

4 Adipositasmanagement: Equipment, Räumlichkeiten, Besonderheiten

Michael Bender und Mark Ulrich Gerbershagen

Nach Schätzung von Experten leben in Deutschland über 250.000 Personen mit einem Körpergewicht von über 200 kg. Diese spezielle Patientenklientel stellt ganz besondere Anforderungen an die Ausrüstung für Erstversorgung und Patiententransport, aber auch die Krankenhauseinrichtung und die Rehabilitationsmittel.

Um den Grad der Übergewichtigkeit zu objektivieren, setzt man Körpergewicht und Körpergröße in Relation und errechnet so den Body-Mass-Index (BMI).

Für die Thematik des „facility management“ bietet der BMI jedoch nur einen unzureichenden Anhaltspunkt. Dies soll folgende Beispielrechnung verdeutlichen: Vergleicht man einen hochgewachsenen mit einem körperlich kleinen Adipösen, so kann sich für beide der gleiche BMI-Wert ergeben.

Beispiel 1

$$156 \text{ kg} / (1,98 \text{ m})^2 = 40$$

Beispiel 2

$$96 \text{ kg} / (1,55 \text{ m})^2 = 40$$

Um die Nutzbarkeit von z.B. OP-Tischen, Transportliegen, Betten und platzlimitierten diagnostischen Geräten (CCT, MRT) abschätzen zu können, sind Körpergewicht und Körperumfang aussagekräftiger als der BMI.

4.1 Rettungsdienst

4.1.1 Notfallrettung

Bei der Notfallversorgung ergeben sich folgende Probleme:

Da die *Punktionsbedingungen* für einen peripher venösen Zugang oft deutlich erschwert sind, sollte das Equipment zur Anlage eines intraossären Zugangs vorhanden sein. Hierbei bieten sich das EZ-IO®-System von Vidacare (Eindrehen der Kanüle mittels Bohrmaschine) und die B.I.G. Bone Injection Gun™ von WaisMed (Einschießen der Kanüle mittels Federmechanismus) an (Weiss et al. 2008). Während im klinischen Alltag die ultraschallgestützte Punktion in der Hand des Geübten nachweislich Vorteile bringt (s.u.) hat die *Sonografie* in der Notfallrettung (noch) keinen entscheidenden Stellenwert.

Zur *Atemwegssicherung* sollten neben dem konventionellen Intubationszubehör die sachlichen Mittel für die alternative Atemwegssicherung wie Kombitubus, Larynx-tubus, Larynxmaske und Koniotomie-set zur Verfügung stehen. Ein *Videolaryngoskop* kann zu deutlich besseren Intubationsbedingungen führen (Hofstetter et al. 2006) und sollte daher vorgehalten werden. In der Notfallrettung kann hierfür auf batteriebetriebene Systeme zurückgegriffen werden.

Zervikalstützen (marktführend: Stiffneck® von Laerdal) sollten in höhenverstellbarer Ausführung vorhanden sein, um dem teils extrem kurzen Hals

(„neckless“) des adipösen Patienten Rechnung tragen zu können.

4.1.2 Außerklinischer Transport des Patienten

Der Transport des Patienten sollte nicht nur medizinisch-fachliche Aspekte berücksichtigen. Wichtig ist auch ein schonender und vor allem menschenwürdiger Transport, der den Patienten nicht unnötig zur Schau stellt.

Die Leitstelle muss abklären, ob das in Betracht kommende Krankenhaus über die erforderlichen Voraussetzungen für die Behandlung eines adipösen Patienten verfügt. Hier sind unter anderem Fahrstuhllast und Vorhandensein einer ausreichenden personellen Kapazität für Lagerung und Versorgung des Patienten sicherzustellen. Es ist zu klären, ob ein *alternativer (breiterer) Krankenseingang* anzufahren ist. In seltenen Fällen reichen die statischen Gegebenheiten des Krankenhauses nicht aus, um der Last von Patient mit Bett, Begleitpersonal und medizinischem Equipment standzuhalten.

Für den Transport in der Ebene können *Tragestühle* eingesetzt werden. Tragestühle werden jedoch meist dem Körperumfang des Patienten nicht gerecht und weisen oft nur eine Maximallast von 150 kg auf. Hierbei bedeuten die seitlichen Armlehnen – wenn nicht wegklappbar – eine zusätzliche Einengung des zur Verfügung stehenden Platzes. Empfehlenswerter sind hier Standardrolltragen mit einer Nutzlast bis 228 kg (Wißnau u. Puchstein 2011). Da *Standardrolltragen* jedoch nur 61 cm breit sind, hindert der Körperumfang des Patienten oft das Fassen der Tragegriffe und die Fixierung der Tragegurte. In diesen Fällen empfiehlt sich der Einsatz eines *Schwerlastgleittuchs* (s. Abb. 6). Ein solches Gleittuch ist auch dann das gegebene Transportmittel, wenn das Körpergewicht des Patienten über 228 kg liegt, da dieses über eine Nutzlast von bis zu 350 kg verfügt. Wesentlich besser als mit den bisher vorgestellten Transportmitteln lassen

sich hiermit auch Höhenunterschiede (z.B. Treppenhäuser) überwinden. Zu berücksichtigen ist jedoch, dass der Patiententransport mittels Gleittuch ausschließlich auf Muskelkraft der Helfer basiert. Bis zu neun Helfer können die seitlichen Trageschlaufen fassen und sind im Sinne von Patienten- und Eigenschutz auch sinnvoll. Als grober Anhaltspunkt lässt sich kalkulieren, dass ein männlicher Helfer ungefähr sein eigenes „ideales“ Körpergewicht tragen kann. Bei steigendem Frauenanteil im Rettungswesen muss beachtet werden, dass die Hebekraft einer Helferin deutlich unter ihrem eigenen Körpergewicht liegt. Bei einem Patientengewicht von 350 kg verteilt auf 9 Helfer ergibt sich, dass jeder Helfer knapp 40 kg heben muss. Unter erschwerten Bedingungen in einem engen Treppenhauseingang und im Rahmen einer medizinischen Notfallversorgung ist unter Berücksichtigung der Patientensicherheit auch keine höhere Belastung zu verantworten.

Reicht menschliche Hebekraft nicht aus, können zur Patientenrettung aus höher gelegenen Stockwerken *Teleskopmasten* eingesetzt werden (s. Abb. 7). Diese Hebevorrichtung – umgangssprachlich als „Rettungsleiter“ bezeichnet – findet sich meist auf Feuerwehrfahrzeugen, sog. *Hubrettungsfahrzeugen*. Teleskopmasten sind bei einer Arbeitshöhe von 30–50 m auf eine Korbbelastung von bis zu 400 kg ausgelegt.

Das Anheben des Patienten in den *Rettungswagen* geschieht in der Regel manuell und bedarf daher einer ausreichenden Personalstärke. Technische Hil-



Abb. 6 Beispiel eines Schwerlastgleittuchs (mit freundlicher Genehmigung der SCHNITZLER Rettungsprodukte GmbH & Co. KG)



Abb. 7 Beispiel eines Teleskopmastkrans (mit freundlicher Genehmigung der Freiwilligen Feuerwehr Bad Vilbel-Massenheim)

fen haben sich hier bislang nicht etabliert. Allenfalls Systeme mit automatischer Einklappung der Tragenvorderräder bieten eine – wenn auch geringe – Unterstützung.

Reichen Innenraum und/oder vorgeschriebene Maximallast des Rettungstransportwagens (RTW) nicht aus, muss auf alternative Transportmöglichkeiten ausgewichen werden. In der Vergangenheit haben sich hier Transporter, die ansonsten zur Warenbeförderung verwendet wurden, oder aber speziell für diese Rettungssituationen umgebaute Personenbusse bewährt.



Generell erfordert jeder Transport eines Patienten mit Adipositas per magna einen erhöhten Personaleinsatz.

Für die *Luftrettung* ist die Nutzlast beim Rettungshubschrauber auf < 180 kg reduziert (Wißwa u. Puchstein 2011). Überschreitet das Körpergewicht des Patienten diese Grenze, muss auf die Bodenrettung – wie oben beschrieben – zurückgegriffen werden.

4.2 Klinische Versorgung

4.2.1 Unterbringung und Transport

Patientenzimmer

Aus Platzgründen bietet sich die Belegung eines Zweibettzimmers mit nur einem adipösen Patienten an. Die Station sollte über ausreichend breite Türen verfügen. Die *Bodenmaterialien* müssen auf die Besonderheiten eines solchen Transports ausgelegt sein (CAVE: Teppich, Teppichleisten, Stolperfallen). Auf etwaige Sturzgefahren ist besonders zu achten. Adipöse Patienten ziehen sich, da sie sich beim Sturz weniger kontrolliert verhalten und zudem eine höhere Aufprallenergie aufweisen, eher Verletzungen zu als Normalgewichtige.

Im *Patientenzimmer* selbst müssen die sanitären Anlagen ausreichend Platz für den Patienten und die Pflegekraft bieten. Duschsitze, Badewannen incl. Badewannengriffe müssen in Maximallast und Form dem Patienten angemessen sein. Für die Nutzung dieser Sanitärbereiche ist bei bewegungseingeschränkten Adipösen eine Hebevorrichtung unverzichtbar.

Toiletten sind aus hygienischen Gründen meist als Wandhänge-WC installiert. Für die mögliche Maximallast ist weniger die Verankerung in der Wand, als das Porzellan der Toilette selbst ausschlaggebend.

Fast alle Hersteller geben aber eine Maximallast bis zu 400 kg an.

Rehabilitationsmittel

Toilettenstühle, Gehböcke, Rollatoren und Unterarmgehstützen müssen auf die Besonderheiten adipöser Patienten ausgerichtet sein. Für solche speziell angefertigten Rehabilitationsmittel bestehen häufig längere Lieferzeiten, weshalb eine rechtzeitige Bestellung notwendig ist.

Für die pflegerische Versorgung auf der Station sollten *Blutdruckmanschetten* in Übergröße und eine entsprechend ausgelegte Personenwaage bzw. eine Hebevorrichtung mit integrierter Gewichtsmessung vorhanden sein. Auch sind Nachthemden und Antithrombosestrümpfe in entsprechender Größe vorzuhalten.

Dekubitusprävention

Adipöse Patienten weisen ein deutlich erhöhtes Dekubitusrisiko auf. *Antidekubitusmatratzen* senken v.a. durch Verringerung des Auflagedruckes das Dekubitusrisiko. Auf dem Markt sind unterschiedliche Systeme mit spezifischen Vor- und Nachteilen, die im Folgenden kurz dargestellt werden:

Weichlagerungssysteme bieten durch Einsinken des Patienten in die Matratze eine größere Auflagefläche und somit eine bessere Verteilung des Auflagedruckes (NPUAP 2007). Eine besondere Form dieses Systems sind *Air-Fluidised-Unterlagen*, bei denen der Körper zu fast zwei Drittel in die Matratze einsinkt. Studien belegen hierfür bessere Heilergebnisse im Vergleich zu Schaumstoff- und nicht fluidisierten Unterlagen (Strauss et al. 1991). Neben der Druckentlastung ist die Beschaffung des Mikroklimas (Hauttemperatur, Feuchtigkeit, Luftbewegung) von Bedeutung. Sog. *Low-Air-Loss-Unterlagen* oder die bereits erwähnten *Air-Fluidised-Unterlagen* ermöglichen durch Konvektion eine Verbesserung des Mikroklimas und können so die Inzidenz von Dekubiti senken (Cullum et al. 2000).

Patienten mit deutlich erhöhtem Dekubitusrisiko brauchen in der Regel eine Unterlage, die aktiv die Lastverteilungseigenschaften ändern kann: Bei *Wechseldrucksystemen* ist die Matratze in mehrere Luftkammern unterteilt, sodass zeit- und/oder lageabhängig jeweils unterschiedliche Körperbereiche entlastet werden. Es konnte gezeigt werden, dass Wechseldruckmatratzen bei der Prävention von Dekubiti herkömmlichen Matratzen überlegen sind (Vanderwee et al. 2008).

Luftstromsysteme erreichen durch einen kontinuierlichen Luftstrom ebenfalls eine Minimierung des

Auflagedruckes. Ob eine Wechseldruckmatratze oder ein Luftstromsystem zum Einsatz kommen sollte, ist für jeden Patienten individuell zu entscheiden. Anzustreben ist eine Entscheidungsfindung unter Einbeziehung der behandelnden Abteilung, der Pflege und evtl. eines Wundmanagers.

Die auf dem Markt verfügbaren Modelle unterscheiden sich vor allem im Umfang der *Zusatzoptionen*:

Ein „CPR-Modus“ bietet die Möglichkeit, die Luft im System innerhalb weniger Sekunden abzulassen, um so eine harte Unterlage für eine Reanimation zu schaffen. Die integrierte *Messung des Körpergewichts*, die Möglichkeit des *Batteriebetriebes* für den Transport, ein *geräuscharmer Betrieb* oder das Einstellen eines *Maximaldruckes* zur Patientenpflege sind weitere mögliche Besonderheiten der Ausstattung. Die meisten dieser aktiven Systeme dürfen allerdings nicht bei chirurgischer Extension oder bei Patienten mit Körperwahrnehmungsstörung zum Einsatz kommen.

Neben Wechseldruck- und Luftstromsystemen ist das *Mikrostimulationssystem* ein relativ neues, innovatives Produkt. Das Prinzip basiert auf dem Konzept der basalen Stimulation, dem Bobath-Konzept und der Kinästhetik. Es fördert Eigenwahrnehmung und Bewegung des Patienten. Durch die Bewegung des Systems wird eine bessere Hautperfusion erreicht und Spitzendrücke der aufliegenden Körperareale können vermieden werden. Dieses System bietet sich zur Dekubitusprophylaxe bei Hochrisikopatienten an und ist für den Einsatz bei Dekubiti bis einschließlich Grad 4 empfehlenswert (Einteilung gemäß European Pressure Ulcer Advisory Panel – EPUAP) (EPUAP 2009).

Patiententransport innerhalb der Klinik

Auch für den Patiententransport innerhalb der Klinik gilt es, einige Besonderheiten zu beachten. Vor der Fahrstuhlnutzung ist das zu befördernde Gesamtgewicht grob zu überschlagen.

Tabelle 9 verdeutlicht mithilfe einer Beispielrechnung das Transportgewicht eines adipösen Intensivpatienten:



Fahrstühle zum Patiententransport müssen nicht nur die Last des adipösen Patienten selbst befördern, sondern auch begleitendes Personal und Equipment.

Beim Transport in den Operationssaal ist zu beachten, dass Patienten mit einem Körpergewicht über 150 kg die Maximallast der meisten Patientenschleusen überschreiten. In diesen Fällen muss der Patient mittels eines Rollbrettes umgelagert werden.

Tab. 9 Beispielrechnung zum Transportgewicht eines adipösen Patienten

Patient	250 kg
Spezialbett inkl. Spezialmatratze + Gebläse	ca. 155 kg
mobiler Andockwagen	35–45 kg
Monitoring	7–10 kg
Beatmungseinheit	3–5 kg
Sauerstoffflasche (10 l)	7–8 kg
2 Begleitpersonen (2 x 75 kg)	150 kg
SUMME	≈ 620 kg!

4.2.2 Apparative Diagnostik

Der Leibesumfang, weniger das absolute Körpergewicht des Patienten, erschwert die apparative Diagnostik mit CT und MRT. Deshalb sollte vor der Untersuchung der Körperumfang des Patienten mittels eines Maßbandes festgestellt werden. CTs haben in der Regel einen Durchmesser von 70 cm, herkömmliche MRTs einen Durchmesser von nur 60 cm. Wird, wie für fast alle MRT-Untersuchungen, eine Spule benötigt, verringert sich der zur Verfügung stehende Platz zusätzlich. Offene MRTs oder aber veterinärmedizinische Geräte können hier Abhilfe schaffen. Ein offener MRT bietet durch seine große Auflagefläche wesentlich mehr Platz und ist durch seine Bauform speziell für adipöse Patienten oder aber Patienten mit Platzangst geeignet (s. Abb. 8).

Offene MRTs sind primär für die Humanmedizin konzipiert – dies ist ein entscheidender Aspekt für den respektvollen Umgang mit dem adipösen Patienten. Die Nutzung veterinärmedizinischer Einrichtungen wird zwar an einigen Standorten praktiziert, sollte aber wenn möglich zur Wahrung der Patientenwürde vermieden werden. Tabelle 10 (siehe Ende dieses Beitrages) zeigt eine Liste der Standorte offener MRTs bzw. MRTs mit erweitertem Röhrendurchmesser in Deutschland.

4.2.3 Perioperative Besonderheiten

Intubation

Die Intubation des adipösen Patienten bedarf einer intensiven Vorbereitung, um ähnlich gute Intubationsbedingungen wie beim nicht adipösen Patienten zu schaffen. Von entscheidender Bedeutung ist die „ramped position“, die zum Ziel haben sollte,



Abb. 8 Beispiel eines offenen MRTs (mit freundlicher Genehmigung der Radiologie Herne)

Fossa jugularis und äußeren Gehörgang in eine Ebene zu bringen (Collins et al. 2004).

Bei korrekter Lagerung des Patienten ist Adipositas per magna kein Risikofaktor für eine erschwerte Laryngoskopie (Ezri et al. 2001).

Zu beachten ist die bei adipösen Patienten wesentlich schneller einsetzende Hypoxie während der Apnoephase.

Daher sollten die technischen Voraussetzungen zur Beherrschung des schwierigen Atemwegs vorhanden sein: Durch die Nutzung eines *Videolaryngoskops* können, wie bereits für die Notfallrettung beschrieben, die Sichtbedingungen nachweislich verbessert werden (Hofstetter et al. 2006). Darüber hinaus sollte das *Equipment für den schwierigen Atemweg* (fiberoptische Intubation, Larynxintubus, Kombiintubus) bereitgehalten werden.

Gefäßpunktion

Die Punktion peripherer venöser Gefäße kann beim adipösen Patienten eine besondere Herausforderung darstellen. Darüber hinaus ist die korrekte intravasale Lage aufgrund des vermehrten subkutanen Fettes häufig nicht absolut sicher zu eruieren. Die Indikation zur Anlage eines *zentralvenösen Katheters* (ZVK) ist

daher großzügig zu stellen. Ebenfalls sollte eine *invasive Blutdruckmessung* (arterielle Kanülierung) in Betracht gezogen werden, da die nicht-invasive Messung trotz korrekt gewählter Manschettengröße beim adipösen Patienten besonders fehleranfällig ist. Für diese invasiven Verfahren sollte ein Ultraschallgerät zur Verfügung stehen, um das Risiko einer Fehlpunktion zu minimieren.

Regionalanästhesie

Ist für den Patienten ein regionalanästhesiologisches Verfahren geplant, so empfiehlt sich auch hierfür eine *ultraschallgestützte Punktion*, mit der nachweislich die anatomischen Verhältnisse besser darzustellen sind (Arzola et al. 2007; Balki et al. 2009). Dies gilt allerdings nur für den geübten Ultraschall-Anwender.

Spinalnadeln sollten in unterschiedlichen Längen (mind. 150 mm) vorrätig sein. Gleiches gilt für die *Epiduralanästhesie*. Besonderes Augenmerk sollte bei der Tuohy-Nadel auf die Griffplatte gelegt werden. Auf dem Markt existieren Modelle mit sehr kleinen Griffplatten. Diese lassen sich in der Regel nur mit der Fingerbeere greifen, sodass die Führung und das Platzieren der Nadel im Gewebe unnötig erschwert sind. Eine adäquate Fläche sollte für die Griffplatte einer Periduralnadel auf jeder Seite größer als 1 cm² sein. So lässt sich die Griffplatte mit der gesamten Fingerkuppe greifen. Das bei Adipösen ohnehin erhöhte Risiko einer Fehlpunktion (Nielsen et al. 2005; Hanouz et al. 2010) könnte so reduziert werden.

Bei langen Nadeln führen bereits kleinste Winkelveränderungen im Bereich der Griffplatte zu großen Abweichungen der Nadelspitze.

OP-Tisch

Wird die Lagerung des Patienten auf dem OP-Tisch durch seinen Leibesumfang erschwert, so empfehlen sich *seitliche Extensionen*, mit denen die Auflagefläche vergrößert werden kann. Zu beachten sind weiterhin die Herstellerangaben bezüglich der OP-Säule bzw. des OP-Tisches (Standardmaximallast: ca. 180 kg). *Schwerlasttische* verfügen dagegen über eine integrierte elektronische Steuerfunktion mit einer Maximallast von bis zu 350 kg.

Es kann vorteilhaft sein, auf eine *Umbettung* zu verzichten und den Patienten in seinem Patientenbett in den OP-Bereich zu bringen. Dann kann auf zahlreiche technische Hilfsmittel (Schleuse, OP-Säule, OP-Tisch) verzichtet werden. Auch wird der Personaleinsatz reduziert und vor allem ist die Belas-

tung für den Patienten deutlich geringer. Allerdings dürfen hygienische Aspekte und die Anforderungen an die Sterilität nicht unberücksichtigt bleiben.



Bei der Frage, ob die Maximallast der OP-Säule bzw. des OP-Tisches ausreicht, müssen neben dem Körpergewicht des Patienten alle auf dem OP-Tisch lastenden Gegenstände mitberücksichtigt werden, wie Wärmematte, Lagerungshilfen und chirurgisches Instrumentarium. Selbst der Druck, den der Operateur auf den Patienten ausübt, ist mit zu kalkulieren.

Aufwachraum

Postoperative Hypoxämien treten bei adipösen Patienten vermehrt auf (Lorenz u. Koch 2006). Auch konnte gezeigt werden, dass der Anteil atelektatischen Lungengewebes in der postoperativen Phase bei adipösen Patienten gegenüber dem normalgewichtigen Patienten deutlich erhöht ist (2,1% Atelektasen bei Normalgewichtigen vs. 9,7% bei adipösen Patienten innerhalb von 24 h postoperativ, Eichenberger et al. 2002). Ein Gerät zur nichtinvasiven Beatmung sollte daher im Aufwachraum bereitgehalten werden. Entscheidend ist, dass das Gerät zeitnah zum Operationsende eingesetzt wird, um der Atelektasenbildung vorzubeugen (Neligan et al. 2009).

Fazit

Neben den mannigfaltigen Herausforderungen, die die medizinische Therapie des Adipösen mit sich bringt, müssen erst bauliche Voraussetzungen erfüllt und Sachmittel vorhanden sein, um die Rahmenbedingungen für die optimale Versorgung zu bilden.

Literatur

- Arzola C, Davies S, Rofaef A, Carvalho JC (2007) Ultrasound using the transverse approach to the lumbar spine provides reliable landmarks for labor epidurals. *Anesth Analg* 104, 1188–1192
- Balki M, Lee Y, Halpern S, Carvalho JC (2009) Ultrasound imaging of the lumbar spine in the transverse plane: the correlation between estimated and actual depth to the epidural space in obese parturients. *Anesth Analg* 108, 1876–1881
- Collins JS, Lemmens HJM, Brodsky JB, Brock-Utne JG, Levitan RM (2004) Laryngoscopy and morbid obesity: a comparison of the „sniff“ and „ramped“ positions. *Obes Surg* 14, 1171–1175
- Cullum N, Deeks J, Sheldon TA, Song F, Fletcher AW (2000) Beds, mattresses and cushions for pressure sore prevention and treatment. *Cochrane Database Syst Rev* 2: CD001735
- Eichenberger A, Proietti S, Wicky S, Frascarolo P, Suter M, Spahn DR, Magnusson L (2002) Morbid obesity and postoperative pulmonary atelectasis: an underestimated problem. *Anesth Analg* 95, 1788–1792
- EPUP (2009) European Pressure Ulcer Advisory Panel and National Pressure Ulcer Advisory Panel. Prevention and Treatment of pressure ulcers: quick reference guide. URL: www.epup.org/guidelines/QRG_Prevention_in_German.pdf, abgerufen am 21.12.2011
- Ezri T, Warters RD, Szmuk P, Saad-Eddin H, Geva D, Katz J, Hagberg C (2001) The incidence of class „zero“ airway and the impact of Mallampati score, age, sex, and body mass index on prediction of laryngoscopy grade. *Anesth Analg* 93, 1073–1075
- Hanouz JL, Grandin W, Lesage A, Oriot G, Bonniex D, Gerard JL (2010) Multiple injection axillary brachial plexus block: influence of obesity on failure rate and incidence of acute complications. *Anesth Analg* 111, 230–233
- Hofstetter C, Scheller B, Flondor M, Gerig HJ, Heidegger T, Brambrink A, Thierbach A, Wilhelm W, Wrobel M, Zwißler B (2006) Videolaryngoskopie versus direkte Laryngoskopie zur elektiven endotrachealen Intubation. *Anaesthesist* 55, 535–540
- Lean MEJ, Han TS, Morrison CE (1995) Waist circumference as a measure for indicating need for weight management. *BMJ* 311, 158–161
- Leykin Y, Pellis T, Del Mestro E, Marzano B, Fanti G, Brodsky JB (2006) Anesthetic management of morbidly obese and super-morbidly obese patients undergoing bariatric operations: hospital course and outcomes. *Obes Surg* 16, 1563–1569
- Lorenz W, Koch T (2006) Anästhesie bei Adipositas. *Gynäkologe* 39, 970–974
- Neligan PJ, Malhotra G, Fraser M, Williams N, Greenblatt EP, Cereda M, Ochroch EA (2010) Noninvasive ventilation immediately after extubation improves lung function in morbidly obese patients with obstructive sleep apnea undergoing laparoscopic bariatric surgery. *Anesth Analg* 110, 1360–1365
- Neligan PJ, Porter S, Max B, Malhotra G, Greenblatt EP, Ochroch EA (2009) Obstructive sleep apnea is not a risk factor for difficult intubation in morbidly obese patients. *Anesth Analg* 109, 1182–1186
- Nielsen KC, Guller U, Steele SM, Klein SM, Greengrass RA, Pietrobon R (2005) Influence of obesity on surgical regional anesthesia in the ambulatory setting: an analysis of 9,038 blocks. *Anesthesiology* 102, 181–187
- NPUAP (2007) National Pressure Ulcer Advisory Panel. Support Surface Standards Initiative. Terms and definitions related to support surfaces. URL www.npuap.org/NPUAP_S31_TD.pdf, abgerufen am 20.12.2011
- Strauss MJ, Gong J, Gary BD, Kalsbeek WD, Spear S (1991) The cost of home air-fluidized therapy for pressure sores. A randomized controlled trial. *J Fam Pract* 33, 52–59
- Vanderwee K, Grypdonck M, Defloor T (2008) Alternating pressure air mattresses as prevention for pressure ulcers. A literature review. *Int J Nurs Stud* 45, 784–801
- Weiss M, Gächter-Angehern J, Neuhaus D (2008) Intraossäre Infusionstechnik. *Chirurg* 79, 315–326
- Wißnau H, Puchstein C (2011) Notfallrettung XXL. *Anaesthesist* 60, 63–70

Tab. 10 Liste offener MRTs in Deutschland (erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit)

Institution	Anschrift	Telefonnummer	Ansprechpartner
Kinderzentrum Dresden Friedrichstadt	Friedrichstraße 38–40 01067 Dresden	0351-312320	Dr. med. Katja Glutig
Radiologische Praxis Dresden Neustadt	Industriestraße 40 01129 Dresden	0351-84834502	Dr. med. Claudia Wihsgott (FÄDR)
Radiologische Praxis Löbau	Poststraße 20 02708 Löbau	03585-80490	PD Dr. med. habil Charles Dewey
Waldkrankenhaus „Rudolf Elle“ GmbH	Klosterlausnitzer Straße 81 07607 Eisenberg	036691-861200	Annett Teichmann
Praxis für Diagnostische Radiologie am St. Hedwig Krankenhaus in Berlin-Mitte	Große Hamburger Str. 5 10115 Berlin	030-28445900	Dr. med. Tillmann Rehbock
Röntgeninstitut Dr. Manola Koch – Dr. Harry Herzog	Friedrichstr. 180–183 10117 Berlin	030-832188260	Dr. Manola Koch, Dr. Harry Herzog
Praxisklinik Bergedorf, HANSERAD Radiologische Gemeinschaftspraxis	Alte Holstenstraße 2–16 21031 Hamburg	040-72575230	Prof. Dr. med. W. Auffermann
Katholisches Kinderkrankenhaus Wilhelmstift	Liliencronstraße 130 22149 Hamburg	040-67377281	Dr. Andreas Leenen
Radiologische Praxis	Marrensdamm 12b 24944 Flensburg	0461-978757	Dr. Winfried Kruse
ZEMODI Zentrum für moderne Diagnostik	Schwachhauser Heerstraße 63a 28211 Bremen	0421-69641500	Dr. Markus Lentschig
Röntgen Paderborn	Mersinweg 22 33100 Paderborn	05251-1880800	Dr. med. Hans-Ulrich Jarck
Praxis für Radiologie und Nuklearmedizin	Kurfürstenstraße 10–12 34117 Kassel	0561-103310	Dr. M. Basche
Radiologische Privatpraxis	Liebigstraße 20 35392 Gießen	0641-9719941	Dr. med. H. Peter Higer
Radiologie Sudenburg	Universitätsplatz 10 39104 Magdeburg	0391-6289444	Dr. med. Sylvia Schult
RNR Medizinische Versorgungszentren GmbH	Luegallee 52 40545 Düsseldorf	0211-5594850	Dr. med. Wolfram Quentmeier
Praxisgemeinschaft für Radiologie	Franziskanerstr. 8 44143 Dortmund	0231-4741110	Dr. med. Amirfallah
Medizinisches Versorgungszentrum Prof. Dr. Uhlenbrock & Partner	Wilhelm-Schmidt-Str. 4 44263 Dortmund	0231-43420	Prof. Dr. med. Detlev Uhlenbrock
Radiologische Gemeinschaftspraxis Medical Center	Düesbergweg 124 48153 Münster	0251-9760	Dr. med. Christoph Peuker
Gemeinschaftspraxis für Radiologie und Nuklearmedizin	Hahnenstr. 15 50667 Köln	0221-9257500	Dr. med. Wolfgang Ohndorf
Medizinisches Zentrum Siegerlandflughafen	Flughafenstr. 2 57299 Burbach	02736-50987100	Prof. Dr. med. Hans-Martin Klein

Institution	Anschrift	Telefonnummer	Ansprechpartner
Radiologie Ennepe-Ruhr, Standort Witten-Annen, Centrovital Haus 2	Westfalenstr. 118 58453 Witten	02302-936040	Norbert Thor
Radiologische Gemeinschaftspraxis	Wiedenbrücker Straße 33 59555 Lippstadt	02941-670	Dipl.-Med. Jost Porrmann, Dr. med. Lars Rühle
Bürgerhospital Frankfurt am Main	Nibelungenallee 37-41 60318 Frankfurt am Main	069-15001818	Dr. med. Riccarda Hornstein
Radiologische Gemeinschaftspraxis	Frankenallee 1 65779 Kelkheim	06195-6773570	Dr. Eckhard Bruch, Dr. Andreas Korff
Zentrum für Radiologische Diagnostik	Ludwigstraße 54c 67059 Ludwigshafen	0621-591990	Dr. Rainer Ulmer
Zentrum für Radiologische Diagnostik	Collinstraße 11 68161 Mannheim	0621-752001	Dr. Rainer Ulmer
Radiologische Praxis Schwabstraße	Schwabstr. 33 70197 Stuttgart	0711-6155656	Dipl.-Med. Kathrin Söldner, Dr. med. Joachim Söldner
Radiologische Praxis	Schulstraße 11 80634 München	089-166665	Dr. Rainer Kittmann
Radiologische Gemeinschaftspraxis	Augustenstraße 119 80798 München	089-542400	Dr. med. Bernd Dörflinger
Praxis für Kernspintomographie und Röntgendiagnostik	Bernauer Str. 23 83209 Prien am Chiemsee	08051-965636	Dr. Franz Josef Rink
Radiologische Praxis	Münchener Straße 56 83607 Holzkirchen	08024-30331010	Dr. med. Roland Scheck
Open MRT - Radiologie im Deutschherrnkarree	Deutschherrnstraße 15-19 90429 Nürnberg	0911-2399300	Dr. Hans-Jürgen Löwe
Radiologie-Praxis im Dürerhof	Friedrich-Ebert-Straße 21 95448 Bayreuth	0921-7877780	Dr. med. Alexander Großmann
Gemeinschaftspraxis für Radiologie/ Kernspintomographie	Rudolph-Weiss-Straße 1-5 99947 Bad Langensalza	03603-855690	Dr. med. Th. Bauer, Dr. med. T. Wehnmann



Dr. med. Michael Bender

Nach der Ausbildung zum Krankenpfleger studierte er von 2003 bis 2010 Humanmedizin an der Universität Marburg. Promotionsarbeit zur Thematik „Regionalanästhesieassoziierte Nebenwirkungen in der erweiterten postoperativen Phase“ im Jahr 2010 abgeschlossen.

Seit Juli 2010 ist er an der Klinik für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin, Campus Köln der Universität Witten Herdecke als Assistenzarzt tätig. Im Rahmen seiner wissenschaftlichen Arbeit Erlangung des Prüfartzertifikates 2011.



PD Dr. med. Mark Ulrich Gerbershagen, MBA

Nach dem Medizinstudium an der Christian Albrechts Universität zu Kiel arbeitete er von 1999 bis 2004 am Universitätsklinikum Hamburg Eppendorf als wissenschaftlicher Angestellter. 2000 Promotion. Seit 2004 ist er an der Klinik für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin, Campus Köln der Universität Witten Herdecke tätig. 2005 Anerkennung als Facharzt für Anästhesiologie mit den Zusatzbezeichnungen „Spezielle anästhesiologische Intensivmedizin“ und „Palliativmedizin“. 2006 Master of Business Administration an der European Business School, Eltville. 2007 Habilitation. Seit 2008 Leitender Oberarzt am Lehrstuhl für Anästhesiologie II, Campus Köln der Universität Witten Herdecke.