

Journal für

Klinische Endokrinologie und Stoffwechsel

Kardiovaskuläre Endokrinologie • Adipositas • Endokrine Onkologie • Andrologie • Schilddrüse • Neuroendokrinologie •
Pädiatrische Endokrinologie • Diabetes • Mineralstoffwechsel & Knochen • Nebenniere • Gynäkologische Endokrinologie

Die respiratorische Katastrophe des adipösen Patienten

Staudinger T

Journal für Klinische Endokrinologie und Stoffwechsel - Austrian

Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism 2012; 5 (2), 30-34

Homepage:

www.kup.at/klinendokrinologie

Online-Datenbank mit Autoren- und Stichwortsuche

Offizielles Organ der



Österreichischen Gesellschaft für
Endokrinologie und Stoffwechsel

Member of the



Indexed in EMBASE/Scopus

Austrian Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism

Krause & Pachernegg GmbH · VERLAG für MEDIZIN und WIRTSCHAFT · A-3003 Gablitz

Die respiratorische Katastrophe des adipösen Patienten

T. Staudinger

Kurzfassung: Beim morbid adipösen Patienten besteht neben der Neigung zu Atelektasen einerseits eine restriktive Lungenerkrankung mit herabgesetzten Lungenvolumina und damit einer deutlich reduzierten Reservekapazität, andererseits das Bild einer chronischen Obstruktion. Der Sauerstoffpartialdruck ist erniedrigt und es liegt häufig eine chronische Hyperkapnie vor. Diese Veränderungen bewirken eine Atmung unter submaximaler Heranziehung kompensatorischer Mechanismen, sodass ein zusätzlicher Trigger, wie z. B. eine Infektion, Bettlägerigkeit oder ein anderer akut krankhafter Prozess, rasch zu einer völligen und lebensbedrohlichen Dekompensation des respiratorischen Systems führen kann. Obwohl adipöse Patienten bei kritischer Erkrankung eine bessere Prognose als Normal- und Untergewichtige haben (so genanntes „Obesity Paradoxon“), leiden morbid Adipöse (BMI > 40) an zahlreichen Komorbiditäten, die diesen Effekt wieder zunichtemachen. Spezielle therapeutische Maßnahmen bei respiratorischen Krisen sind eine adäquate Lagerung (Vermeidung von Flach- und Kopftieflage, durchgehende Oberkörperhochlagerung bei beatmungspflichtigem Lungenversagen Bauchlagerung), die Verwendung von auf das erhöhte Körpergewicht abgestimmten Materialien wie Spezialbetten, Stühlen und Instrumenten, sowie eine Beatmungstherapie mit adäquat ho-

hem „Positive End-Expiratory Pressure“ (PEEP) nach entsprechend gut vorbereiteter endotrachealer Intubation (Aspirationsprophylaxe, Positionierung) unter Einbeziehung von Spontanatmungsanteilen und unter Berücksichtigung des idealen (nicht absoluten!) Körpergewichts für die Berechnung der Atemzugvolumina. Dem Wissen um pathophysiologische Veränderungen und spezifische Therapiemaßnahmen bei respiratorischer Insuffizienz kommt im Rahmen des Managements eines Patienten mit Adipositas permagna eine entscheidende Rolle zu und es trägt mit Sicherheit dazu bei, das akute Problem erfolgreich und komplikationsarm zu beherrschen.

Schlüsselwörter: Adipositas permagna, respiratorische Krise, kritische Erkrankung, Beatmung, Lagerung

Abstract: Respiratory Crisis in Obese Patients. Pathophysiologic changes of the respiratory system in morbidly obese patients include the development of atelectases, restrictive changes leading to reduced lung capacities including low residual capacity as well as changes resembling chronic obstructive pulmonary disease. Oxygen tension is low and often chronic

hypercapnia is present. These changes lead to borderline respiratory performance at imminent risk of decompensation. Triggers like infections, bed rest, or any other further impairment of health status may rapidly lead to life-threatening decompensation of the respiratory system. In critically ill patients, obesity is associated with a favourable outcome („obesity paradoxon“), at a BMI > 40 this effect is however undone by the presence of co-morbidities. Specific therapeutic measures are avoidance of flat supine or Trendelenburg position, continuing semi-recumbent position or even prone position in mechanically ventilated patients, the use of specifically designed equipment such as beds, chairs or instruments, mechanical ventilation using adequately high PEEP levels, calculation of tidal volumes according to the ideal (not absolute!) body weight as well as permission of spontaneous ventilation. The knowledge about pathophysiologic changes and specific therapeutic measures is a crucial prerequisite for the management of patients suffering from morbid obesity and may contribute to avoid complications and successfully cope with the acute crisis. **J Klin Endokrinol Stoffw 2012; 5 (2): 30–4.**

Key words: obesity, respiratory crisis, critical illness, ventilation, positioning

■ Einleitung

Die Adipositas wird nach WHO entsprechend dem Body-Mass-Index (BMI; Tab. 1) eingeteilt, wobei die Adipositas permagna oder morbid Adipositas mit einem BMI > 40 dem Grad III nach WHO entspricht. Im Folgenden wird unter dem Begriff „Adipositas“ insbesondere dieses Patientengut verstanden. In den Industrieländern wurde in den vergangenen Jahrzehnten eine Entwicklung deutlich, die eine prozentuelle Zunahme des Anteils der Übergewichtigen mit einem BMI von 30–35 an der Gesamtbevölkerung zeigt [1]. Dies ist auch in Österreich der Fall und gilt für Frauen und Männer (Abb. 1) [2]. Daraus folgt eine zunehmende Konfrontation der medizinischen Einrichtungen mit massiv übergewichtigen Patienten und ihren komplexen Problemen. Zur „respiratorischen Katastrophe“ kommt es dann, wenn das prekäre Zusammenspiel kompensatorischer Mechanismen nicht mehr ausreicht, um die aufgrund physiologischer Veränderungen grenzwertig belastete Atempumpe und Gasaustauschfunktion aufrechtzuerhalten, und das System gleichermaßen implodiert. Das Verständnis der

pathophysiologischen Änderungen und das Wissen um spezifische therapeutische Maßnahmen sind die Voraussetzung, um adäquat und erfolgreich gegensteuern zu können.

■ Pathophysiologische Veränderungen bei Adipositas permagna

Die physiologischen Veränderungen, die mit morbid Fettleibigkeit einhergehen, sind vielfältig und haben direkte oder als Komorbiditäten indirekte Auswirkungen auf das respiratorische System.

Respiratorisches System

Der ausgeprägte Zwerchfellhochstand führt zu einer Verminderung sämtlicher Lungenvolumina. Ursachen sind einerseits

Tabelle 1: Einteilung der Adipositas nach WHO.

Kategorie (nach WHO)	BMI (kg/m ²)	Gewicht bei Größe 175 cm (kg)
Normalgewicht	18,5–24,9	57–77
Übergewicht (Präadipositas)	25–29,9	77–92
Adipositas Grad I	30–34,9	92–107
Adipositas Grad II	35–39,9	107–123
Adipositas Grad III (Adipositas permagna oder morbid Adipositas)	> 40	> 123

Eingelangt am 30. September 2011; angenommen nach Revision am 19. März 2012; Pre-Publishing Online am 17. April 2012

Aus der Intensivstation, Universitätsklinik für Innere Medizin I, Medizinische Universität Wien

Korrespondenzadresse: Univ.-Prof. Dr. med. Thomas Staudinger, Intensivstation, Universitätsklinik für Innere Medizin I, Medizinische Universität Wien, A-1090 Wien, Währinger Gürtel 18–20; E-Mail: thomas.staudinger@meduniwien.ac.at

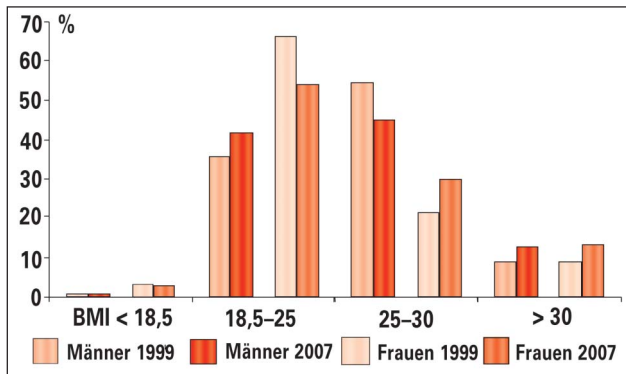


Abbildung 1: Body-Mass-Index (BMI) österreichischer Männer und Frauen im Vergleich 1999 und 2007. Erstellt nach Daten aus [2].

der erhöhte Druck des Abdomens auf das Diaphragma, insbesondere in liegender Position, andererseits der hohe Anteil an viszeralem Fettgewebe mit konsekutiver Vergrößerung des intrabdominellen Volumens. Der BMI korreliert negativ mit den Lungenvolumina, insbesondere dem expiratorischen Reservevolumen [3] sowie dem Gasaustausch, sodass Anpassungen an eine erhöhte Leistungsanforderung nur mehr eingeschränkt möglich sind [4, 5].

Die Verdickung der Brustwand führt zu einer deutlich herabgesetzten Thoraxwandcompliance und damit zu einer Einschränkung der inspiratorischen Lungendehnung im Sinne einer Restriktion. Eine sich häufig entwickelnde Kyphose der Brustwirbelsäule trägt zu den restriktiven Veränderungen bei [6].

Die Kombination aus restriktiven Veränderungen und Zwerchfellhochstand führt beim liegenden Patienten in Kombination mit dem zunehmenden Druck des Abdomens nach oben und dem schwerkraftabhängigen Druck der Thoraxwand und der Mediastinalorgane auf die dorsalen Anteile der Lunge zur Entstehung ausgeprägter Atelektasen [7].

Der erhöhte Druck der Thoraxwand und des Abdomens auf das Lungengewebe führt zu einer Abnahme des transpulmonalen Drucks (= Druckdifferenz zwischen Pleuraspalt und Alveole, der Kraft entsprechend, mit der die Alveolen offen gehalten werden) und damit zu einer Erhöhung des so genannten „critical closing volume“, d. h. dass die kleinen Atemwege bei Unterschreitung dieses Lungenvolumens kollabieren [5]. Atelektasen und eine expiratorische Flussbehinderung durch die Verengung der Bronchiolen sind die Folge [8]. Es entsteht damit zusätzlich zu den restriktiven Veränderungen das Bild einer chronischen Obstruktion und durch die Behinderung der Ausatmung die Ausbildung eines „Intrinsic“ oder „Auto-PEEP“, d. h. einer chronischen Überblähung der Lunge. Dies wiederum hat eine weitere intrathorakale Druckerhöhung mit konsekutiv herabgesetzter diastolischer Füllung des Herzens und eine Erhöhung der Atemarbeit durch Abflachung des Zwerchfells, unphysiologische „Geradestellung“ und damit Umformung des knöchernen Thorax und erhöhte „Vorspannung“ der Atemhilfsmuskulatur zur Folge [9, 10]. In voller Ausprägung entsteht oft ein obstruktives Schlaf-Apnoe-Syndrom, *in extremis* ein „Pickwick-Syndrom“ [11].

Komorbiditäten

Fast die Hälfte aller morbid adipösen Patienten leidet an arterieller Hypertonie [12]. Kardiale Fetteinlagerung fördert die

Tabelle 2: Pathophysiologische Veränderungen bei Adipositas permagna

Veränderung	Führt zu
Verdickte Brustwand (Fettgewebe!)	Thoraxcompliance ↓, Restriktion
Kyphose der Brustwirbelsäule	Restriktion
Atelektasen (v. a. im Liegen)	Lungencompliance ↓
Abdominelles/viszerales Fett ↑	Zwerchfellhochstand → Lungenvolumen ↓
Transpulmonaler Druck ↓	Endexpiratorischer Kollaps der kleinen Atemwege → Intrinsic PEEP

Neigung zu Herzrhythmusstörungen, häufig liegen auch eine reduzierte Linksventrikelfunktion und eine myokardiale Hypertrophie vor [13, 14]. Erhöhter pulmonaler Druck führt zu Rechtsherzbelastung. Ein mehr oder weniger ausgeprägtes Metabolisches Syndrom mit oder ohne manifesten Diabetes mellitus ist bei Patienten mit BMI > 40 regelhaft anzutreffen. Hyperlipidämie und die erhöhte Inzidenz von Nikotinabusus prädisponieren zu arterieller Verschlusskrankheit [15]. Hautdefekte, Intertrigo und Decubiti aufgrund der eingeschränkten Mobilität stellen Infektionsherde dar.

Zusammengefasst besteht also beim morbid adipösen Patienten neben der Neigung zu Atelektasen einerseits eine restriktive Lungenerkrankung mit herabgesetzten Lungenvolumina und damit einer deutlich reduzierten Reservekapazität, andererseits das Bild einer chronischen Obstruktion. Der Sauerstoffpartialdruck ist erniedrigt und es liegt häufig eine chronische Hyperkapnie vor. Diese Veränderungen bewirken eine Atmung unter submaximaler Heranziehung kompensatorischer Mechanismen, sodass ein zusätzlicher Trigger, wie z. B. eine Infektion, Bettlägerigkeit oder ein anderer akut krankhafter Prozess, rasch zu einer völligen und lebensbedrohlichen Dekompensation des respiratorischen Systems führen kann. Tabelle 2 fasst die wichtigsten Veränderungen der Physiologie beim morbid Übergewichtigen zusammen.

■ Das „Obesity Paradoxon“

Mehrere Untersuchungen an Intensivpatienten haben paradoxerweise ein besseres Überleben mit steigendem BMI gezeigt, anders ausgedrückt haben also übergewichtige Patienten eine bessere Chance, eine schwere akute Krankheit zu überstehen [16]. Eine definitive Erklärung für dieses „Obesity Paradoxon“ gibt es nicht, allerdings existiert eine Reihe von Untersuchungen, deren Ergebnisse manche Theorien hinsichtlich dieses Phänomens stützen [17, 18]. Tabelle 3 zeigt einige Hypothesen auf. Es muss allerdings klar festgehalten werden, dass der „Prognosevorteil“ des übergewichtigen Patienten ab einem höheren BMI wieder abnimmt und ab einem BMI von ca. 40 quasi in das Gegenteil umschwenkt. Morbid adipöse, kritisch kranke Patienten haben demnach eine deutlich schlechtere Prognose (Abb. 2).

■ Die „respiratorische Katastrophe“

Die prekäre respiratorische Situation des schwer übergewichtigen Patienten kann durch zusätzliche Probleme („Trig-

Tabelle 3: Mögliche Ursachen des „Obesity Paradoxon“

- Höhere Energiespeicher
- Höhere Muskelmasse
- Besserer Appetit
- Bessere hämodynamische Stabilität
- Abgeschwächte Stressreaktion
- Verbesserte Endotoxinelimination durch zirkulierende Lipoproteine
- Protektive Lipidmediatoren
- Vermehrte Freisetzung anti-inflammatorischer Zytokine (IL-10, sTNF α -R)
- Verbesserte humorale Immunität
- Bestehende Medikation, z. B. mit ASS, Statinen, etc.

Abbildung
siehe
Printversion!

Abbildung 2: Zusammenhang zwischen Body-Mass-Index (BMI) und Prognose in der Intensivmedizin. Die gestrichelten Linien begrenzen in etwa den „Optimalbereich“. Mod. nach [18].

ger“) dekompensieren und im Extremfall auch im Rahmen relativ harmlos anmutender Krisen zu lebensbedrohlichen Zustandsbildern führen. Ein gutes Beispiel sind Berichte über Patienten, die für kleine Eingriffe oder diagnostische Untersuchungen wie Computertomographie flach auf dem Rücken gelagert wurden, was durch fulminante Atelektasenbildung der Lunge und kardiale Dekompensation zu Atemstillstand, Herzstillstand und letztlich Tod führte („Obesity Supine Death Syndrome“) [19]. Häufige Trigger im Zusammenhang mit den angeführten Komorbiditäten können kardiovaskuläre Ereignisse, Infektionen, Exazerbationen einer „Chronic Obstructive Pulmonary Disease“ (COPD), operative Eingriffe oder alle mit längerdauernder Immobilisation einhergehenden Situationen sein. Beim morbid adipösen Patienten muss das therapeutische Management zusätzlich das dekompressionsgefährdete respiratorische Zustandsbild in Betracht ziehen und eine das bestehende Krankheitsbild aggravierende oder eine gar akut lebensbedrohliche Situation zu vermeiden trachten oder zumindest auf eine solche vorbereitet sein.

■ Spezielle therapeutische Aspekte: Equipment

Die Versorgung von Patienten weit jenseits der 150-kg-Grenze stößt manchmal auf ganz banale Hindernisse: Viele Einrichtungsgegenstände und Geräte eines Krankenhauses sind für Masse und Gewicht dieser Patienten nicht geeignet. In den vergangenen Jahren hat die Industrie auf den Mehrbedarf in dieser „Gewichtsklasse“ reagiert und bietet spezielle bariatrische Produktlinien für adipöse Patienten an. Krankenhaus-

Tabelle 4: Berechnung des idealen Körpergewichts

- Männer: (Größe [cm] – 152,4) $\times$ 0,91 + 50
- Frauen: (Größe [cm] – 152,4) $\times$ 0,91 + 45,5
- Vereinfachte Alternativformel: $22 \times (\text{Größe [m]})^2$

betten, OP- und CT-Tische, Lehn-, Roll- oder Leibstühle sind in ihren „normalen“ Ausführungen nicht geeignet. Spezielle Betten mit Weichlagerungssystem und elektrischer Steuerung erleichtern Lagerung und Mobilisierung, CT-Tische, üblicherweise für 150 kg oder etwas mehr zugelassen, werden für größere Gewichte ausgelegt und spezielle Stühle angeboten. Wesentlich erscheinen also die Verfügbarkeit und die entsprechende Vorbereitung dieser Produkte, um im Bedarfsfall mühsame Improvisation und durchaus gefährliche Situationen – für Patienten und Personal! – zu vermeiden.

■ Spezielle therapeutische Aspekte: Supportive Therapie des respiratorischen Versagens

Die Zielsetzung spezifischer supportiver Therapiemaßnahmen ist stets die Vermeidung von Atelektasen, die Wiedergewinnung atelektatischer Lungenbezirke für den Gasaustausch („Rekrutierung“) und die Erleichterung der Atemarbeit. Erschwerend ist oft die eingeschränkte bildgebende Diagnostik, da angefangen vom simplen Bett-Thoraxröntgen und Ultraschallverfahren bis hin zur CT- und MR-Diagnostik Qualität und Durchführbarkeit durch die Körperfülle leiden.

Endotracheale Intubation

Diese ist immer *a priori* als schwierige Intubation zu betrachten. Der Halsumfang ist ein brauchbarer Parameter zur Abschätzung von Intubationsproblemen [20]. Da eine erhöhte Gefahr von Regurgitation auch beim „nüchternen“ Patienten besteht, sollte immer eine „Rapid Sequence Intubation“ durchgeführt werden, um Aspiration zu verhindern. Die bevorzugte Lagerung zur Intubation ist die so genannte „Ramp Position“, d. h. Oberkörperhochlagerung ohne wesentliche Kopfüberstreckung [6]. Entsprechendes Equipment für Notfallsituationen (alternative Intubationsmethoden, fiberoptisches Bronchoskop) sollte bereit stehen.

Tidalvolumen

So wie beim Normalgewichtigen gilt als Ziel-Tidalvolumen 6 ml/kg ideales Körpergewicht. Besonderer Nachdruck muss in diesem Zusammenhang dem Wort „ideal“ verliehen werden, da das Lungenvolumen eben nicht mit dem Fettvolumen zunimmt, sondern dem eines Normalgewichtigen entspricht. Würde man sich am absoluten Körpergewicht orientieren, würde man diese Patienten mit viel zu hohen Volumina beatmen und die Entwicklung eines ventilatorassoziierten Lungenschadens begünstigen [21]. Die Berechnung des idealen Körpergewichts zeigt Tabelle 4 [22].

PEEP und Rekrutierungsmanöver

Ein adäquat hoher PEEP ist die wichtigste Maßnahme in der Beatmungsstrategie des adipösen Patienten und bewirkt

- verbesserte Oxygenierung,
- Atelektaseprophylaxe,
- Rekrutierung atelektatischer Lungenbezirke,

- Stabilisierung und Prophylaxe des endexpiratorischen Kollapses der kleinen Atemwege,
- Erleichterung der Atemarbeit beim spontan atmenden obstruktiven Patienten mit Intrinsic PEEP sowie eine
- Erhöhung des funktionellen Residualvolumens und damit Verringerung des Zwerchfellhochstands.

Die Höhe des PEEP hängt von individuellen Faktoren, der Rekrutierbarkeit der Lunge und der Schwere des Lungenversagens ab. Als Faustregel kann jedoch davon ausgegangen werden, dass bei massiv adipösen Patienten der PEEP nie < 10 cm H₂O sinken sollte, auch nicht im Rahmen des Weaning-Prozesses [23, 24].

So genannte „Recruitment-Manöver“ (kurzzeitige Beatmung mit sehr hohen Beatmungsdrücken und PEEP-Niveaus) können als Rescue-Manöver zur Wiedereröffnung atelektatischer Lungenbezirke in der Hand des Erfahrenen Sinn machen [25].

Spontanatmung

Die Ermöglichung von Spontanatmungsanteilen im Rahmen des Beatmungsregimes [26]

- verhindert die Atrophie der Zwerchfellmuskulatur,
- führt zur Auflösung basaler zwerchfellnaher Atelektasen, die besonders beim adipösen Patienten durch die aktive Zwerchfellkontraktion ausgeprägt zu finden sind,
- verbessert den Gasaustausch,
- vermindert den Katecholamin- und Sedierungsbedarf und
- verkürzt die Beatmungs- und Liegedauer auf der Intensivstation.

■ Extrakorporale Lungenunterstützungsverfahren

Im Extremfall qualifizieren auch morbid adipöse Patienten für extrakorporale Gasaustauschverfahren. Obwohl Adipositas permagna in der Regel als Kontraindikation für die extrakorporale Membranoxygenierung (ECMO) oder die pumpenlose CO₂-Elimination (z. B. mittels „Interventional Lung Assist“ [ILA]) angesehen wird, häufen sich Fallberichte über den erfolgreichen Einsatz dieser Verfahren [27]. Wenig invasiven CO₂-Eliminationsverfahren wie der ILA könnte aufgrund der eingeschränkten Atemkraft, des häufig *a priori* erhöhten PaCO₂ und der obstruktiven Probleme des adipösen Patienten vor allem im Rahmen des Weanings besondere Bedeutung zukommen, allerdings fehlen hierzu publizierte Daten.

Lagerungstherapie

Lagerungstherapie ist eine wesentliche Säule der respiratorischen Unterstützung des ateminsuffizienten adipösen Patienten und hat großen Einfluss auf die Atemfunktion. Kontinuierliche Rotationsverfahren in speziellen Betten verbieten sich in der Regel aufgrund der Gewichtslimitation der Systeme, in erster Linie spielen die Oberkörperhochlagerung und Bauchlage eine Rolle. Es gelten folgende Empfehlungen für die Lagerungstherapie morbid adipöser Patienten [28]:

- Strikte Vermeidung flacher Rückenlage! Diese kann aufgrund des plötzlichen Aufwärtsschiffs des Zwerchfells, des vermehrten Rückstroms von venösem Blut zum Herzen und der Ausbildung von basalen Atelektasen zu massiven respiratorischen und hämodynamischen Problemen führen, im Extremfall sogar bis zum Herzstillstand. Todesfälle wurden beschrieben.
- Ist eine flache Rückenlagerung nicht zu vermeiden, sollten prophylaktisch der PEEP und eventuell auch die Tidalvolumina erhöht werden, um das oben beschriebene Syndrom zu vermeiden. Ein kontinuierliches Monitoring ist selbstverständlich zu gewährleisten!
- Die Lagerung der Patienten sollte aufgrund ihres Körpervolumens, ihres Gewichts (Schonung des Personals!) und der hohen Gefahr von Hautdefekten in speziellen Bettssystemen erfolgen, die neben Weichlagerung auch eine umfangreiche Palette an Positionsänderungen bieten.
- Die Standardlagerung ist die Oberkörperhochlagerung bei 30–45°. Diese kann durch halbsitzende Position, besser aber noch durch Anti-Trendelenburg-Lagerung oder die so genannte „Beach-Chair-Lagerung“ erreicht werden, wobei bei letzteren die Beine abgesenkt und dadurch das Abdomen entlastet werden.
- Bauchlagerung ist grundsätzlich möglich, wobei die so genannte „inkomplette“ Bauchlagerung im Winkel von 135° vorzuziehen ist. Eine komplette, um 180° gedrehte Bauchlagerung ist aufgrund der abdominalen Physiognomie in der Regel nur schwer zu verwirklichen. Inkomplette Bauchlagerung führt im Vergleich zur kompletten zu einem geringeren, jedoch gegenüber der Rückenlage ebenfalls signifikant verbesserten Gasaustausch.

■ Relevanz für die Praxis

Dem Wissen um pathophysiologische Veränderungen und spezifische Therapiemaßnahmen bei respiratorischer Insuffizienz kommt im Rahmen des Managements eines Patienten mit Adipositas permagna eine entscheidende Rolle zu und es trägt mit Sicherheit dazu bei, das akute Problem erfolgreich und komplikationsarm zu beherrschen. Zur Vermeidung lebensbedrohlicher respiratorischer Krisen können auch im Vorfeld der Intensivstation relativ einfache Maßnahmen beitragen:

- Strikte Vermeidung der Flach- oder Kopftieflage
- Bereitstellung eines adäquaten Equipments
- Aufklärung des Behandlungsteams über spezielle Aspekte dieser Patientengruppe

Positive Erfahrungen tragen nicht zuletzt zum Abbau oft vorhandener Vorurteile gegenüber diesem speziellen Patientengut bei.

■ Interessenkonflikt

Der Autor verneint einen Interessenkonflikt.

Literatur:

- World Health Organization Global Infobase. <https://apps.who.int/infobase/>
- Statistik Austria. Verteilung des Body Mass Index (BMI) nach Alter und Geschlecht im Vergleich der Jahre 1999 und 2006/07. 2008. http://www.statistik.at/web_de/statistiken/gesundheit/gesundheitsdeterminanten/bmi_body_mass_index/025420.html [gesehen 23.03.2012].
- Biring MS, Lewis MI, Liu JI, et al. Pulmonary physiologic changes of morbid obesity. *Am J Med Sci* 1999; 318: 293–7.
- Costa D, Barbalho MC, Miguel GP, et al. The impact of obesity on pulmonary function in adult women. *Clinics* 2008; 63: 719–24.
- Zavorsky GS, Hoffman SL. Pulmonary gas exchange in the morbidly obese. *Obes Rev* 2008; 9: 326–39.
- Lewandowski K, Turinsky S. Beatmung von Patienten mit Adipositas per magna in Anästhesie und Intensivmedizin. *Anaesthesist* 2008; 57: 1015–34.
- Pelosi P, Croci M, Ravagnan I, et al. Total respiratory system, lung, and chest wall mechanics in sedated-paralyzed postoperative morbidly obese patients. *Chest* 1996; 109: 144–51.
- Eichenberger A, Proietti S, Wicky S, et al. Morbid obesity and postoperative pulmonary atelectasis: an underestimated problem. *Anesth Analg* 2002; 95: 1788–92.
- Pankow W, Podszus T, Gutheil T, et al. Expiratory flow limitation and intrinsic positive end-expiratory pressure in obesity. *J Appl Physiol* 1998; 85: 1236–43.
- Pelosi P, Croci M, Ravagnan I, et al. Respiratory system mechanics in sedated, paralyzed, morbidly obese patients. *J Appl Physiol* 1997; 82: 811–8.
- Al Lawati NM, Patel SR, Ayas NT. Epidemiology, risk factors, and consequences of obstructive sleep apnea and short sleep duration. *Prog Cardiovasc Dis* 2009; 51: 285–93.
- Scholz J, Patschan S, Dörrfel Y, et al. Therapie des adipösen Hypertonikers. *Dtsch Med Wochenschr* 2005; 130: 2645–50.
- Balsaver AM, Morales AR, Whitehouse FW. Fat infiltration of myocardium as a cause of cardiac conduction defect. *Am J Cardiol* 1967; 19: 261–5.
- Kannel WB, Plehn JF, Cupples LA. Cardiac failure and sudden death in the Framingham Study. *Am Heart J* 1988; 115: 869–75.
- McGill HC Jr, McMahan CA, Malcom GT, et al. Relation of glycohemoglobin and adiposity to atherosclerosis in youth. Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth (PDAY) Research Group. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 1995; 15: 431–40.
- Akinnusi ME, Pineda LA, El Solh AA. Effect of obesity on intensive care morbidity and mortality: a meta-analysis. *Crit Care Med* 2008; 36: 151–8.
- Druml W. ICU patients: fatter is better? *Intensive Care Med* 2008; 34: 1961–3.
- Hiesmayr M, Druml W. „The fatter – the better?“ – Bietet eine hohe Körpermasse bei Akutpatienten einen Überlebensvorteil? *Wien Klin Wochenschr* 2010; 122: 8–10.
- Tsueda K, Debrand M, Zeok SS, et al. Obesity supine death syndrome: reports of two morbidly obese patients. *Anesth Analg* 1979; 58: 345–7.
- Brodsky JB, Lemmens HJ, Brock Utne JG. Morbid obesity and tracheal intubation. *Anesth Analg* 2002; 94: 732–6.
- The Acute Respiratory Distress Syndrome Network. Ventilation with lower tidal volumes as compared with traditional tidal volumes for acute lung injury and the acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med* 2000; 342: 1301–8.
- Lemmens HJM, Brodsky JB, Bernstein DP. Estimating ideal body weight – a new formula. *Obes Surg* 2005; 15: 1082–3.
- Pelosi P, Ravagnan I, Giurati G, et al. Positive end-expiratory pressure improves respiratory function in obese but not in normal subjects during anesthesia and paralysis. *Anesthesiology* 1999; 91: 1221–31.
- Erlundsson K, Odenstedt H, Lundin S, et al. Positive end-expiratory pressure optimization using electric impedance tomography in morbidly obese patients during laparoscopic gastric bypass surgery. *Acta Anaesthesiol Scand* 2006; 50: 833–9.
- Whalen FX, Gajic O, Thompson GB, et al. The effects of the alveolar recruitment maneuver and positive end-expiratory pressure on arterial oxygenation during laparoscopic bariatric surgery. *Anesth Analg* 2006; 102: 298–305.
- Putensen C, Zech S, Wrigge H, et al. Long-term effects of spontaneous breathing during ventilatory support in patients with acute lung injury. *Am J Respir Crit Care Med* 2001; 164: 43–9.
- Mongero LB, Beck JR, Charette KA, et al. Respiratory failure of two gastric bypass patients and subsequent rescue with extracorporeal membrane oxygenation. *Perfusion* 2006; 21: 73–6.
- Lewandowski K, Lewandowski M. Lagerungstherapie des Patienten mit Adipositas per magna in der Intensivmedizin. In: Bein T (Hrsg). Lagerungstherapie in der Intensivmedizin. 1. Aufl. Verlag Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Berlin, 2009; 109–38.



Ao. Univ.-Prof. Dr. Thomas Staudinger

Geboren 1966. 1984–1992 Medizinstudium an der Universität Wien. 1993–1999 Assistenzarzt an der Universitätsklinik für Innere Medizin, 1999 Facharzt Diplom Innere Medizin. 2001 Verleihung der *Venia docendi* für Innere Medizin, 2004 Zusatzfacharzt Diplom für Intensivmedizin. Zurzeit Leiter der Intensivstation 13.i2 der Universitätsklinik für Innere Medizin I, Medizinische Universität Wien.

Forschungsschwerpunkte: Hämatookologische Intensivmedizin, Lungenversagen, Lagerungstherapie.

Mitteilungen aus der Redaktion

Besuchen Sie unsere Rubrik

☒ Medizintechnik-Produkte



Neues CRT-D Implantat
Intica 7 HF-T QP von Biotronik



Artis pheno
Siemens Healthcare Diagnostics GmbH



Philips Azurion:
Innovative Bildgebungslösung

Aspirator 3
Labotect GmbH



InControl 1050
Labotect GmbH

e-Journal-Abo

Beziehen Sie die elektronischen Ausgaben dieser Zeitschrift hier.

Die Lieferung umfasst 4–5 Ausgaben pro Jahr zzgl. allfälliger Sonderhefte.

Unsere e-Journale stehen als PDF-Datei zur Verfügung und sind auf den meisten der marktüblichen e-Book-Readern, Tablets sowie auf iPad funktionsfähig.

☒ Bestellung e-Journal-Abo

Haftungsausschluss

Die in unseren Webseiten publizierten Informationen richten sich **ausschließlich an geprüfte und autorisierte medizinische Berufsgruppen** und entbinden nicht von der ärztlichen Sorgfaltspflicht sowie von einer ausführlichen Patientenaufklärung über therapeutische Optionen und deren Wirkungen bzw. Nebenwirkungen. Die entsprechenden Angaben werden von den Autoren mit der größten Sorgfalt recherchiert und zusammengestellt. Die angegebenen Dosierungen sind im Einzelfall anhand der Fachinformationen zu überprüfen. Weder die Autoren, noch die tragenden Gesellschaften noch der Verlag übernehmen irgendwelche Haftungsansprüche.

Bitte beachten Sie auch diese Seiten:

[Impressum](#)

[Disclaimers & Copyright](#)

[Datenschutzerklärung](#)