

# Hybridoperationssaal

Interventionen haben ein prozedurales Risiko, das sich in Morbidität und Mortalität nach dem Eingriff äußert. Dieses Risiko zu senken, ist immer ein spannendes Thema in der Medizin gewesen, da man einerseits die Behandlungsqualität hebt und andererseits auch methodische Möglichkeiten eröffnet, die die Intervention für Patienten zugänglich macht, bei denen eine höhere Komplexität des Eingriffs notwendig wird. In dieses Streben nach Verbesserung und Modernisierung reiht sich auch die Schaffung und Entwicklung der Hybridoperationssäle ein. Hier wird durch die Bündelung moderner bildgebender Diagnostik und die Kombination minimal-invasiver chirurgischer und interventioneller (z. B. endovaskulärer) Verfahren eine methodische Konzentration an einem Ort vorgenommen, die eine stringente Behandlungsstrategie inklusive der sofortigen Ergebniskontrolle für den Patienten ermöglicht. Dies führt zur Behandlungsverbesserung und zur Erweiterung der Behandlungsmöglichkeiten mit kürzeren Liegezeiten und damit schließlich zum Einsparen von Ressourcen. In diesen Hybridoperationssälen treffen sich Chirurgen mit Interventionalisten aus der Radiologie, Kardiologie und Angiologie. Ob sich daraus sogar eine neue Gruppe von Spezialisten entwickelt, hervorgegangen aus den operativen und konservativen Fachdisziplinen, kann man mutmaßen. Bei dem in der Anschaffung extrem hohen finanziellen Aufwand und den hohen Anforderungen an die Immobilie (Belastbarkeit, Größe, Strahlensicherheit und Hygieneklasse) und der nicht bis ins letzte Detail klaren betriebswirtschaftlich relevanten daraus zu generierenden Erlössituation (besonders wenn verschie-

dene Organentitäten in einem Hybridoperationssaal versorgt werden sollen) bestehen von Seiten der Krankenhausträger oft Ressentiments gegen die Anschaffung dieser modernen Technik. Über Einsatzmöglichkeiten und -perspektiven sowie den aktuellen Stand der klinischen Nutzung in der Therapie an einzelnen Organen und Organsystemen soll das aktuelle Heft informieren.

Über die Ausstattung und die Positionierung dieser Operationssäle ist viel diskutiert worden. Hybridoperationsräume müssen u. a. so bemessen sein, dass alle medizintechnischen Geräte neben der Narkosetechnik und dem notwendigen Vorrat an Implantaten, Kathetern etc. Platz finden (Herz-Lungen-Maschine, Angiographiebogen, Computertomographie [CT] etc.). Auch Bilder aus dem Bildablagensystem der Klinik, die zur Eingriffsplanung genutzt werden, sollten abrufbar sein. Die Reinraumklasse Ia erfordert ein Operationsfeld mit Laminar-Airflow. Die Platzierung der Hybridoperationssäle in zentralen Operationseinheiten hat neben den hygienischen Grundvoraussetzungen die Vorteile der zentralen infrastrukturellen Vorhaltung von Anästhesie- und Operationspflegeeinheiten im Vergleich zur Behandlung in andernorts lokalisierten Interventionsräumen.

Über die aktuellen Möglichkeiten, das Behandlungsspektrum und die Zukunft von Hybridoperationssälen in der Herzmedizin berichten *J. Börgermann et al.* Dabei zeigt sich eine rasante Fallzahlsteigerung in den letzten 5 Jahren auch in Deutschland. Das Spektrum hat sich dabei begonnen von Transkatheterklappeneingriffe auf Hybridrevaskularisationen als MIDCAB/TECAB und Koronar-

interventionen etc. bis hin zu Hybrideingriffen bei kongenitalen Herzfehlern und Implantation von Schrittmachern und Defibrillatoren sowie Ablationsverfahren ausgedehnt. Hier arbeiten Herzchirurgen gemeinsam mit Kardiologen. Als großer Vorteil wird die direkte Entscheidung für das optimale Verfahren an einem Ort und auch die Beherrschung von Notfällen aufgeführt. Zum Nutzen kommen diese Vorteile gerade auch für sehr alte und multimorbide Patienten.

Hybridoperationssäle und Gefäßmedizin ist Thema des Beitrags von *M. Steinbauer* und Kollegen. Die Behandlung von Aortenaneurysmen und peripherer arterieller Verschlusskrankheit sowie Probleme bei Zugängen für die Hämodialyse sind hier aktuelle Einsatzgebiete. Bemerkenswert zum Entwicklungsstand ist hier, dass in Großbritannien Angiohybridoperationsräume bereits als Grundvoraussetzungen für die Durchführung aortaler Eingriffe gefordert werden. Komplexe interventionelle Techniken werden mit offenen kombiniert durchgeführt. Die endovaskuläre Rekonstruktion thorakoabdominaler Aneurysmen mit fenestrierten Prothesen kann durch die optimale Bildgebung elegant durchgeführt werden. Auch für akute arterielle Verschlüsse ist die Therapie im Hybridoperationssaal durch die Möglichkeit der postinterventionellen Qualitätskontrolle ggf. mit Intervention an der peripheren Strombahn sehr sinnvoll. Hiermit kann man Re-do-Eingriffe vermeiden. Als besondere Vorteile werden die Reduktion der applizierten Strahlendosis, die Möglichkeit der Durchführbarkeit vieler Eingriffe in Lokal- oder Regionalanästhesie gesehen und die qualitativ hochwertige

Bildgebung und -verarbeitung durch Fusion von Angiographie mit präoperativer CT oder Magnetresonanztomographie.

*P.H. Richter und F. Gebhard* berichten über die interdisziplinäre Nutzung des Hybridoperationssaals unter Koordination durch die Unfallchirurgie und weitere Nutzung durch Neuro-, Herz- und Gefäßchirurgen. Unfallchirurgische Einsatzgebiete sind Becken- und Wirbelsäulenverletzungen sowie die onkologische Chirurgie der Bewegungs- und Stützorgane sowie die Behandlung polytraumatisierter Patienten. Als Vorteile benennen die Autoren das mögliche selbstständige Arbeiten des Operateurs in der Bedienung der Anlage ohne auf Dritte angewiesen zu sein und die 3-D-Bildaquise mit dem Dyna-CT. Methodisch können durch die moderne Bildgebung erneute Eingriffe durch sofortige Korrektur zur Vermeidung von Implantatfehlagen korrigiert werden. Zu Sicherung einer hohen Saalauslastung wurde ein interdisziplinäres Nutzungskonzept entwickelt. Für die Besetzung des Operationssaals ist ein gut geschultes ärztliches Team notwendig, da kein festes Operationspflegeteam vorgehalten werden kann.

*K. Schaller* und Kollegen berichten über die Nutzung des Hybridoperationssaals gemeinsam mit Neuroradiologen bei Interventionen am Gehirn, der Schädelbasis und der Wirbelsäule bis hin zu Tumoroperationen. Mit der Möglichkeit, intraoperativ dreidimensionale Rotationsangiographien, CT-Untersuchungen und Perfusionsbildgebungen durchzuführen, erweitern sich die technischen Möglichkeiten bei den oben genannten Operationen erheblich. Hier werden Vorteile in der Versorgung von Aneurysmen, arteriovenösen Malformationen und ischämischen Insulten aufgezeigt, die gerade auch für Notfallversorgungen von vitaler Bedeutung sein können, da die komplette Diagnostik und auch alle therapeutischen Optionen vor Ort sind. Dabei ist die interdisziplinäre Abstimmung extrem wichtig.

Aus den Beiträgen des Heftes wird ersichtlich, wie groß bereits heute das Spektrum der technischen Möglichkeiten in einem gut ausgestatteten Hybridoperationssaal für die einzelnen Fachdisziplinen ist, sodass jeder Chirurg spätestens

jetzt gern in einer solch modernen Situation seine Patienten behandeln würde. Interdisziplinarität ist hier besonders gefordert. Es ist aber schon jetzt absehbar, dass sich hier für die Zukunft große Perspektiven auftun. Ob daraus vielleicht auch neue Berufsbilder entstehen, kann man vermuten und sollte aus Sicht der Chirurgie aktiv mitgestaltet werden.



Prof. Dr. U. Settmacher

### Korrespondenzadresse

**Prof. Dr. U. Settmacher**

Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Gefäßchirurgie, Universitätsklinikum Jena, Erlanger Allee 101, 07740 Jena  
 utz.settmacher@med.uni-jena.de

**Interessenkonflikt.** U. Settmacher gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

### Erster MRT-tauglicher Neurostimulator implantiert

In der Klinik für Neurochirurgie des Universitätsklinikums Schleswig-Holstein (UKSH), Campus Lübeck, ist weltweit erstmals einem Patienten ein Neurostimulationssystem zur Rückenmarkstimulation implantiert worden, mit dem eine gefahrlose Untersuchung im Kernspintomographen möglich ist.

Die Neurostimulation kommt bei einer Vielzahl von Erkrankungen zum Einsatz, so z.B. im Bereich des Rückenmarks zur Behandlung chronischer Schmerzen oder im Bereich des Gehirns zur Behandlung von Bewegungsstörungen.

„Bei Patienten, denen ein solches System implantiert wurde, mussten wir bisher auf eine der wichtigsten bilddiagnostischen Methoden, die Magnetresonanztomographie, verzichten oder den Stimulator vorher operativ entfernen“, erläutert Prof. Dr. Volker Tronnier, Direktor der Klinik für Neurochirurgie. Die neue Technik kombiniert den neuen Neurostimulator mit einer speziell isolierten Stimulationselektrode und macht das Verfahren auf diese Weise MRT-kompatibel.

Nach der Operation in der Klinik für Neurochirurgie wurde – ebenfalls erstmalig weltweit – ein MRT der Lendenwirbelsäule mit den neuen Implantaten durchgeführt. Die Untersuchung verlief für den Patienten völlig problemlos und zeigte eine sehr gute Bildqualität.

Das nächste Ziel ist es nun auch andere Neurostimulationssysteme wie die Tiefenhirnelektroden entsprechend magnetresonanztomografisch kompatibel zu machen.

Quelle: Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, [www.uksh.de](http://www.uksh.de)