwerte unter denen der PCF-Wert nicht sinken sollte und warum?

Dr. Mellies: Ein effektiver Husten liegt bei einem PCF von über 250 l/min vor, dann sind Infektionen der unteren Atemwege eher selten. Bei einem PCF unter 200 l/min ist der Husten ineffektiv und es kommt häufig zu Pneumonien. Wir konnten z. B. zeigen, dass bei Kindern und Jugendlichen mit einem PCF unter 200 l/min mindestens einmal im Jahr eine stationäre Behandlung wegen einer Pneumonie notwendig wurde.

» Mittels maschineller Hyperinsufflation kann die Effektivität des Hustens gesteigert werden. Wie funktioniert diese Technik allgemein?

Dr. Mellies: Beatmete Patienten mit einem insuffizienten Husten haben in der Regel

eine deutlich reduzierte Vitalkapazität. Oft beträgt diese weniger als 30 % der Norm. Das geringere Lungenvolumen ist Folge der Muskelschwäche und die Hauptursache für den insuffizienten Husten. Durch eine maschinelle Hyperinsufflation mit positivem Druck kann die Vitalkapazität in der Regel verdoppelt werden. Mit einer höheren Vitalkapazität entsteht beim Husten ein höherer Luftfluss, also ein höherer PCF.

» LIAM (Lung Insufflation Assist Manoeuvre) ist eine integrierte Funktion zur Hyperinsufflation in den Beatmungsgeräten VENTIllogic LS und VENTIllogic plus der Firma Weinmann. Welche Vorteile entstehen dadurch für die Anwender.

Dr. Mellies: Die Hyperinsufflation ist für die meisten Patienten eine einfache und effektive Methode den Husten zu verbessern. Die Integration in das Beatmungsgerät hat folgende Vorteile: Der Patient kann die Funktion während der Beatmung nutzen. Er muss nicht zwischen Beatmung und einem weiteren Hilfsmittel wechseln. In vielen Fällen kann er das assistierte Husten ohne fremde Hilfe durchführen. Und der Patient hat ein technisches Hilfsmittel weniger zuhause. Aus den genannten Gründen wird er die

Funktion wahrscheinlich häufiger nutzen. Des Weiteren hat die regelmäßige Hyperinsufflation, auch wenn sie nicht im Zusammenhang mit dem assistierten Husten genutzt wird, einen positiven Effekt auf die Lungenfunktion. Bei Patienten mit neuromuskulären Erkrankungen, die täglich eine Hyperinsufflation durchführten, nahm die Vitalkapazität signifikant langsamer ab.

» Welche ersten Ergebnisse liegen aus der LIAM-Validierungsstudie vor? Wie verhalten sich Vitalkapazität und PCF unter LIAM? Was ist der optimale Druck?

Dr. Mellies: Bisher ist man davon ausgegangen, dass man, um einen optimalen Hustenstoß zu erreichen, die Lungen maximal hyperinsufflieren sollte (sog. Maximum Insufflation Capacity). Um dies zu erreichen, wurden oft Drücke von weit über 40 mbar bis maximal 70 mbar verwendet. In einer Studie mit 20 Kindern und jungen Erwachsenen mit Neuromuskulären Erkrankungen konnten wir zeigen, dass der beste Hustenstoß nicht nach einer maximalen Insufflation, sondern schon bei deutlich geringeren Drücken (28 ± 3 mbar) erreicht wird. Die Vitalkapazität konnte so verdoppelt werden. Mit LIAM konnte der PCF von 128 ± 35 l/min auf 234 ± 39 l/min gesteigert werden. Das ist deutlich mehr als in vergleichbaren Studien mit höheren Inspirationsdrücken erreicht wurde.

Herr Dr. Mellies, vielen Dank für das Gespräch.



Foto: Weinmann

Abb. 1: Beatmungsgerät VENTIllogic LS mit integrierter Hustenunterstützung LIAM.

Patientensicherheit

Patienten haben ein Recht auf eine sichere medizinische Versorgung. Die Anästhesiologie trägt große Verantwortung für Qualität und Sicherheit in der Anästhesie, Intensiv-, Notfall- und Palliativmedizin sowie Schmerztherapie. Dabei ist eine regelmäßige Aus-, Weiter- und Fortbildung entscheidend für die Patientensicherheit. Grund genug, den diesjährigen DAC unter den Leitgedanken „Anästhesiologie bedeutet Patientensicherheit“ zu stellen. „Das Ziel der Verbesserung der Patientensicherheit fordert nicht nur die Ärztinnen und Ärzte, sondern vor allem auch die Krankenschwestern und -pfleger sowie alle anderen an der Behandlung und Betreuung eines Patienten beteiligten Berufsgruppen heraus“, so Kongresspräsident Prof. Dr. Walter Schaffartzik. Aus diesem Grund wurde der Pflegekongress in den DAC integriert. Die 59. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin e. V. (DGAI) fand im Mai 2012 im Congress Center in Leipzig statt.

Bei der Behandlung der Patienten setzen die Anästhesiologen High-Tech-Geräte und hochspezifisch wirkende und nebenwirkungsarme Medikamenten ein. Zusammen mit kontinuierlich dem wissenschaftlichen Erkenntnisgewinn angepassten Behandlungsstandards wird so ein hoher Sicherheitsstandard in Deutschland erreicht. Für Gesunde liegt die anästhesieassoziierte Mortalität bei 0,04 pro 10.000 Anästhesien, wohingegen Patienten mit relevanten Begleiterkrankungen ein deutlich höheres Risiko von 5,5 pro 10.000 Anästhesien aufweisen. Dieser Anstieg ist nicht auf einen Qualitätsverlust in der anästhesiologischen Versorgung zurückzuführen. Vielmehr ist dies durch den Anstieg der Zahl älterer und häufig multimorbider Patienten an der Gesamtzahl der Patienten begründet, die früher nicht operiert werden konnten, heute aber operiert werden, so Schaffartzik.

Im Juni 2010 hat die European Society of Anaesthesiology die Helsinki Declaration on Patient Safety in Anaesthesiology veröffentlicht. Maßgeblich war an diesem Projekt Prof. Dr. Dr. Hugo Van Aken, Generalsekretär der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin e. V. (DGAI), beteiligt. In der Erklärung von Helsinki sind Schritte zur weiteren Verbesserung der Patientensicherheit in der Anästhesiologie aufgeführt, zu denen sich auch die Deutsche Anästhesiologie verpflichtet hat.

Gemeinsam haben der Berufsverband Deutscher Anästhesisten (BDA) und die DGAI die Internetpräsenz „Patientensicherheit in der Anästhesiologie“ (PATSI) eingerichtet (www.patientensicherheit-ains.de). In der seit Februar 2011 verfügbaren Internetplatt-

form wurden alle Informationen und Tools zusammengetragen und gebündelt, um mit wenigen Schritten alle erforderlichen Inhalte zum Thema Patientensicherheit griffbereit zu haben. Mit dem Portal wurden alle Forderungen der Helsinki-Deklaration durch die DGAI und den BDA praxisnah und unkompliziert für den einzelnen Anästhesisten aufbereitet, so Schaffartzik, Berlin.

Fehlermeldesystem CIRS-AINS setzt Standards

Einen wichtigen Baustein für die weitere Verbesserung der Patientensicherheit in der Anästhesiologie stellt das Fehlermeldesystem Critical Incident Reporting System (CIRS-AINS) dar. CIRS-AINS ist die größte fachspezifische Fehlermeldeplattform in der Medizin. In anonymisierter Form wird von Ärzten und Pflegenden über kritische Ereignisse in der Anästhesiologie berichtet, die zu einem Gesundheitsschaden bei einem Patienten hätten führen können bzw. geführt haben. Die mit Online-Formularen erstellten Berichte werden von einem Expertengremium geprüft und anschließend zusammen mit Vorschlägen zur zukünftigen Vermeidung entsprechender Fehler in das Internet gestellt. Somit entsteht aus freiwilligen, anonymen Meldungen kritischer Ereignisse wertvolles Lern- und Lehrmaterial, das dazu beiträgt, die Patientensicherheit in der Anästhesiologie weiter zu verbessern, so Schaffartzik.

Patientensicherheit und Ärztemangel

Wie aus einer Umfrage des Berufsverbandes Deutscher Anästhesisten (BDA) hervorgeht, sind in 50 % aller Anästhesieabteilungen meist unabhängig von deren Größe und dem

Krankenhaus Arztstellen nicht besetzt. Dies betrifft alle Krankenhausarten wie auch Unikliniken mit einem gewissen Stadt/Land-Gefälle und auch Ost/West-Gefälle, so sind die Probleme in urbanen Ballungszentren meist geringer. Neben diesem Ärztemangel ist in weit über 50 % auch ein Mangel in der Anästhesie-, OP-, und Intensivpflege sehr stark zu sehen. Dies birgt zunehmend die Gefahr, dass eine durchgängige qualitativ hochwertige Patientenbetreuung, die z. B. im Rahmen einer professionellen Schmerztherapie auch sehr zeitintensiv ist, nicht mehr zur Verfügung steht.

Mit der Anfang 2010 ins Leben gerufenen Informationskampagne „Mein Pulsschlag“ machen sich die Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGAI) und der BDA für die gezielte Förderung des ärztlichen Nachwuchses in der Anästhesiologie stark. Durch die Kampagne soll Studierenden sowie jungen Ärztinnen und Ärzten die Attraktivität der Anästhesiologie näher gebracht und der Einstieg in das Fach sowie die Weiterbildung erleichtert werden. Dabei steht insbesondere die Begeisterung für die vielfältigen Arbeitsgebiete der Anästhesiologie im Fokus. Neben dem Weiterbildungs-Portal (www.anaesthesistwerden.de) bietet die Kampagne zahlreiche Aktionen und Informationsangebote für den Nachwuchs. Die Kampagne geht auf Roadshow an Universitäten und Lehrkrankenhäusern. Dort werden Medizinstudenten mit Informationen rund um das Thema Anästhesiologie aus erster Hand versorgt. Weiterhin gibt es eine Summer School Anästhesiologie, die den Studierenden im praktischen Training das Fachgebiet näher bringt. Ebenso haben wir die Homepage (www.sichere-narkose.de) mit unserem Anspruch für die Patientensicherheit etabliert so Prof. Dr. Götz Geldner, Präsident des Berufsverbandes Deutscher Anästhesisten e. V.

Die Attraktivität des Berufsbildes des Anästhesisten wie auch der Anästhesie-, OP-, und Intensivpflege muss deutlich erhöht werden, damit ein Mangel an OP-Kapazität verhindert wird. Neben Arbeitsinhalten sind sicherlich auch eine gerechte Entlohnung zentrale Punkte hierfür, so Geldner, Ludwigshafen.

Quelle: DAC 2012

Juni

14. 06. 2012

Kontroversen und Standards in der Pneumologie

Aarau, Schweiz
www.pneumo.ch

18. 06. 2012

Die moderne Intensivstation

Berlin
www.zeno24.de

21.–23. 06. 2012

Universities Giessen and Marburg Lung Centre (UGMLC) and Deutsches Lungenzentrum (DZL) Symposium „Remodeling, Repair and Regeneration in Lung Diseases“

Marburg
www.ugmlc-symposium.de

30. 06.–02. 07. 2012

XIth International Congress on Pediatric Pulmonology (CIPP XI)

Bangkok (Convention Center), Thailand
www.cipp-meeting.org

Juli

05.–07. 07. 2012

7th International Symposium on Cough 2012

London (National Heart and Lung Inst.), Großbritannien
www3.imperial.ac.uk

13.–14. 07. 2012

Intensivmedizin 2012

Regensburg
www.uniklinikum-regensburg.de

August

22.–25. 08. 2012

WorldTrauma Care Congress

Rio de Janeiro (Sulamerica CC), Brasilien
www.jzkenes.com/congressos/trauma/index.htm

September

12.–15. 09. 2012

28. Fortbildungskongress „Fortschritte der Allergologie, Dermatologie, Pneumologie und Immunologie“

Davos, Schweiz
www.davoscongress.ch

13.–15. 09. 2012

14. Hauptstadtkongress der DGAI für Anästhesiologie und Intensivtherapie mit Pflegesymposium

Berlin
www.mcn-nuernberg.de

20.–22. 09. 2012

7. Jahrestagung Deutsche Gesellschaft Interdisziplinäre Notfall- und Akutmedizin – German Society for Emergency and Acute Care 2012 – DGINA

Berlin
www.dgina-kongress.de

21.–22. 09. 2012

Intensiv Update 2012 – 4. Internistisches Intensiv-Update-Seminar

Köln
www.intensiv-update.com

Oktober

11.–13. 10. 2012

7. Deutscher Allergiekongress

München
www.allergiekongress.de

26.–27. 10. 2012

5. MAIK

München
www.maik-online.org

November

15.–17. 11. 2012

15. Deutsche Mukoviszidose-Tagung

Würzburg
www.muko.info

29.11.–01.12.2012

Bronchoskopie Seminar

Nürnberg
www.bdi.de/fortbildungen/kurse-kongresse/kongress/bronchoskopie-seminar-6.html

Dezember

06.–08. 12. 2012

20. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Schlafforschung und Schlafmedizin (DGSM) e. V.

Berlin
www.dgsm2012.de

Herausgeber und Verlag:

WILEY-BLACKWELL
Blackwell Verlag GmbH
Rotherstraße 21
10245 Berlin
Telefon 030 / 47 03 14-32
Telefax 030 / 47 03 14-44
medreview@wiley.com
www.blackwell.de

Chefredaktion:

Alexandra Pearl

Redaktion und Berichte:

Bettina Baierl (bettina.baierl@wiley.com)

Anzeigenleitung:

WILEY-BLACKWELL
Blackwell Verlag GmbH
Rita Mattutat
Tel.: 030 / 47 03 14-30
Fax: 030 / 47 03 14-44
rita.mattutat@wiley.com

Verlagsrepräsentanz für Anzeigen, Sonderdrucke und Sonderausgaben:

Kerstin Kaminsky
Bornfelsgasse 13, 65589 Hadamar
Tel.: 06433 / 94 90 935
Fax: 06433 / 94 90 936
kerstin.kaminsky@t-online.de

Produktion:

Schröders Agentur, Berlin

Die Beiträge unter der Rubrik „Aktuelles aus der Industrie“ gehören nicht zum wissenschaftlichen Programm. Für ihren Inhalt sind allein die jeweiligen Autoren bzw. Institutionen oder Unternehmen verantwortlich.

Angaben über Dosierungen und Applikationen sind im Beipackzettel auf ihre Richtigkeit zu überprüfen. Der Verlag übernimmt keine Gewähr.

z.Zt. gültige Anzeigenpreisliste 2011/2012

Nr. 8, 13. Jahrgang, Juni 2012
ISSN 1615-777X (Printversion)
ISSN 1616-8496 (Onlineversion)

ZKZ 52915

Einzelpreis: € 13,- zzgl. Mwst.
Abonnement: € 140,- zzgl. Mwst.



IWV – Informationsgemeinschaft zur Feststellung der Verbreitung von Werbeträgern e.V.

www.medreviews.de

WILEY-BLACKWELL

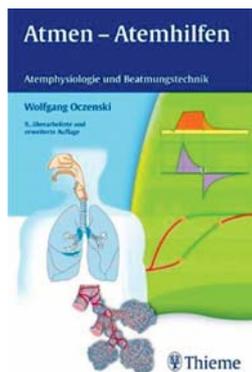


Wolfgang Oczenski

Atmen – Atemhilfen: Atemphysiologie und Beatmungstechnik

832 Seiten. 9., überarbeitete u. erweiterte Auflage (9. Mai 2012)
Verlag: Thieme, Stuttgart
ISBN-10: 3131376996
Preis: 69,99 €

Die erfolgreiche Kombination aus Kompaktheit und inhaltlicher Breite machen das Buch zum Standardbegleiter für alle, die Beatmungsmedizin systematisch erlernen und ihr Wissen erweitern wollen. Kompaktes Lehrbuch und idealer Refresher zum Thema Atemphysiologie, Lungenfunktion und den Funktionsprinzipien der maschinellen Atemhilfen/klar strukturierte, leicht verständliche Texte in Verbindung mit zahlreichen, einprägsamen Grafiken/konkrete Therapievorschläge, Rechenbeispiele und Empfehlungen für den klinischen Alltag.



Gholamreza Darai, Michaela Handermann,
Hans-Günther Sonntag, Lothar Zöller

Lexikon der Infektions- krankheiten des Menschen

979 Seiten. 4. Auflage 2012 (29. Nov. 2011)
Verlag: Springer Berlin Heidelberg
ISBN-10: 3642171575
Preis: 199,95 €

Sich verändernde Infektionserreger und Antibiotikaresistenzen stellen die Medizin teilweise vor Probleme wie in der präantibiotischen Ära. Aktuelle Kenntnisse über die Infektionskrankheiten sind daher mehr denn je unerlässlich. Die vierte Auflage des Lexikon der Infektionskrankheiten des Menschen trägt dem mit neuen Kapiteln beziehungsweise aktuell überarbeiteten Beiträgen zu Top-Themen der Infektiologie wie Bioterrorismus, Hightech in der Infektiologie, Influenzavirus A/H1N1/2009, nosokomiale

Infektionen, neue Infektionserreger mit pandemischem Potential, Reiseimpfungen oder Neu-Delhi-Metallo-Beta-Laktamase-1 (NDM-1) und andere Carbapenemasen Rechnung. Neu sind zudem Übersichts Kapitel zu infektionsbedingten Krankheitsbildern, die durch mehrere Erreger verursacht werden können, wie Endokarditis, Meningitis/Enzephalitis, Pneumonie, Harnwegsinfektionen oder Sepsis. Ergänzt wird das Werk durch die neuen geographisch-epidemiologischen Karten zur Verbreitung relevanter Infektionserreger. Ausführliche Angaben über die neueste Schlüsselliteratur, die nationalen Referenzzentren, die Expertenlaboratorien und aktuelle Web-Adressen zu weiterführenden Informationen komplettieren die vierte Auflage. zur Verbreitung relevanter Infektionserreger.



Guido Michels, Matthias Kochanek

Repetitorium Internistische Intensivmedizin

664 Seiten. 2., aktualisierte u. erw. Auflage.
(22. September 2011)
Verlag: Springer Berlin Heidelberg
ISBN-10: 364216840X
Preis: 44,95 €

Das gesamte Spektrum des Fachgebietes praxisnah, übersichtlich und kompakt. Ideal zur Prüfungsvorbereitung oder schnellen Nachschlagen im Klinikalltag. Internistische Intensivmedizin für die Weiterbildung und die Prüfung. Die Intensivmedizin ist eine menschliche und technische Herausforderung für jeden Arzt. Die Behandlung vieler schwerkranker Patienten mit einer Hightech-Medizin erfordert großes theoretisches Wissen. Nicht alles kann man jeder Zeit parat haben und auswendig wissen. Im Repetitorium findet sich das gesamte Spektrum der internistischen Intensivmedizin auf die Bedürfnisse im Klinikalltag zugeschnitten. Zahlreiche Tabellen, Übersichten, Tipps zu Besonderheiten und Fallstricken sind ein zusätzliches Plus für die

Praxis. Dargestellt werden alle relevanten Themen der internistischen Intensivmedizin mit Krankheitsbildern aus den Fachgebieten Kardiologie, Pneumologie, Neurologie, Angiologie, Gastroenterologie, Nephrologie, Onkologie, Infektiologie, Endokrinologie. Auch allgemeine Aspekte der intensivmedizinischen Diagnostik und Therapie werden umfassend beschrieben. Durch die umfassende und praxisnahe Systematik lassen sich Informationen für die tägliche Arbeit sehr schnell finden, Inhalte lernen oder Details zu schwierigen Fragestellungen nachlesen. Das Werk richtet sich an alle Ärzte auf internistischen Intensivstationen.

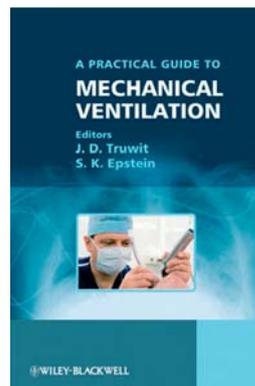


J. D. Truweit, S. K. Epstein

Practical Guide to Mechanical Ventilation

366 Seiten. 1. Auflage (18. Februar 2011)
Sprache: Englisch
Verlag: John Wiley & Sons
ISBN-10: 0470058072
Preis: 78,99 €

A new, case-oriented and practical guide to one of the core techniques in respiratory medicine and critical care. Concise, practical reference designed for use in the critical care setting Case-oriented content is organised according to commonly encountered clinical scenarios Flow charts and algorithms delineate appropriate treatment protocols



REMEO® – Erfolgskonzept für die außerklinische Beatmungspflege

REMEO® ist ein Pflegekonzept, das speziell für beatmete Patienten entwickelt wurde. Der Name REMEO leitet sich aus dem Lateinischen ab und bedeutet „ich kehre nach Hause zurück“. Das Konzept verbindet klinische sowie pflegerische Kompetenzen und modernste Medizintechnik, auf die der beatmete Patient angewiesen ist. Die Pflegecenter sind wichtiges Bindeglied zwischen der Intensivstation und dem Zuhause der Beatmungspatienten und haben sich sowohl in Deutschland als auch international bewährt.

Künstlich beatmete Patienten benötigen spezielle pflegerische wie rehabilitative Unterstützung auf ihrem Weg von der Intensivstation zurück in ein möglichst normales Leben. Sobald die Grunderkrankung behandelt und die künstliche Beatmung auf der Intensivstation eingestellt wurde, können sie in einem auf Beatmung spezialisierten REMEO® Center weiter betreut werden. Abgestimmt auf die Bedürfnisse des einzelnen Patienten bietet REMEO® regional verschiedene Betreuungsmodelle von punktueller ambulanter Versorgung zu Hause bis zur vollstationären Versorgung in einem REMEO® Center. Das Personal ist auf Beatmungspflege spezialisiert.

Beatmung mit Perspektive

Die Beatmungszentren verstehen sich als eine Brücke zwischen Klinik und dem zu Hause, über die die

Patienten in ein mobiles und selbständigeres Leben zurückfinden können. Das Konzept wurde entwickelt, um den in der Klinik begonnenen respiratorischen Entwöhnungsprozess fortzuführen sowie Patienten und ihre Angehörigen bei der anschließenden Überleitung in die Häuslichkeit zu unterstützen. Diese Modelle bieten den Patienten verschiedene Vorteile. Sie finden Sicherheit mit Komfort und Lebensqualität durch individuelle Wohnräume. Die Versorgung in wohnlicher Umgebung hilft den Patienten, sich von den Krankenhausaufenthalten zu erholen. Ist der richtige Zeitpunkt für die Rückkehr nach Hause gekommen, sind die Patienten und deren Angehörige besser auf die bevorstehende Unabhängigkeit und die damit verbundene neue Situation vorbereitet. Wieder zu Hause können sie weiter

ambulant von qualifiziertem Personal versorgt werden. Je nach Bedarf, Verordnung durch den behandelnden Arzt und Kostenübernahme durch die Kostenträger kann aus einer Vielzahl von Leistungen gewählt werden.

National wie international mit Wachstumsperspektive

Der Bedarf an kompetenten Pflegeeinrichtungen für beatmete Patienten ist nicht nur in Deutschland groß. REMEO® ist daher weltweit vertreten und kann auf mehrjährige internationale Erfahrung in der Beatmungspflege verweisen. Neben Deutschland ist REMEO® vor allem in den USA und Südamerika erfolgreich vertreten.

Zurzeit gibt es bundesweit sechs REMEO® Center: Mahlow/Brandenburg, Berlin, Münsterstadt/Unterfranken, Bruchsal/Baden-Württemberg, Elmshorn/Schleswig-Holstein und neu in Dortmund/Nordrhein-Westfalen. Die neu entstehende REMEO® Beatmungspflegeeinrichtung ist auf dem Gelände des Knappschaftskrankenhauses Dortmund errichtet. Weitere Center sind geplant.

Berufliche Perspektive für Pflegekräfte

REMEO® soll weiter wachsen. Fachkräfte für Beatmungspflege sind gesucht und können sich jederzeit bewerben. Sie finden ein anspruchsvolles und abwechslungsreiches Arbeitsumfeld mit guten Perspektiven. Sie arbeiten in kleinen Teams selbstständig und immer nah am Patienten. Auch die vertraglichen Bedingungen liegen über dem Branchenschnitt. Interessierte Bewerberinnen und Bewerber können sich direkt an unsere Personalabteilung wenden unter Tel. 0800/3737300. Weitere Informationen finden Sie auch unter www.remeo.de.

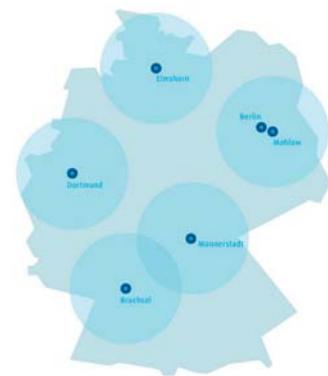


Abb. 2: REMEO® Standorte in Deutschland.

© Linde Gas Therapeutics GmbH

Ziele von REMEO®

- Ganzheitliche stationäre Pflege mit häuslichem Charakter
- Spezielle fachliche Betreuung beatmungspflichtiger Patienten unter Wahrung höchstmöglicher Lebensqualität
- Überleitung ins häusliche Umfeld, wenn der Wunsch besteht und die sozialen sowie gesundheitlichen Voraussetzungen gegeben sind
- Optimaler Behandlungserfolg durch hoch qualifiziertes und spezialisiertes Pflegefachpersonal sowie modernste Technik
- Erfolgreiches Fortführen des in der Klinik begonnenen respiratorischen Entwöhnungsprozesses und/oder möglichst langes Erhalten der Spontanatemkapazität und anschließende Überleitung in die Häuslichkeit
- Stabilisierung der Beatmungssituation
- Rückgewinnung von Eigenständigkeit, Sicherheit und Lebensqualität

Weitere Informationen zu REMEO® finden Sie unter www.remeo.de oder schreiben Sie eine E-Mail an remeo@de.linde-gas.com.



Abb. 1: REMEO®.

© The Linde Group

ANKÜNDIGUNG

20. bis 23. März 2013

54. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin e. V.

Pneumologie im Wandel

TAGUNGORT

Convention Center, Messegelände
30521 Hannover

KONGRESSPRÄSIDENT

Prof. Dr. Ulrich Costabel
Abteilung Pneumologie/Allergologie
Ruhrländische Universitätsklinik
Tüschener Weg 40, 45239 Essen

KONGRESSSEKRETARIAT

Martina Voßwinkel
Tel.: +49 201 433-4021
Fax: +49 201 433-4029
martina.vosswinkel@ruhrlaendliche-uk-essen.de

KONGRESSORGANISATION

Agentur KONSENS GmbH
Stockumer Straße 30, 59368 Werne
Tel.: +49 2389 5275-0
Fax: +49 2389 5275-55
dgp@agentur-konsens.de

ABSTRACT-ANMELDUNG

ab Juni 2012 im Internet

www.dgp-kongress.de