

KARDIOTECHNIK

Perfusion | Monitoring | Organprotektion | Medizinische Informatik | Elektrostimulation

Offizielles Organ der Deutschen Gesellschaft für Kardiotechnik e. V. | The Official Publication Organ of the German Society for Cardiovascular Engineering



DGTHG
Deutsche Gesellschaft für Thorax, Herz-
und Gefäßchirurgie

21.– 23. November
**43. Jahrestagung und
6. Fokustagung Herz**
Nürnberg 2014

**TRAIN
TREAT
TEACH
IMPROVE**



Extrakorporale Perfusion mit dem Delcath-System: Methodik der intraarteriellen ultrahochdosierten Chemotherapie der isolierten Leber

H. Keller, G. Lotz, S. Zangos, M. Meissner, T. Vogl

Systemic Inflammatory Response Syndrome in der Herzchirurgie: Neue Therapiemöglichkeiten durch den Einsatz eines Cytokin-Adsorbers während EKZ?

F. Born, M. Pichlmaier, S. PeterB, N. Khaladj, C. Hagl

Klinische Evaluation des Medtronic Affinity Pixie Oxygenators

E. Gygax, H. Jenni, E. Zermatten, T. Carrel, A. Kadner

Herausgeber, Verlag/Editor, Publisher

Kardiotechnik Verwaltungsgesellschaft mbH, D. Lorenz, Bad Nauheim

Mitherausgeber und Redaktion/Co-Editors and Editorial Staff

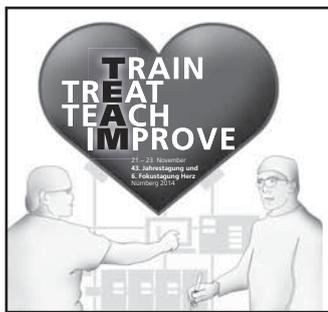
M. Diefenbach, Frankfurt/M.; M. Foltan, Regensburg; J. Gehron, Gießen (Schriftleiter); R. Klemm, Freiburg;
P. Kirsten-Treptow, Hamburg; U. Wolfhard, Essen; M. Wollenschläger, Bad Nauheim.

Wissenschaftlicher Beirat/Editorial Board

A. Bauer, Coswig; C. Benk, Freiburg; M. Beyer, Augsburg; F. Beyersdorf, Freiburg; D. Buchwald, Bochum; M. Fischer, Galway/Irland;
I. Friedrich, Trier; G. Haimerl, Villingen-Schwenningen; H. Keller, Frankfurt/M.; K. Klak, Bochum; R. Klemm, Freiburg; A. Liebold, Ulm;
J. Optenhöfel, Hannover; U. Schirmer, Bad Oeynhausen; C. Schmid, Regensburg; J. T. Strauch, Bochum; A. Thrum, Regensburg

Die Zeitschrift KARDIOTECHNIK veröffentlicht im Peer-Review-Verfahren Originalartikel, klinische und experimentelle Arbeiten, Fallberichte, Übersichtsreferate, Leserbriefe und Buchbesprechungen aus dem Bereich Perfusion, Monitoring, Organprotektion, Medizinische Informatik und Elektrostimulation.

The German Journal of Perfusion KARDIOTECHNIK is a peer-reviewed journal. It publishes original articles, clinical and experimental papers, case reports, review articles, letters to the editors and book reviews in the field of perfusion, monitoring, organ protection, computer science in medicine and electric stimulation.



Titelbild

43. Jahrestagung der DGfK und
6. Fokustagung Herz der DGTHG und
DGfK

Inhalt

	Seite
Editorial	36
Extrakorporale Perfusion mit dem Delcath-System: Methodik der intraarteriellen ultrahochdosierten Chemotherapie der isolierten Leber	
<i>H. Keller, G. Lotz, S. Zangos, M. Meissner, T. Vogl</i>	37
Systemic Inflammatory Response Syndrome in der Herzchirurgie: Neue Therapie-möglichkeiten durch den Einsatz eines Cytokin-Adsorbers während EKZ?	
<i>F. Born, M. Pichlmaier, S. Peterß, N. Khaladj, C. Hagl</i>	41
Klinische Evaluation des Medtronic Affinity Pixie Oxygenators	
<i>E. Gygax, H. Jenni, E. Zermatten, T. Carrel, A. Kadner</i>	47
Fortbildung: Das Berufsbild im Wandel: Empirische Untersuchung der Arbeitsverteilung der Kardiotechnik an einem Universitätsspital	
<i>T. Dreizler et al.</i>	51
Bücherjournal	55
Neues aus der Industrie	56
Journal-Club	58
Aktuell: Nierenversagen früh erkennen: Neues Verfahren zur Erkennung von Schäden nach Herzoperationen	59
Fünfjahresplan erfüllt	59
Metall im Herz ist unbedenklich	60
ECMO: Ein mobiler Lebensretter	61
Kieler Forscher entwickeln neue Mitralklappen-Therapie	62
Initiative für Kinderherzen: Neues Online-Forum zum Thema angeborene Herzfehler ..	62
EUROMAX – akute Antikoagulation im Rettungswagen	63
Mitteilungen der DGfK	64
Kongressnotizen: 43. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Thorax-, Herz- und Gefäßchirurgie	68
Stellenanzeigen	VIII
Kongresstermine	69
Impressum	69

Heft 3/2014
Erscheinungstermin
15.9.2014
Einsendeschluss für
● redakt. Beiträge
26.5.2014
● Anzeigenaufträge
18.8.2014

Heft 4/2014
Erscheinungstermin
20.11.2014
Einsendeschluss für
● redakt. Beiträge
27.8.2014
● Anzeigenaufträge
22.10.2014

Redaktion KARDIOTECHNIK
im Internet: <http://www.dgfkt.de>

Gelistet und indexiert in:
Current Contents Medizin
EMBASE – Excerpta Medica
SCImago Journal & Country Rank
SCOPUS

Editorial



Dipl.-Ing. K. Klak
Tagungspräsident
DGfK



Prof. Dr. T. Doenst
Tagungspräsident
DGTHG

Liebe Leserinnen
und Leser,

blickt man auf die vergangenen 25 Jahre der chirurgischen und interventionellen Therapie von Herzerkrankungen zurück, ist man als Beobachter von einer bemerkenswerten Entwicklung beeindruckt: Die Therapie der koronaren Herzkrankheit mit der klassischen Bypasschirurgie unter Verwendung der Herz-Lungen-Maschine (HLM) wurde um perkutane Angioplastieverfahren, Stents und die chirurgische Off-Pump-Koronararteriasklerose erweitert. Die konventionelle Aortenklappenchirurgie wurde durch die Transkatheterklappentherapie ergänzt und teilweise sogar ersetzt. Im Bereich der Mitralklappenchirurgie war ein Trend weg vom Klappenersatz hin zur Klappenrekonstruktion und die Entwicklung minimal-invasiver Techniken zu beobachten. Die Mitra-Clip-Therapie bietet nun sogar eine klinisch relevante, interventionelle Behandlungsmöglichkeit der Mitralklappeninsuffizienz. Viele dieser neuen Therapieformen bedeuten auch einen Verzicht auf die extrakorporale Zirkulation und man könnte Befürchtungen über die Sicherheit kardiotechnischer Arbeitsplätze bekommen. Wo also steht die Kardiotechnik unter diesen Rahmenbedingungen heute?

Die Jahresstatistik der DGTHG zeigt relativ deutlich, dass die Zahl der jährlich durchgeführten Operationen mit der Verwendung der HLM nur unwesentlich abnimmt. Das Kerngeschäft bleibt demnach ziemlich stabil. Für den flexiblen Kardiotechniker bieten sich allerdings mehr Perspektiven, denn in der öffentlichen Wahrnehmung werden Kardiotechniker momentan vor allem mit den Schlagworten „ECMO-Therapie“, „Patiententransporte“

und „mechanische Kreislaufunterstützung“ in Verbindung gebracht.

Ein allgemeines Grundprinzip findet aber auch hier Anwendung: Nur diejenigen, die sowohl eine fundierte kardiotechnische Ausbildung absolviert haben als auch über ein ausreichendes herzmedizinisches Wissen verfügen, werden in der Lage sein, die Aufgaben in den neuen Bereichen der Kardiotechnik zu übernehmen. Die Basis- und Grundausbildung im Kernbereich der Kardiotechnik, also die Führung der extrakorporalen Zirkulation, besitzt somit einen sehr hohen Stellenwert. Fortschritt kann am besten gedeihen, wenn er von den kräftigen Wurzeln des Basiswissens versorgt wird.

Diese Erkenntnis führte zu der inhaltlichen Ausrichtung der in diesem Herbst in Nürnberg stattfindenden gemeinsamen Tagung unserer Gesellschaften. Wir als Tagungspräsidenten haben den Fokus auf die Grundlagen der Herzmedizin gelegt. Wir wollen vor allem den jungen kardiotechnischen und ärztlichen Kollegen eine Gelegenheit bieten, sich ein solides Wissensfundament aufzubauen. Renommiertere Sprecher werden State-of-the-Art-Vorträge halten, in denen der Zuhörer von den Anfängen zu den aktuellen Brennpunkten geführt wird. Die Teilnehmer erhalten die Möglichkeit, in interaktiven Workshops aus vielen Bereichen der Herzmedizin ihre praktischen Fertigkeiten zu überprüfen und zu erweitern. In verschiedenen Kursen werden Basiskenntnisse des wissenschaftlichen Arbeitens und Anleitungen zum Erstellen und Präsentieren von Vorträgen vermittelt. Wer aktiv teilnimmt, wird später auf jeder Bühne „mitreden“ können.

Unser gewähltes Motto TEAM verdeutlicht auch unsere Überzeugung, dass man in der modernen Herzmedizin nur als Team erfolgreich arbeiten kann. In der täglichen Praxis wird das bei jeder Operation am Herzen illustriert. Das in den Guidelines verankerte „Heart-Team“ zeigt, wie nötig die Zusammenarbeit der Fachdisziplinen allgemein betrachtet wird, aber auch, wie die innovativen Verfahren zu dieser Erkenntnis beigetragen haben. Die Entscheidungen zu Stent oder Bypass, konventionellem Aortenklappenersatz oder TAVI, Mitralklappenrekonstruktion oder Mitra-Clip gehen aus einer Heart-Team-Entscheidung hervor.

Unser Motto lässt sich am besten wie folgt illustrieren:

TRAIN. Übung macht den Meister. Nur wer Abläufe und Handlungen regelmäßig trainiert, wird die für unser Fach nötige

Routine erwerben. Dazu werden wir Ihnen in Nürnberg viele interaktive Workshops anbieten.

TREAT. Die Routine generiert die Qualität in der Klinik. Das Anliegen einer Fort- und Weiterbildungsveranstaltung ist es, Wissen in die Kliniken zu transferieren und die Routine zu aktualisieren.

TEACH. Jeder, der Wissen erlangt hat, sollte sich dazu verpflichtet fühlen, dieses Wissen an seine Teammitglieder weiterzugeben. Das ist der Kern unseres berufspolitischen Ethos. Teilen Sie Ihr Wissen und Ihre Erfahrungen mit uns und unseren Kollegen, indem Sie Abstracts einreichen und aktiv an den Workshops teilnehmen.

IMPROVE. Schließt sich der Kreis der drei oben beschriebenen Punkte, ist die Verbesserung der Qualität unserer Arbeit die logische Konsequenz. Dazu kommt, dass eine durch Übung, Anwendung und Lehre ständig verbesserte Tätigkeit eine gute Basis für die Weiterentwicklung neuer Technologien ist. Unsere Veranstaltung wird Ihnen in vielerlei Hinsicht die Gelegenheit geben, Ihre theoretischen und praktischen Fertigkeiten „auf Trapp“ zu bringen.

In der aktuellen Ausgabe der Zeitschrift können Sie unter anderem vier interessante Beiträge von kardiotechnischen Kollegen lesen, die die oben gemachten Aussagen untermauern. Herr Keller aus dem Frankfurter Universitätsklinikum berichtet über den Einsatz eines perkutanen Kathetersystems mit extrakorporaler Zirkulation bei der Behandlung von Lebertumoren. Herr Gygax zeigt erste Erfahrungen der Berner Gruppe mit einem neuen neonatalen und pädiatrischen Oxygenator. Herr Born aus München stellt die ersten Ergebnisse über den Einsatz eines zytokinabsorbierenden Filters bei Operationen mit der HLM und langen Bypasszeiten vor. Herr Dreizler referiert über die Verlagerung der Betätigungsfelder von Kardiotechnikern am Züricher Universitätsspital von der reinen Arbeit mit der HLM hin zu Tätigkeiten außerhalb der Herzchirurgie. Es wird deutlich, dass sich das Berufsbild des Kardiotechnikers verändert, aber das Kerngeschäft weiterhin Qualifikation und höchste Expertise erfordert.

Wir wünschen Ihnen viel Spaß bei der Lektüre dieses Hefts und würden uns freuen, Sie auf der kommenden Tagung in Nürnberg begrüßen zu dürfen.

Ihre Tagungspräsidenten
K. Klak und T. Doenst

H. Keller¹, G. Lotz², S. Zangos³,
M. Meissner⁴, T. Vogl³

¹Abteilung für Thorax-, Herz- und Thorakale
Gefäßchirurgie, Kardiotechnik
Universitätsklinikum, Frankfurt am Main
(Direktor: Prof. Dr. A. Moritz)

²Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin
und Schmerztherapie
Universitätsklinikum, Frankfurt am Main
(Direktor: Prof. Dr. Dr. K. Zacharowski)

³Institut für Diagnostische und
Interventionelle Radiologie
Universitätsklinikum, Frankfurt am Main
(Direktor: Prof. Dr. T. Vogl)

⁴Klinik für Dermatologie, Venerologie
und Allergologie
Universitätsklinikum, Frankfurt am Main
(Direktor: Prof. Dr. R. Kaufmann)

Extrakorporale Perfusion mit dem Delcath-System: Methodik der intraarteriellen ultrahochdosierten Chemotherapie der isolierten Leber

ZUSAMMENFASSUNG

Die Chemotherapie mit dem Delcath-System ist ein extrakorporales Verfahren zur minimal-invasiven Behandlung von Patienten mit Lebertumoren. Diese so genannte Chemosaturierung erfolgt perkutan mit einem Perfusionssystem (PHP). Das ultrahochdosierte Chemotherapeutikum wird intraarteriell direkt in die isolierte Leber infundiert. Dadurch werden die Leber und die Tumorzellen mit Melphalan aufgesättigt. Das aus der Leber abfließende und mit Melphalan aufgesättigte Blut wird durch einen speziellen Ballonkatheter abgeleitet. Durch das von einem Kardiotechniker zuvor gefüllte extrakorporale Perfusionssystem wird das Blut aus der Leber mit einer Zentrifugalpumpe durch spezielle Filter gepumpt, um die Zytostatika-Konzentration zu reduzieren. Das so gefilterte Blut wird durch eine Jugularvenenkanüle zurückgeführt. Die einstündige Prozedur wird in Vollnarkose durchgeführt, der Patient wird systemisch heparinisiert.

Im Universitätsklinikum Frankfurt wurde im Zeitraum von 20 Monaten die Perfusion bei 10 Patienten, bei denen alle anderen Behandlungsoptionen ausgeschöpft waren, technisch erfolgreich durchgeführt.

SCHLÜSSELWÖRTER

Melphalan, hochdosierte Chemotherapie, Lebermetastasen, temporär isolierte Leber, Blutfilter

ABSTRACT

Chemosaturation is a minimal invasive evolutionary step to medicate patients with liver cancer. Liver-directed high dose chemotherapy evolved from a highly invasive open surgical procedure to a minimally invasive procedure known as percutaneous hepatic perfusion (PHP). During PHP, three catheters are placed percutaneously through standard interventional radiology

techniques. During a thirty minute infusion of the chemotherapeutic agent melphalan hydrochloride directly to the liver, the liver is temporarily isolated from the body's circulatory system. The blood is collected as it exits the liver for filtration by proprietary filters prior to returning it to the patient.

KEY WORDS

Melphalan, high dose chemotherapy, liver cancer, temporarily isolated liver, blood filtration

EINLEITUNG

Die Aufgaben für die klinisch tätigen Perfusionisten reichen weit über die Grenzen des herzchirurgischen OP-Saals hinaus. Vor zwei Jahren eröffnete sich für die Frankfurter kardiotechnische Abteilung ein neues Betätigungsfeld in der Radiologie. Bereits in der vorklinischen Phase wurden Perfusionsspezialisten in die Entwicklung einer neuen Behandlungsmethode zur Bekämpfung von Lebermetastasen miteinbezogen [1].

Mittlerweile konnten mit dem so genannten Hepatic CHEMOSAT[®] Delivery System der Firma Delcath Systems (New York, USA) 10 Patienten im Universitätsklinikum Frankfurt am Main behandelt werden.

Das Delcath Hepatic CHEMOSAT[®] Delivery System ist ein Verfahren zur Durchführung einer Chemosaturierungstherapie an der Leber. Das neuartige System leitet das Chemotherapeutikum Melphalan mittels eines Verfahrens, das als Percutaneous Hepatic Perfusion (PHP) bezeichnet wird, direkt in die Leber. Die Therapie erfolgt in drei Schritten: 1. Isolierung der Leber, 2. Infusion, 3. Filtration.

Die Mehrzahl der mit der Methode behandelten Patienten leidet unter den Folgen eines Aderhautmelanoms. Das Aderhautmelanom ist der häufigste primäre Tumor

des Auges. In Europa beträgt die Inzidenzrate 1:100.000 pro Jahr. Das Aderhautmelanom entwickelt sich direkt in der Aderhaut des Auges aus entarteten Melanozyten. Aus diesem Grund sind die meisten Aderhautmelanome dunkel pigmentiert. Das Erkrankungsrisiko steigt mit zunehmendem Alter und erreicht zwischen dem 60. und 70. Lebensjahr ein Maximum. Ungefähr die Hälfte aller Patienten entwickeln Metastasen, die sich meist zuerst in der Leber manifestieren und oft innerhalb weniger Monate zum Tode führen. Im Gegensatz zum malignen Melanom der Haut (kutanes Melanom) erfolgt die Metastasierung des Aderhautmelanoms zunächst ausschließlich hämatogen (über die Blutbahn), weil die Aderhaut über keine Lymphgefäße verfügt. Diese anatomische Besonderheit im Augeninneren bewirkt, dass Tumorzellen des Aderhautmelanoms zunächst unbeeinträchtigt vom Immunsystem heranwachsen können (Immunprivileg) [2].

Die Chemosaturierungstherapie setzt an, wo herkömmliche Behandlungsmethoden ausgeschöpft sind [3, 4]. Weitere Therapieoptionen bestehen in der isolierten Organperfusion bei hepatozellulärem Karzinom (HCC), Gallengangskarzinomen oder Melanomen der Haut. Neben der minimalen Invasivität der Methode und der relativ geringen, aber gut beherrschbaren Nebenwirkungen des Zytostatikums ist die Chemosaturierungstherapie auch im Rezidivfall multipel anwendbar.

METHODE

Das Delcath-Perfusionssystem wird in einer Verpackungseinheit geliefert, in der die einzelnen Systemkomponenten enthalten sind. Sie besteht aus dem arteriellen Applikationskatheter, einem Jugularvenenkatheter zur Rückführung des gefilterten Blutes, einem speziellen Katheter mit zwei Ballons zur venösen Drainage des mit Zytostatika

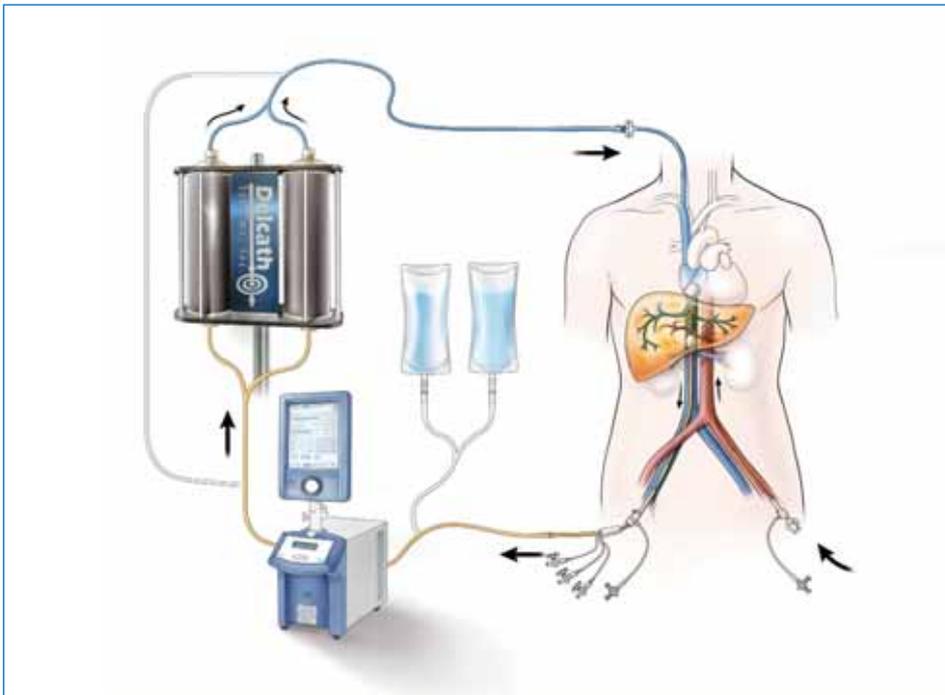


Abb. 1: Übersicht Chemosaturationsystem (Bild mit freundlicher Genehmigung durch Delcath, Inc.)

gesättigten Blutes aus der Leber, dem extrakorporalen Schlauchsystem, dem Pumpenkopf und den Filtern, die das Zytostatikum aus dem Blut absorbieren.

Ablauf einer Behandlung

Nach Narkoseeinleitung wird der Patient mit ca. 3–4 l Sterofundin® Iso (B. Braun Melsungen AG) hydriert. Ein Bair-Hugger verhindert den Wärmeverlust des Patienten während der insgesamt dreistündigen Prozedur. Ein invasives hämodynamisches Monitoring sowie die Möglichkeit zur forcierten Volumengabe sind erforderlich. Zusätzlich wird ein Blasenkatheter mit integrierter Temperaturmessung gelegt. Mit der Klinikapotheke wurde im Vorfeld der Behandlung die Vorbereitung der Melphalaninfusion abgesprochen: Melphalan muss unmittelbar vor der Gabe zubereitet werden. Melphalan greift in die Zellteilung der Tumorzellen ein und beeinträchtigt dadurch das Zellwachstum. In verdünnten Infusionslösungen hat Melphalan nur eine begrenzte Haltbarkeit und die Zersetzungsgeschwindigkeit nimmt bei Temperaturerhöhung rasch zu. Wenn Melphalan bei Raumtemperatur von ca. 25 °C infundiert wird, sollte die gesamte Dauer von der Herstellung des Infusionslösungskonzentrats bis zur Beendigung der Infusion nicht länger als 1,5 Stunden betragen. Sobald eine sichtbare Trübung oder Kristallisation im Infusionslösungskonzentrat oder in der verdünnten Infusionslösung auftritt, ist die Lösung zu verwerfen [6]. Melphalan wird durch die Nieren ausgeschieden. Die

Bioverfügbarkeit des Medikamentes beträgt über 89 %.

Um den effizienten Einsatz des kostspieligen Perfusionssystems zu gewährleisten, sollte das Chemosaturationsystem erst unmittelbar nach der Narkoseeinleitung und bei stabilen Kreislaufverhältnissen des Patienten entpackt und konnektiert werden. Für die Behandlung positioniert der Perfusionist währenddessen die Blutpumpe (Zentrifugalpumpeneinheit), die Spüllösungen und ein ACT-Gerät im Angiographie-Raum der radiologischen Abteilung. Nach dem Zusammenbau des Perfusionssystems wird das System entlüftet, die Filter werden gespült. Dazu werden 6 l sterile Kochsalzlösung mit jeweils 2000 IE Heparin/l benötigt. Zwei 3-l-Beutel, wie sie auch für Cellsaver verwendet werden, haben sich in der Praxis für das Spülen der Filter bewährt. Die Filter werden solange nacheinander per Schwerkraft gespült, bis die Flüssigkeit ohne Trübung austritt. Während des Spülens werden die Luftblasen durch seitliches Beklopfen der Filter eliminiert. Diese Aktion kann unter Umständen bis zu 20 Minuten dauern. Ein Entlüften der Filter mit der Zentrifugalpumpe erwies sich als wenig erfolgreich. Zu schnell wurde die Spüllösung durch die Filter gepumpt, ohne dass sich die wandständigen Luftblasen in den Filtern restlos entfernen ließen. Das mechanische Beklopfen der Filter mit Hilfe eines Gummihammers führt aber immer zum Erfolg. Nach Beenden des Entlüftungsprozederes wird ein Drucktest des Schlauchsystems und der Filter durchge-

führt. Laut Hersteller wird der Druck im System mit der Zentrifugalpumpe kurzfristig auf 300 mmHg erhöht, um mögliche Leckagen vorab zu detektieren. Spätere Systemleckagen führen in der Regel zum Abbruch der Behandlung, da eine Manipulation am mit Melphalan aufgesättigten extrakorporalen Kreislauf zu unterlassen ist. Unterdessen platziert der Radiologe den Applikationskatheter in der Leberarterie (Arteria hepatica propria), durch den später das hochkonzentrierte Chemotherapeutikum appliziert wird. Kleinere Seitenäste der Leberarterie wurden in einer vorherigen Sitzung embolisiert.

Schritt 1: Isolation

Ein weiterer Katheter wird in die Vena cava inferior durch die rechte Femoralvene vorgeschoben.

Dieser Isolationskatheter hat mehrere Funktionen: Zwei blockbare Ballons verhindern, dass sich venöses Blut aus der Leber mit dem systemischen Blutkreislauf

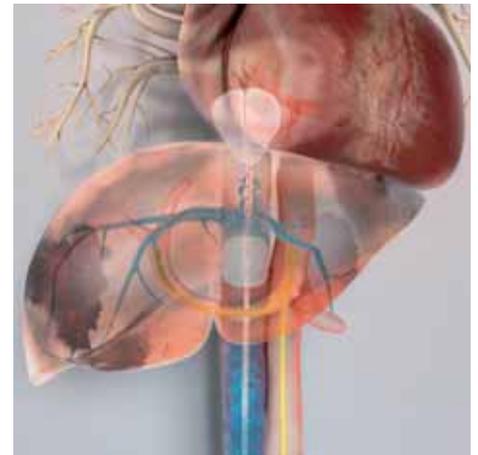


Abb. 2: Übersicht der Applikations- und Isolationskatheter (Bild mit freundlicher Genehmigung durch Delcath, Inc.)

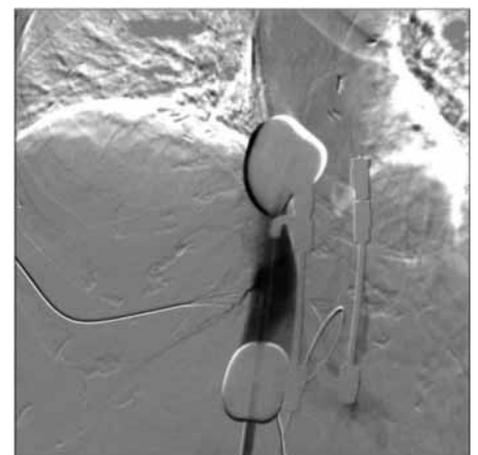


Abb. 3: Position der beiden Ballons zur Isolierung der Leber. Das Kontrastmittel zur Überprüfung der Dichtigkeit der Ballons ist deutlich erkennbar (Bildquelle: Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Universitätsklinikum Frankfurt)

vermischt. Zudem kann venöses Blut durch ein separates Lumen im Inneren des Isolationskatheters zum rechten Vorhof shunten. Somit wird eine Stauung des Blutes in der Vena cava vermieden.

Sind alle technischen Voraussetzungen erfüllt, erfolgt in einem ersten Schritt die Lagekontrolle des Isolationskatheters in der Vena cava (Abb. 2 und 3).

Die beiden Ballons im Katheter werden mit NaCl gefüllt und in die richtige Position gebracht. Der craniale Ballon verschließt die Vena cava inferior in der Einmündung in den rechten Vorhof, der kaudale Ballon wird unterhalb der Lebervene geblockt.

Während der Perfusionsphase wird der Ballonkatheter von einem Assistenten unter Zug gehalten, um die Lage des cranialen Ballons im rechten Vorhof zu optimieren.

Schritt 2: Infusion

Zunächst werden dem Patienten 400 IE Heparin/kg Körpergewicht i. v. verabreicht. Die Ziel-ACT (activated clotting time) während der gesamten Perfusionsdauer ist größer 450 s.

Nachdem die Ziel-ACT erreicht und das Perfusionssystem an die beiden Katheter konnektiert ist, wird das Blut aus der Leber zunächst mit der Zentrifugalpumpe durch eine Bypasslinie an den Filtern vorbei zurück in die Vena jugularis gepumpt (Abb. 4).



Abb. 4: Im Angiographie-Raum: das Perfusionssystem mit den beiden Filtereinheiten unmittelbar vor Applikation des Zytostatikums

Wenn der Zielblutfluss von 800 ml/min erreicht und der Patient hämodynamisch stabil bleibt, wird die Bypasslinie zugewickelt. Gleichzeitig werden die Klappen einer Filtereinheit geöffnet. Die Filter werden nacheinander mit Blut geflutet,

um dem Anästhesisten die Möglichkeit zu geben, kontrolliert auf die zu erwartenden inflammatorischen Reaktionen des Patienten zu reagieren. Wenige Minuten nach dem Kontakt des Blutes mit dem Filtermedium kommt es durch Inflammation zu einem massiven Blutdruckabfall. Hohe Dosen von Norepinephrin und Volumengaben wirken diesem Phänomen entgegen. Bereits nach wenigen Minuten hat sich die Kreislaufsituation wieder normalisiert und der Radiologe kann mit der Chemoinfusion beginnen. Melphalan wird mit einem Infusomat in einer Dosierung von 3 mg/kg Körpergewicht durch den arteriellen Leberkatheter appliziert. Die Dauer der Infusion beträgt 30 min.

In dieser Zeit werden die Vitalfunktionen und die Perfusion engmaschig kontrolliert. ACT-Messungen und Blutgasanalysen erfolgen im Abstand von 10 min. Die optimale Lage und Dichtigkeit des Isolationskatheters kann durch Kontrastmittelgaben während der Chemotherapie durchgeführt werden. Während der gesamten Prozedur muss das medizinische Personal entsprechende Sicherheitsmaßnahmen im Umgang mit einem hochdosierten Chemotherapeutikum befolgen. Dazu gehört das Tragen von Schutzbrille und Handschuhen.

Schritt 3: Filtration

In der letzten Phase der Chemosaturation erfolgt die Filtration des venösen Blutes aus der Leber. Diese sogenannte Washout-Phase dauert weitere 30 min.

Danach werden die Ballons des Isolationskatheters nacheinander geöffnet. Die Filter werden abgeklemmt und die Bypasslinie wird geöffnet. Das im Katheter und in den Schläuchen befindliche Blut kann unter Verwendung von Sterofundin Iso zurück in den Patienten fließen.

Das Heparin wird zu 100 % mit Protaminsulfat antagonisiert. Die Katheter können entfernt werden. Die arterielle Schleuse verbleibt im Patienten, bis sich der Gerinnungsstatus normalisiert hat. Das gesamte Perfusionssystem wird in einer speziellen Abfallbox (Kennzeichnung Biohazard) entsorgt. Der Patient wird noch im Angiographie-Raum extubiert und für eine 24-stündige Überwachung in den Aufwachraum verlegt.

DISKUSSION

Die Idee der Perfusion der isolierten Leber mit einem Zytostatikum bei nicht-resezierbarem Metastasen-Befall ist nicht neu. Seit den 1990er Jahren werden Methoden erprobt, Organe zu isolieren und mit einem

Chemotherapeutikum zu behandeln [3], [8–11].

Das Delcath-Chemosaturationssystem ist das derzeit technisch ausgereifteste System zur isolierten Organperfusion.

Die Firma Delcath hat bereits in der Entwicklungsphase des Systems u. a. Kardiotechniker für die klinische Umsetzung dieser speziellen Perfusionstechnik mit einbezogen. Entsprechende Guidelines für Perfusionisten sind Bestandteil des Briefings vor dem ersten Einsatz des Systems in der jeweiligen Klinik [7].

Die bisher bei 10 Patienten im Universitätsklinikum Frankfurt durchgeführten Chemoperfusionen verliefen technisch ohne Probleme. Die minimal-invasive Methode kann wiederholt angewendet werden, zudem erholten sich die Patienten in relativ kurzer Zeit von dem Eingriff. Ein Patient wurde innerhalb eines Jahres zweimal mit der Methode behandelt. Eine Patientin (Z. n. Mammakarzinom) ist seit der Behandlung frei von Metastasen.

Das Chemosaturationsverfahren wird aktuell in mehreren deutschen Kliniken angewendet. Das System wird ausnahmslos von Kardiotechnikern in Zusammenarbeit mit der radiologischen und anästhesiologischen Abteilung der jeweiligen Klinik betreut. In Zukunft wird die Technik der Chemosaturation auch für andere Organe zur Verfügung stehen. Der medizinische Zustand der mit der Methode behandelten Patienten wurde zuvor durch ein Tumorboard diskutiert. Bei diesen Patienten ist die Chemosaturation des isolierten Organs meist die letzte Behandlungsoption.

Klinikeigene Erfahrungen mit der Chemosaturation und erste Publikationen [4] lassen die Vermutung zu, dass Patienten nach der Behandlung mit dem Delcath-System durch eine verbesserte Lebensqualität und längere metastasenfremde Intervalle von der Methode profitieren. Jedoch muss in der Zukunft die Wertigkeit dieser Technik im klinischen Setting weiter evaluiert werden.

LITERATUR

- [1] Hamberger B: Chemosaturation neue Therapieoption bei Leberkrebs, unter: <http://www.gesundheitsstadt-berlin.de/nachrichten/artikel/chemosaturation-neue-therapieoption-bei-leberkrebs-2746/> (14.02.2014)
- [2] Gudacker G: Das Melanom der Uvea: 10-Jahres-Follow-up und klinische Prognosefaktoren, unter: http://www.diss.fu-berlin.de/diss/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDISS_derivate_000000006859/Aderhautmelanom_Veroeffentlichungsversion_29.12.09_.pdf?hosts= (26.03.2014)

[3] Deneve JL, Choi J, Gonzalez RJ, Conley AP, Stewart S, Han D, Werner P, Chaudhry TA, und Zager JS: Chemosaturation with percutaneous hepatic perfusion for unresectable isolated hepatic metastases from sarcoma. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2012 Dec; 35(6): 1480–87

[4] Forster MR, Rashid OM, Perez MC, Choi J, Chaudhry T, Zager JS: Chemosaturation with percutaneous hepatic perfusion for unresectable metastatic melanoma or sarcoma to the liver: A single institution experience. *J Surg Oncol* 2014 Apr; 109(5): 434–439

[5] Universitätsklinikum Frankfurt -Pressemitteilungen, unter: <http://www.kgu.de/presse/pressemitteilungen/article/2012/03/07/chemostaubsauger-bekaempft-leberkrebs.html> (16.02.2014)

[6] Ralf Rebmann: Alkeran® 50 i. v., unter: <http://www.gifte.de/B-%20und%20C-Waffen/alkeran.htm> (19.02.2014)

[7] Delcath Systems Inc: Instructions for use, unter: http://www.chemosat.com/pdf/CHE-MOSAT_IFU_EN.pdf (26.03.2014)

[8] Alexander Jr HR, Butler CC: Development of isolated hepatic perfusion via the operative and percutaneous techniques for patients with isolated and unresectable liver metastases. *Cancer J*. 2010 Mar/Apr; 16(2): 132–141

[9] Bartlett DL, S. K. Libutti SK, Figg WD, Fraker DL, Alexander HR: Isolated hepatic perfusion for unresectable hepatic metastases from colorectal cancer. *Surgery* 2001 Feb; 129(2): 176–187

[10] Han D, G. M. Beasley GM, D. S. Tyler DS, und J. S. Zager JS: Minimally invasive intra-arterial regional therapy for metastatic melanoma: isolated limb infusion and percutaneous hepatic perfusion. *Expert Opin. Drug Metab. Toxicol* 2011 Nov; 7(11): 1383–94

[11] Savier E, Azoulay D, Huguet E, Lokiec F, Gil-Delgado M, und Bismuth H: Percutaneous isolated hepatic perfusion for chemotherapy: a phase 1 study. *Arch Surg* 2003 Mar; 138(3): 325–332

INTERESSENKONFLIKT

Der Autor ist leitender Kardiotechniker des Clinical Service der Firma Maquet (Rastatt) in Frankfurt. Der Autor hat keine finanziellen Interessen oder Beziehungen, die zu Interessenkonflikten führen könnten.

Harald Keller, ECCP
Abteilung Kardiotechnik
Abteilung für Thorax-, Herz- und Thorakale
Gefäßchirurgie
Universitätsklinikum Frankfurt am Main
Theodor-Stern-Kai 7
60590 Frankfurt
harald.keller@kgu.de

Systemic Inflammatory Response Syndrome in der Herzchirurgie: Neue Therapiemöglichkeiten durch den Einsatz eines Cytokin-Adsorbers während EKZ?

ZUSAMMENFASSUNG

Die extrakorporale Zirkulation (EKZ) ist nach wie vor die Schlüsseltechnologie bei der Durchführung von Herzoperationen. Aktuell verwendete Conventional Extracorporeal Circulation Systeme (CECC) müssen weiter optimiert werden [14], um deren Biokompatibilität zu verbessern. An der LMU München wurden positive Erfahrungen mit minimierter Perfusionstechnologie konsequent umgesetzt. Diese minimierten/optimierten Perfusionssysteme können durch modernste Perfusionstechnologie die Inflammatorik [15, 16, 17, 18] reduzieren, sind aber bei komplexen Eingriffen wie Re-Operationen, hypothermem Herz-Kreislauf-Stillstand oder Mehrfacheingriffen limitiert. Bei diesen Operationen ist es möglich, dass sich ein sogenanntes Postperfusionssyndrom (PPS) entwickelt, welches in 2–10 % der Fälle im Vollbild eines systemischen inflammatorischen Response-Syndroms (SIRS) endet. Das Interleukin-6 (IL-6) dient als Indikator dieser Entzündungsreaktion. Die inflammatorischen Prozesse im Körper können nicht nur mikrobiell, sondern auch toxisch, traumatisch, immunologisch und ischämisch ausgelöst werden [5]. Eine vielversprechende zusätzliche Therapieoption stellt die neu eingeführte CytoSorb®-Technologie bei Patienten mit SIRS und erhöhten Cytokinwerten infolge einer kardiopulmonalen Bypass-Operation dar. Bei Eingriffen mit Beteiligung von Aortenbogen, selektiver antegrader Gehirnperfusion und hypothermem Herz-Kreislauf-Stillstand kommt es zu besonders langen Perfusions- und Ischämiezeiten. Es wird postuliert, dass der präventive Einsatz eines Cytokin-Adsorbers im Rahmen von herzchirurgischen Eingriffen mit Herz-Lungen-Maschine (HLM) einen positiven Einfluss auf wesentliche klinische und inflammatorische Parameter hat. In der vorliegenden retrospektiven Observationsuntersuchung wurden zwei Gruppen (n = 20) analysiert. In

die Kontrollgruppe (A) wurden 20 Patienten (01/2012 bis 12/2012) mit einem hypothermen Herz-Kreislauf-Stillstand und antegrader Gehirnperfusion eingeschlossen. In die Untersuchungsgruppe (CS) wurden ebenfalls 20 Patienten (02/2013 bis 11/2013) mit hypothermem Herz-Kreislauf-Stillstand, antegrader Gehirnperfusion und zusätzlichem Cytokin-Adsorber eingeschlossen. Das IL-6 unterschied sich während des gesamten postoperativen Verlaufs zwischen der Kontroll- und Untersuchungsgruppe signifikant, das Fibrinogen reagierte mit deutlich geringerer Aktivierung. Bei den Leukozyten zeigte sich ein positiver Trend in der CytoSorb-Gruppe. Das CRP zeigte in der CS-Gruppe einen geringeren Anstieg und eine schnellere Normalisierung. Das Procalcitonin war in der Kontrollgruppe hochsignifikant erhöht.

SCHLÜSSELWÖRTER

Inflammation, CECC, MAPS, Cytokin

ABSTRACT

The ECC is still the key technology in the performance of cardiac surgery. Currently used conventional extracorporeal circulation (CECC) systems need to be further optimized [14]. At LMU Munich positive experiences with minimized perfusion were consistently implemented. Minimized/optimized perfusion can reduce the inflammation by advanced perfusion technology [15, 16, 17, 18], but in complex interventions such as re-operations, hypothermic arrest or multiple interventions you reach the limits. Despite the use of modern perfusion technology, it is possible that a post-perfusion syndrome (PPS) can develop during long operations leading to SIRS in 2–10 % of all cases. The newly introduced CytoSorb technology is a promising treatment option in patients with SIRS due to cardiopulmonary bypass surgery and increased cytokine values. Procedures involving the aortic arch, selective antegrade

cerebral perfusion and hypothermic arrest require extra-long perfusion and ischemic time. It is postulated that the preventive use of a cytokine adsorber during open heart surgery with heart-lung-machine has a positive impact on significant clinical and inflammatory parameters. In a retrospective study two patient groups (n = 20) were evaluated. The aim of this retrospective observational study is thus to analyze the effect of CytoSorb on the inflammatory response evolving. The IL-6 differs significantly in control and investigatory group during the postoperative course; fibrinogen reacts with significantly lower activation. The leucocyte shows a positive trend in the CytoSorb group. The CRP in the CS group showed a lower rise and a faster normalization. The procalcitonin increased with high significance in the control group.

KEY WORDS

Inflammation, CECC, MAPS, Cytokines

EINLEITUNG

Herzchirurgische Eingriffe sind mit post-OP SIRS verbunden

Das Auftreten eines systemischen Entzündungsreaktions-Syndroms (SIRS) ist eine der wesentlichen Komplikationen nach Operation unter Verwendung der HLM. Klinisch reicht das Spektrum von kurzzeitigen Organfunktionseinschränkungen bis hin zum Multiorganversagen und Tod.

Auslöser und Mechanismen

Die Auslöser für dieses komplexe Syndrom sind multifaktoriell (Abb. 1). Neben dem chirurgischen und anästhesiologischen Operationstrauma per se sind es vor allem die pathophysiologischen Gegebenheiten der extrakorporalen Zirkulation (EKZ) wie Hämodilution, mechanische Schädigung der korpuskulären Blutbestandteile, Kontakt des Blutes mit Luft sowie mit künstlichen Oberflächen, die zu einer Aktivierung insbesondere der unspezifischen Immun-

gebenheiten und Biokompatibilität, hier spielt die Optimierung bestehender Perfusionsverfahren, deren Beschichtung, Füllungsvolumina, Fluss- und Pumpentyp eine wesentliche Rolle.

- Schonende intraoperative Behandlung des Blutes (Sauger-/Ventblut-Separation), um die Aktivierung der Kaskaden zu begrenzen und einem postoperativen SIRS bestmöglich vorzubeugen, auch der Einsatz einer Ultrafiltration in der EKZ mit dem Ziel der Reduktion inflammatorischer Mediatoren sowie der Einsatz von Techniken zur Depletion von Leukozyten sind durchführbar.

- Postoperative Behandlung zur Eindämmung des SIRS durch Reduktion der Plasmaspiegel von inflammatorischen Mediatoren im postoperativen Verlauf.

All die zuvor beschriebenen Ansätze haben in der Vergangenheit nur moderate Erfolge gebracht. So konnten beispielsweise durch die Reduktion von Cytokinen und anderen inflammatorischen Mediatoren mit Hilfe von Ultrafiltration keinerlei klinische Vorteile für den Patienten beobachtet werden [13].

CytoSorb als neue therapeutische Option?

Eine vielversprechende Therapieoption stellt die neu eingeführte CytoSorb-Technologie zur Verwendung als Zusatztherapie bei Patienten mit SIRS infolge einer kardiopulmonalen Bypassoperation und erhöhten Cytokinwerten dar. CytoSorb basiert auf hochgradig biokompatiblen, porösen Polymer-Kugeln, die ein breites Spektrum von Entzündungsmediatoren wie Cytokine, Chemokine, aber auch verschiedene Stoffwechselmetabolite wie z. B. freies Hämoglobin oder Myoglobin mit Molekülgrößen bis 55 kDa aus der Zirkulation nachweislich entfernen können. Die autoregulatorischen Eigenschaften des Polymers sorgen ferner dafür, dass exzessive Mediatoren-Plasmaspiegel auf ein Level gesenkt werden, auf dem der Körper die außer Kontrolle geratene Immunreaktion wieder selbst steuern kann. CytoSorb wurde sowohl in Kombination mit kontinuierlichen Nierenersatzverfahren (CRRT) als auch im Rahmen eines kardio-pulmonalen Bypass (CPB) an der HLM als auch allein als Mittel der Hämoperfusion geprüft.

Gegenwärtiger Wissensstand zu Perfusionsverfahren: MECC und MAPS-Systeme

Die EKZ ist nach wie vor die Schlüsseltechnologie bei der Durchführung von Herzoperationen. Perfusionsysteme und

Perfusionsstrategien wurden in den zurückliegenden Jahren wiederholt modifiziert und den jeweiligen gegebenen technischen Möglichkeiten angepasst. Heute eingesetzte Conventional Extracorporeal Circulation Systeme (CECC) müssen weiter optimiert werden [14]. An der LMU München wird aufgrund positiver Erfahrungen mit minimierten Perfusionstechnologien (MECC) das Modified Adult Perfusion System (MAPS) eingesetzt.

Das MAPS-System (Abb. 3) unterscheidet sich fundamental von den CECC-Systemen. Es verfügt über eine minimierte Fremdoberfläche, reduzierte Schläuche mit kleinerem Durchmesser (venös $\frac{3}{8}$ Zoll), ein kleineres Füllvolumen und ist komplett beschichtet.

Es ist nachvollziehbar, dass dadurch ein geringerer negativer Einfluss auf zelluläre Blutaktivierung [15, 16] und die möglicherweise resultierenden Organfunktionsstörungen besteht. Teoh et al. konnten in einer Studie den Einfluss von Mediatoren (IL-6) auf den Herzindex und den peripheren Gefäßwiderstand belegen [17]. Eine zunehmende Zahl an Autoren zeigt, dass sich die Verwendung von komplett beschichteten Systemen, von reduziertem Füllvolumen und die Minimierung des

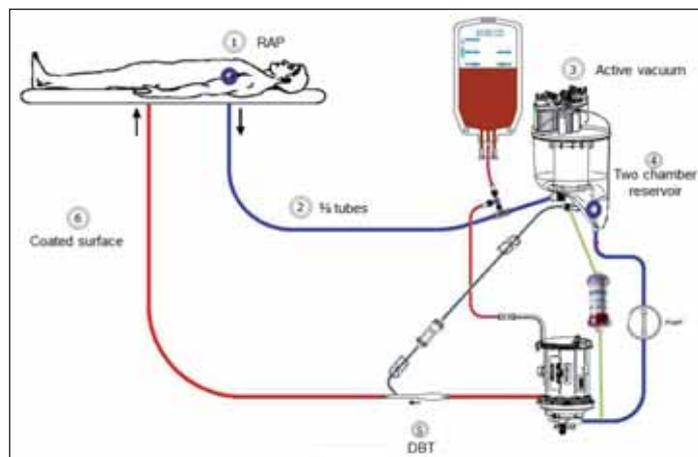


Abb. 3: Modified Adult Perfusion System (MAPS)

Blut-Luft-Kontaktes günstig auf das klinische Ergebnis der Patienten auswirken, wie auch die verminderte Gabe von Noradrenalin und reduzierter Bedarf von Blutprodukten [18]. Trotz des Einsatzes modernster Perfusionstechnologie ist es bei Operationen wie z. B. Re-Eingriffen, bei hypothermem Herz-Kreislauf-Stillstand und Mehrfacheingriffen mit langen Perfusionszeiten möglich, dass sich ein so genanntes Postperfusionssyndrom (PPS) entwickelt, welches in 2–10 % der Fälle im Vollbild eines SIRS endet. Bei Eingriffen mit Beteiligung des Aortenbogens, bei selektiver antegrader Gehirnperfusion (Abb. 4) und hypo-

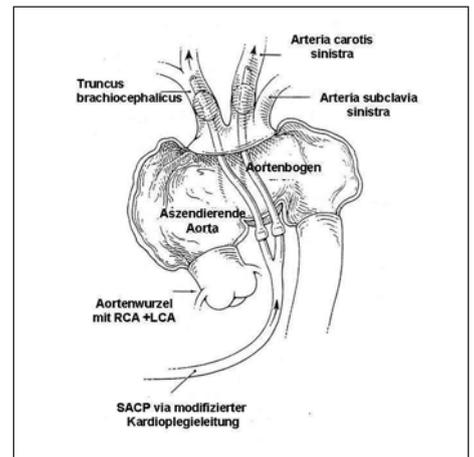


Abb. 4: Eingriff mit Beteiligung des Aortenbogens

thermem Herz-Kreislauf-Stillstand kommt es zu besonders langen Perfusions- und Ischämiezeiten.

Zielstellung und statistische Auswertung

Es wird postuliert, dass der präventive Einsatz von CytoSorb im Rahmen von herzchirurgischen Eingriffen mit HLM einen positiven Einfluss auf wesentliche klinische und inflammatorische Parameter hat.

Ziel der hier vorgelegten retrospektiven Observationsstudie ist es, den Effekt von CytoSorb auf die sich entwickelnde inflammatorische Antwort zu analysieren.

Die statistische Auswertung wurde mit dem Programm WinSTAT für Microsoft® Windows durchgeführt. Die erhobenen Daten wurden in Microsoft® Excel eingepflegt, alle Diagramme und Berechnungen wurden mit WinSTAT erstellt. Um die Unterschiede zwischen den Gruppen zu testen, wurde der t-Test durchgeführt. Als Signifikanzwert wurde $p \leq 0,05$ angesehen.

MATERIAL UND METHODEN

Das Protokoll für den hypothermen Stillstand (HS) ist an der LMU standardisiert. Dabei wird die Körperkerntemperatur auf 25 °C gesenkt. Die antegrade Gehirnperfusion wird mit Flussraten bis zu 800 ml/min bei 18 °C mit einem Druck im Mittel von ca. 60–75 mmHg durchgeführt. Das Nah-Infrarot-Spektroskopie-Monitoring (NIRS) wird bei diesen Eingriffen angelegt, um eine angestrebte Zielsätti-

gung von ca. 60–80 % pro Hemisphäre zu überwachen. Seit Februar 2013 wurde bei diesen Operationen zusätzlich der Cytokin-Adsorber CytoSorb® (CytoSorbents Corporation, New Jersey, USA) in das Perfusionssystem installiert (Abb. 5).



Technische Daten	
Max. Blutfluss:	400 ml/min
Max. Druck:	500 mmHg
Oberfläche:	40.000 m ²
Priming Volumen:	275 ml
Anwendungsdauer:	bis 24 h

Abb. 5: Cytokin-Adsorber CytoSorb

In der retrospektiven Untersuchung wurden zwei Gruppen (n = 20) analysiert. In die Kontrollgruppe (A) wurden 20 Patienten (01/2012 bis 12/2012) mit einem hypothermen Herz-Kreislauf-Stillstand und antegrader Gehirnperfusion eingeschlossen. In die Untersuchungsgruppe (CS) wurden ebenfalls 20 Patienten (02/2013 bis 11/2013) mit hypothermem Herz-Kreislauf-Stillstand, antegrader Gehirnperfusion und zusätzlichem Cytokin-Adsorber eingeschlossen. In beiden Gruppen kam das HS-Protokoll zur Anwendung. Blutproben der Patienten wurden unmittelbar nach der Operation und 1–3 Tage postoperativ entnommen und laborchemisch aufgearbeitet.

Folgende Laborparameter wurden untersucht:

– C-reaktives Protein (CRP; MW: 23 KD): CRP ist ein Akute-Phase-Protein. Neben seiner Bedeutung als Gewebe-Trauma-Marker in der Diagnostik hat es eine wichtige Bedeutung als Protein im Rahmen der Entzündungsreaktion. Veränderungen der CRP-Konzentrationen sind mit einer Verzögerung von ca. 18 Stunden im Blut nachweisbar.

Gruppen	HLM Zeit	Cross Clamp	Reperfusion	Stillstand	Hirn-perfusion
A (n=20)	224,45	144,30	68,75	50,30	47,95
CS (n=20)	213,05	138,55	59,20	40,80	43,45
	n.s. p= 0,463	n.s. p= 0,618	n.s. p=0,223	n.s. p=0,169	n.s. p=0,568

Tab. 1: Charakterisierung der Patientenkollektive bezüglich Maschinenzeiten, Ischämie- und Reperfu-sionszeiten, Zeit des Herzstillstandes und der Hirnperfusion (Zeiten in Minuten)

CS Group vs A Group	postop (1)	1.Tag (2)	2.Tag (3)	3.Tag (4)
IL-6	s. p = 0,033	s. p = 0,031	h.s. p = 0,004	h.s. p = 0,005
Fib	n.s. p = 0,657	n.s. p = 0,550	n.s. p = 0,151	s. p = 0,019
Leu	n.s. p = 0,788	n.s. p = 0,652	n.s. p = 0,536	n.s. p = 0,234
CRP	s. p = 0,028	n.s. p = 0,079	n.s. p = 0,747	n.s. p = 0,516
PCT	h.s. p = 0,008	h.s. p < 0,002	h.s. p < 0,001	h.s. p < 0,001

Tab. 2: Statistische Auswertung des postoperativen Verlaufs der Entzündungsparameter in beiden Gruppen (s.: signifikant, n.s.: nicht signifikant, h.s.: hochsignifikant)

- Procalcitonin (PCT; MW: 17 KD): PCT ist der beste Diagnoseparameter für eine bakterielle Infektion und Standard in Krankenhäusern. PCT wird zur Steuerung der antimikrobiellen Chemotherapie eingesetzt. Cave: Falsch positive Werte können nach herzchirurgischen Operationen bzw. nach Cytokinsturm auftreten [19].
- Leukozyten (Leu): Die weißen Blutkörperchen phagozytieren Krankheitskeime, Tumorzellen und Giftstoffe. Eine erhöhte Leukozytenzahl spiegelt eine Aktivierung der Entzündung wider.
- Fibrinogen (Fib; MW: 340 KD): Fibrinogen wird im Rahmen der Akute-Phase-Reaktion aus endogenen Speichern freigesetzt. Dies erfolgt im Rahmen von Gewebeschädigungen (Traumata, Infektionen) oder als Teil der unspezifischen Immunreaktion innerhalb von 6–48 Stunden.
- Interleukin-6 (IL-6; MW: 25 KD): IL-6 gehört zur Gruppe der proinflammatori-

schen Cytokine. Es wird über IL-1β aktiviert. Interleukin-6 ist ein wichtiger Mediator zwischen der unspezifischen und der spezifischen Immunreaktion in Bezug auf Entzündungsprozesse.

ERGEBNISSE

Es gab zwischen den beiden Gruppen keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich Maschinenzeiten, Ischämie- und Reperfu-sionszeiten, Zeit des Herzstillstandes und der Hirnperfusion. Somit waren beide Gruppen vergleichbar und statistisch auswertbar. Es ergaben sich signifikante Unterschiede bei den Entzündungsparametern zwischen den beiden Gruppen unmittelbar nach Operation. Damit hat die Behandlung mit CytoSorb eine direkte Auswirkung auf das Ausmaß des SIRS. Fibrinogen als Akute-Phase-Protein zeigt einen Trend zur Dämpfung dieser Reaktion. Die Bewertung der einzelnen Laborwerte soll im Weiteren vorgenommen werden.

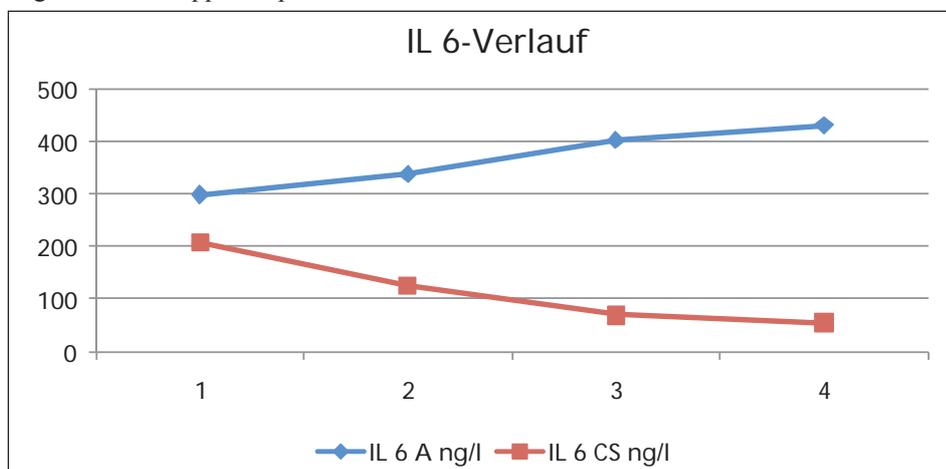


Abb. 6: Postoperativer Verlauf von IL-6 in beiden Vergleichsgruppen

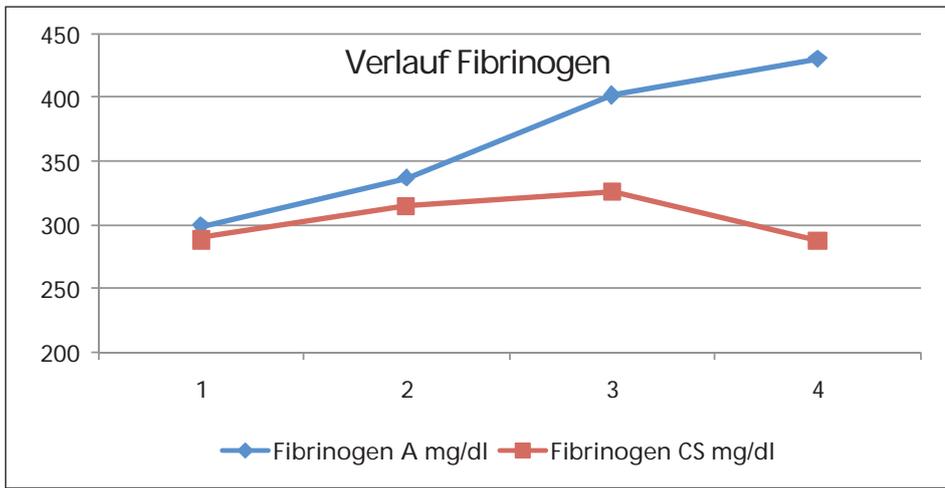


Abb. 7: Postoperativer Verlauf von Fibrinogen in beiden Vergleichsgruppen

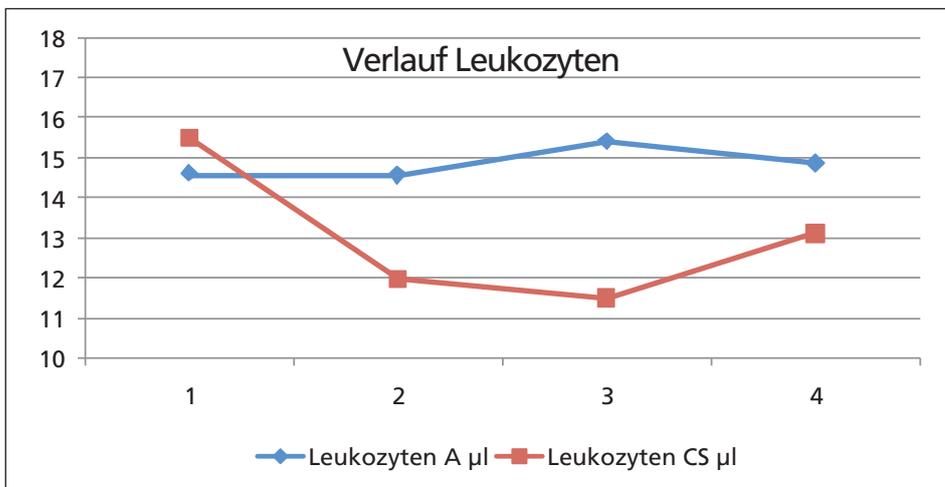


Abb. 8: Postoperativer Verlauf der Leukozytenzahl in beiden Vergleichsgruppen

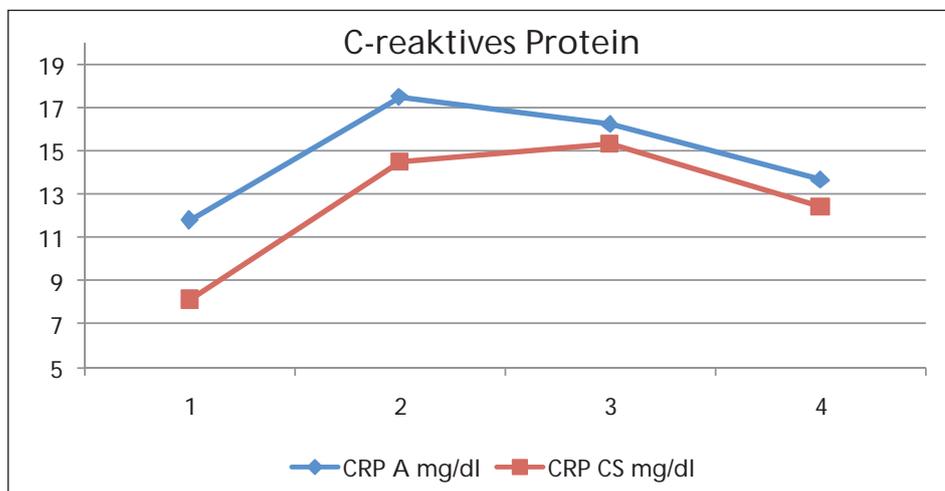


Abb. 9: Postoperativer Verlauf von CRP in beiden Vergleichsgruppen

Interleukin-6

IL-6 unterscheidet sich während des gesamten postoperativen Verlaufs zwischen der Kontroll- und Untersuchungsgruppe signifikant. Während IL-6 in der CytoSorb-Gruppe postoperativ moderat erhöht ist und sich im Verlauf der folgenden 3 Tage wieder dem Normalwert annähert, steigt der bereits postoperativ erhöhte Wert in der Kontrollgruppe auch weiterhin an.

Fibrinogen

Unter CytoSorb kommt es zu einem geringeren postoperativen Anstieg als beim Kontrollkollektiv. Werte bis 400 mg/dl liegen im physiologischen Bereich [20]. Während die Werte für Fibrinogen in der Behandlungsgruppe im postoperativen Verlauf stets innerhalb dieses Bereichs liegen und bereits ab dem dritten postoperativen Tag beginnen zu sinken, steigen die

Werte in der Kontrollgruppe deutlich über diesen Grenzwert.

Leukozyten

Direkt nach Operationsende kommt es in beiden Gruppen zur Leukozytose. Die Anzahl der aktivierten Leukozyten sinkt unter CytoSorb sichtbar schneller und bleibt während des gesamten Beobachtungszeitraumes unterhalb der Leukozytenzahl der Kontrollgruppe.

C-reaktives Protein

Im Rahmen der folgenden 3 Tage sinkt der CRP-Wert wieder auf einen physiologisch nahezu normalen Wert. Unter CytoSorb ist auch hier der Anstieg geringer und es kommt zu einer schnelleren Normalisierung.

Procalcitonin

Der Anstieg unter CytoSorb-Therapie fällt bedeutend geringer aus, als in der Kontrollgruppe und ist zu allen Zeitpunkten der Messung hochsignifikant. Im Verlauf sinkt der PCT in der CytoSorb-Gruppe zudem schneller wieder ab.

DISKUSSION

Die Reduktion des postoperativen SIRS nach Eingriffen unter Anwendung der HLM ist ein wesentliches Ziel der kardiochirurgischen Behandlung. Sie führt zur Verminderung von operationsassoziierten Komplikationen und verbessert die Mortalität dieser Eingriffe. Eine wesentliche Rolle beim SIRS spielen eine überschießende Inflammation und Akute-Phase-Reaktion [2]. Ausdruck dessen sind erhöhte Cytokin- und Fibrinogenwerte im Blut [11,12]. Durch die Verwendung eines Cytokin-Adsorbers steht dem Therapeuten nun eine Option zur Verfügung, diese überschießende Reaktion zu reduzieren. Wird der Adsorber während der HLM verwendet, kommt es zu einer signifikanten Verminderung der Cytokine wie z. B. IL-6. CytoSorb kann also eine überschießende Inflammationsreaktion deutlich dämpfen.

Diese Tatsache wirkt sich positiv auf die anderen Systeme aus, die über die Kontaktpase miteinander in Verbindung stehen [10]. Auch diese reagieren mit deutlich geringerer Aktivierung. Ein Maß für die Ausprägung der Akute-Phase-Reaktion, die mit der Entzündung einhergeht, ist die Freisetzung von Fibrinogen aus endogenen Speichern. Als großes Molekül kann es bei pathophysiologischen Konzentrationen > 400 mg/dl die Rheologie des Blutes beeinflussen.

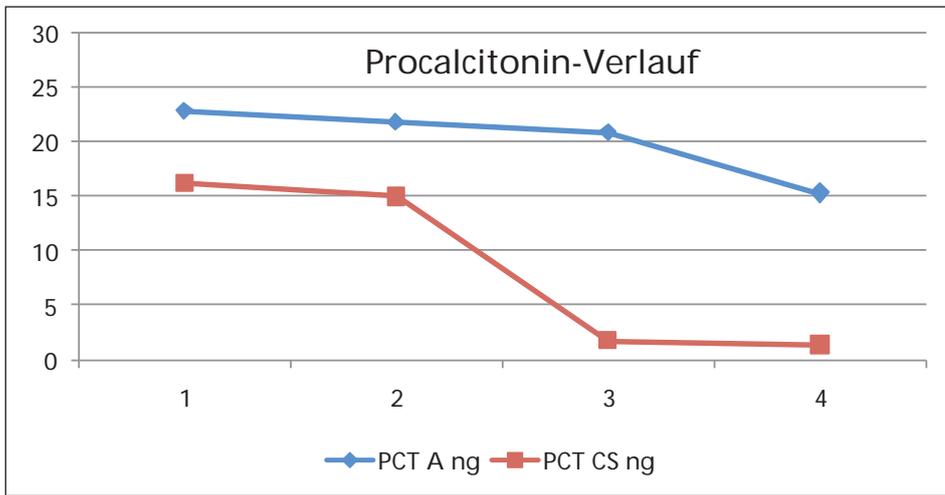


Abb. 10: Postoperativer Verlauf von PCT in beiden Vergleichsgruppen

Ein wichtiges Kriterium für ein SIRS ist das Auftreten einer Leukopenie bzw. einer Leukozytose. Beide sind Ausdruck einer gesteigerten Entzündungsreaktion. Auch hier zeigt sich ein positiver Trend in der CytoSorb-Gruppe. Der Anstieg des CRP-Werts ist aufgrund seiner Trägheit (Aktivierung über IL-6) erst nach 24 Stunden nachvollziehbar. Dies ist auch der Grund, warum CRP als Marker für die Entzündungsreaktion seine Bedeutung verloren hat. Im weiteren Verlauf kann CRP möglicherweise wertvolle Hinweise auf die gewebstraumatische Reaktion des Patienten liefern.

Der Normwert von Procalcitonin liegt bei 0,5 µg/ml. Bei bakteriellen Infektionen ist PCT ein zuverlässiger diagnostischer Marker. Bei kardiochirurgischen Eingriffen können durch den Cytokinsturm bzw. Translokationsphänomene von Bakterien oder deren Bestandteile aus dem Darmlumen falsch positive Werte auftreten. Auch der geringere Anstieg und die schnelle physiologische Normalisierung sprechen für eine geringere Ausprägung des SIRS unter CytoSorb. Für den Kardiochirurgen ergibt sich daraus die zweifelhafte Notwendigkeit einer antimikrobiellen Chemotherapie, die aber möglicherweise nicht notwendig ist.

Gleichzeitig kann bei Patienten, die ein schweres SIRS entwickeln, eine Schrankenstörung mit Kapillarleck auftreten [8]. Sie zu verhindern, ist für den Therapeuten essentiell. Dabei kann die Dämpfung der Hyperergie über CytoSorb ein Schlüssel zur Vermeidung von SIRS-assoziierten Komplikationen bei diesen Patienten sein.

Die hier vorgestellten Daten zeigen die Zuverlässigkeit der neuen CytoSorb-Therapie im Bereich der Kardiochirurgie. Gleichwohl müssen die erhobenen Daten in einer kontrollierten klinischen Studie validiert werden. Sollten sich die Ergebnis-

se auch in einer solchen Studie bestätigen, könnte sich CytoSorb als Routinemaßnahme in der Kardiochirurgie etablieren.

LITERATUR

- [1] Ohri SK, Bowles CT: Gastrointestinal complications of cardiopulmonary bypass. In: Pepper J, Yacoub MH (Hg): Annual of cardiac surgery. Current Science, London 1995: 74–86
- [2] Chenoweth DE et al: Complement activation during cardiopulmonary bypass: evidence for generation of C3a and C5a anaphylotoxins. N Engl J Med 1981; 304: 497–503
- [3] Dreyer WJ et al: Neutrophil sequestration and pulmonary dysfunction in a canine model of open heart surgery with cardiopulmonary bypass. Evidence for a CD18-dependent mechanism. Circulation 1995 Oct; 92(8): 2276–83
- [4] Edmunds LH Jr: Inflammatory response to cardiopulmonary bypass. Ann Thorac Surg 1998 Nov; 66 (5 Suppl): 12–16; discussion 25–28
- [5] Koch T, Heller S: Sepsis/SIRS: Pathomechanismen und therapeutische Ansätze. Anästhesiologie und Intensivmedizin 1996, 37: 386–403
- [6] Frering B, Philip I, Dehoux M et al: Circulating cytokines in patients undergoing normothermic cardiopulmonary bypass. J Thorac Cardiovasc Surg 1994; 108(4): 636–41
- [7] Lahat N, Zlotnick AY, Shtiller R, Bar I, Merin G: Serum levels of IL-1, IL-6 and tumor necrosis factors in patients undergoing coronary artery bypass grafts or cholecystectomy. Clin Exp Immunol 1992 Aug; 89(2): 255–260
- [8] Casey LC: Role of cytokines in the pathogenesis of cardiopulmonary-induced multi-system organ failure. Ann Thorac Surg 1993; 56: 92–96
- [9] McBride WT, Armstrong MA, Crockard AD, McMurray TJ, Rea JM: Cytokine balance and immunosuppressive changes at cardiac surgery: contrasting response between patients and isolated CPB circuits. Br J Anaesth 1995 Dec; 75(6): 724–733
- [10] Paparella D, Yau TM, Young E: Cardiopulmonary bypass induced inflammation: pathophysiology and treatment. An update. Eur J Cardiothorac Surg 2002 Feb; 21(2): 232–244

- [11] Hennein HA, Ebba H, Rodriguez JL et al: Relationship of the proinflammatory cytokines to myocardial ischemia and dysfunction after uncomplicated coronary revascularization. J Thorac Cardiovasc Surg 1994; 108: 626–35.
- [12] Cremer J, Martin M, Redl H, Bahrami S, Abraham C, Graeter T, Haverich A, Schlag G, Borst HG: Systemic inflammatory response syndrome after cardiac operations. Thorac Surg 1996 Jun; 61(6): 1714–20.
- [13] Grunfelder J, Zund G, Schoeberlein A, Maly FE, Schurr U, Guntli S, Fischer K, Turina M: Modified ultrafiltration lowers adhesion molecules and cytokine levels after cardiopulmonary bypass without clinical relevance in adults. Eur J Cardiothorac Surg 2000; 17: 77–83.
- [14] Ranucci M, Solomon A, Dietrich W, Dyke CM, et al: Patient blood management during cardiac surgery: Do we have enough evidence for clinical practice? J Thorac Cardiovasc Surg 2011; 142(2): 249.e1–249.e32
- [15] Alevizon et al: Can a mini-bypass circuit improve perfusion in cardiac surgery compared to conventional cardiopulmonary bypass? Interact Cardiovasc Thorac Surg 2009; 8(4): 457–466
- [16] Remadi JP et al: Prospective randomized study comparing coronary artery bypass grafting with the new mini-extracorporeal circulation system or with a standard cardiopulmonary bypass American Heart Journal 2006; 151: 198
- [17] Teoh KH, Bradley CA, Gaudie J, Burrows H: Steroid inhibition of cytokine-mediated vasodilation after warm cardiac surgery. Circulation 1992; II: 347–353
- [18] Born F et al: Modified adult perfusion system – MAPS. KARDIOTECHNIK 2010; 2: 33–36
- [19] Meisner M: PCT in: Thomas L (Hg): Labor und Diagnose, Frankfurt: TH-Books 1998
- [20] Bartels M, Poliwoda H: Gerinnungsanalysen, Stuttgart: Thieme 1998

INTERESSENKONFLIKT

Die Autoren haben keine finanziellen Interessen oder Beziehungen, die zu Interessenkonflikten führen könnten.

Frank Born M.Ct.
Herzchirurgische Klinik an der
LMU München – Herzklinik am Augustinum
Marchioninstr. 15
81377 München
Frank.Born@med.uni-muenchen.de

Klinische Evaluation des Medtronic Affinity Pixie Oxygenators

ZUSAMMENFASSUNG

Vom Januar 2011 bis Februar 2012 wurde der Affinity Pixie Oxygenator von Medtronic bei einer Gruppe von 57 herzchirurgischen Patienten im neonatalen Alter klinisch evaluiert. Der Oxygenator wurde für das gesamte operative Spektrum eingesetzt. Die mittlere extrakorporale Kreislaufzeit (CPB) betrug 111 min (Streuung 41 min–307 min). Das mittlere Patientengewicht betrug 6,0 kg (2,4 kg–18,6 kg). Der Affinity Pixie Oxygenator wurde speziell für die Neonatologie entwickelt und kann bis zu einem Blutfluss von 2,0 l/min verwendet werden. Der Affinity Pixie ist ein Hohlfaseroxygenator mit einer bio-beschichteten Oberfläche (Balance Biosurface, Medtronic) und hat ein statisches Füllvolumen von 48 ml bei einer Membranoberfläche von 0,67 m². Er ist mit einem ebenfalls beschichteten Hardshellreservoir erhältlich. In dieser klinischen Evaluation zeichnete sich der Oxygenator durch hervorragende Eigenschaften bezüglich Sicherheit, Konformität, Gastransfer und Anwenderfreundlichkeit aus.

SCHLÜSSELWÖRTER

Oxygenatortest, Neonatologie, kardiopulmonaler Bypass

ABSTRACT

From January 2011 to February 2012 a clinical evaluation of the Medtronic Affinity Pixie Oxygenator was carried out on 57 patients in the Neonatal Cardiac Surgery department. The oxygenator was used over the entire operative spectrum. The mean extracorporeal circulation time (CPB) was 111 minutes (minimum 41 min–maximum 307 min). The mean patient weight was 6.0 kg (minimum 2.4 kg–maximum 18.6 kg). The Affinity Pixie Oxygenator was especially developed for neonatology and can be used for a blood flow of up to 2.0 l/min. The Affinity Pixie is a hollow fibre oxygenator with a bio coated surface (Balance Biosurface, Medtronic) and has a static filling of 48 ml with a membrane surface of 0.67 m². It is available with a hard-

shell reservoir that is also coated. In this clinical evaluation, the oxygenator distinguished itself by its excellent properties with respect to safety, conformity, gas transfer and user-friendliness.

KEY WORDS

Oxygenator Test, neonatology, cardiopulmonary bypass

EINFÜHRUNG

In einer dreizehnmonatigen Evaluationsphase wurde der neue Medtronic Affinity Pixie Oxygenator mit integriertem Hardshellreservoir getestet. Besonders in der neonatalen Herzchirurgie wird die Morbidität bzw. Mortalität als multifaktoriell beschrieben. Als ein wesentlicher Prädiktor gilt jedoch ein niedriger (< 20 Hk %) intraoperativer Hämatokrit [1, 2, 3] mit niedrigem Proteinlevel und niedrigen kolloidosmotischen Druckwerten und die daraus resultierende interstitielle Ödemanfälligkeit. Um die iatrogene Entzündungsreaktion [4, 5] so gering wie möglich zu halten, sollten neue Oxygenations- und Reservoirsysteme zusätzlich über eine ausgezeichnete Konformität verfügen. Der Affinity Pixie Oxygenator (Medtronic, Minneapolis, USA) ist eines von drei der kleinsten gegenwärtig erhältlichen Oxygenationssystemen. Das Primingvolumen beträgt 46 ml bei einer Membranoberfläche von 0,67 m² (Vergleiche: Dideco Kids D100 neonatal oxygenator mit 31 ml/0,22 m²). Von Januar 2011 bis Mai 2012 wurde der neue Affinity Pixie Oxygenator nach klinikinternem Evaluierungsprotokoll getestet.

METHODE

Der Affinity Pixie Oxygenator (Tab. 1) wurde in einer dreizehnmonatigen Evaluationsphase bei einer Gruppe von 57 Patienten getestet. Er wurde für das gesamte herzchirurgische Spektrum eingesetzt (Tab. 2). Alle Perfusionen wurden im alpha-stat Verfahren, mit einem Blut-Gas-Verhältnis von 1 : 0,5 durchgeführt. Bei Bedarf wurden dem Gasgemisch 1–2 Volumen% CO₂ zugeführt. Als Myokardprotektion wurde die Blutkardioplegie nach Buckberg ange-

Maximaler Blutfluss	20 l/min
Primingvolumen	48 ml
Membranoberfläche	0,67 m ²
Kapazität Reservoir	1200 ml
Maximaler VO ₂	115 ml/O ₂ /min

Tab. 1: Herstellerspezifikationen für Affinity Pixie

wendet. Als extrakorporale Kreislaufkomponenten wurden bei allen Operationen der Affinity Pixie Oxygenator mit Reservoir (3/16–1/4"), der arterielle Filter Capi-ox (Terumo, Japan) und das Kardioplegie-Set Sarns (Terumo, Japan) verwendet. Als Hämokonzentrator wurde der BC 20 eingesetzt (Maquet, Deutschland). Das Primingvolumen bestand aus 100 ml Humanalbumin 20 %, 250 ml Humanalbumin 5 % und einem Erythrozytenkonzentrat. Dem Primingvolumen wurden 25 ml Natriumbicarbonat, 10 ml Mannitol 10 %, 1,5 g Calcium, 0,5 g Magnesium und 2500 IE Heparin zugefügt. Als Herz-Lungen-Maschine kam die Rollerpumpenkonsolle HL 20 von Jostra (Maquet, Deutschland) zum Einsatz.

Der Affinity Pixie Oxygenator und das dazugehörige Hardshellreservoir wurden nach einem klinikinternen Protokoll getestet, welches unter anderem die Aspekte Ökonomie/Ökologie (Preis, Verpackung), Anwenderfreundlichkeit (Montage, Füllen/Entlüften, Übersichtlichkeit der Konnektionen), Gastransfer (Steuerbarkeit, Konstanz), Konformität (Primingvolumen, Wärmetausch) und Sicherheitseigenschaften (Transparenz, Notstopp/Gaseintritt) beinhaltet.

Auf die Messung der Oxygenatordruckgradienten (ΔP -Wert) und auf die Kalkulation der O₂-Transferraten (VO₂) wurde bewusst verzichtet, weil einerseits der größte Druckgradient in der neonatalen Herzchirurgie über der arteriellen Kanüle und der Aorta ascendens liegt und andererseits die vom Hersteller definierten O₂- bzw. CO₂-Transferraten weit über dem kalkulierten Sollwert liegen (maximal 115 für O₂, maximal 88 für CO₂). Zudem sind die O₂- bzw. CO₂-Transferraten und die transmembranen Druckgradienten bereits hinreichend dokumentiert [6].

Nr.	Eingriff	Gewicht	Oberfläche	ECC-Zeit	Arterieller Flow
1	VSD	6,9	0,35	63	1,0
2	AV-Kanal	3,6	0,23	79	0,65
3	TOF	5,9	0,32	83	0,9
4	Glenn	6,3	0,32	59	0,52
5	Unterbrochener Aortenbogen	3,2	0,21	103	0,6
6	Aortenbogenstenose	3,2	0,21	110	0,6
7	Norwood	6,5	0,34	307	0,9
8	VSD	7,4	0,38	60	1,05
9	PAPVC	5,5	0,30	58	0,85
10	VSD	3,2	0,22	62	0,6
11	Mitralstenose	4,0	0,25	177	0,7
12	TOF	5,1	0,29	63	0,82
13	AV-Kanal	11,0	0,50	47	1,3
14	VSD	4,8	0,28	56	0,78
15	VSD	4,1	0,24	41	0,76
16	ASD	18,6	0,70	40	1,8
17	Homograft	10,0	0,46	201	1,26
18	TCPC	14,8	0,61	70	1,65
19	AKE	13,2	0,58	122	1,57
20	ASD	10,8	0,50	42	1,3
21	Norwood	3,1	0,20	241	0,6
22	Transposition	3,0	0,20	111	0,57
23	PAPVC	5,5	0,30	109	0,8
24	AV-Kanal	4,5	0,26	95	0,75
25	AV-Kanal	3,7	0,23	83	0,6
26	Rastelli	8,5	0,40	128	1,1
27	Norwood	6,5	0,34	216	0,9
28	VSD	3,3	0,21	207	0,6
29	VSD	12,6	0,55	55	1,5
30	VSD	3,9	0,23	208	0,65
31	DORV	5,7	0,30	73	0,8
32	TOF	7,8	0,40	156	1,0
33	TKE	5,7	0,38	202	0,88
34	VSD	5,2	0,30	107	0,85
35	Pulmonal Conduit	7,8	0,41	55	1,1
36	Kawashima	5,1	0,28	81	0,8
37	VSD	4,8	0,28	87	0,8
38	Fontane	13,8	0,59	78	1,6
39	V. cava sup. Stenose	13,8	0,59	55	1,3
40	Switch	2,6	0,17	115	0,5
41	VSD	3,2	0,22	53	0,6
42	Unterbrochener Aortenbogen	2,4	0,17	195	0,48
43	VSD	3,9	0,23	41	0,65
44	Truncus arteriosus Korrektur	2,4	0,17	214	0,5
45	TOF	6,4	0,33	85	0,94
46	Switch	2,6	0,18	171	0,5
47	VSD	3,9	0,24	74	0,68
48	Unterbrochener Aortenbogen	2,5	0,19	121	0,51
49	AV-Kanal	5,3	0,30	88	0,83
50	TOF	7,2	0,38	167	1,0
51	VSD	3,0	0,20	79	0,55
52	Norwood	3,6	0,20	261	0,51
53	Glenn	6,1	0,33	58	0,93
54	Unterbrochener Aortenbogen	2,9	0,20	133	0,56
55	VSD	3,6	0,23	80	0,66
56	VSD	6,9	0,35	83	0,98
57	Unterbrochener Aortenbogen	2,9	0,17	152	0,46

Tab. 2: Patientendaten

Bei den fünf Hauptaspekten wird je ein Bewertungsgewicht von 1,0 gesetzt (Tab. 3); sie spiegeln damit die Wertigkeit der einzelnen Hauptaspekte am Universitätsspital Bern wider. Neben rein objektiven Beurteilungskriterien fließen auch subjektive Empfindungen in die Bewertung ein. In einer weiteren, zweiten Beobachtungsphase soll dann die Oxygenatorleistung mit anderen Oxygenatoren verglichen werden und so zu einem allfälligen Systemscheid führen.

ERGEBNISSE

Das mittlere Patientengewicht betrug 6,0 kg (Standardabweichung 3,62 kg). Die mittlere extrakorporale Kreislaufzeit betrug 111 min (Standardabweichung 63 min). Der mittlere arterielle Blutfluss betrug 0,85 l/min (Standardabweichung 0,32 l/min) (Tab. 2). Bei allen Patienten konnte der angestrebte PO₂-Wert von 200 mmHg und der angestrebte PCO₂-Wert von 40 mmHg problemlos innerhalb der ersten fünfzehn Minuten nach Bypassbeginn eingestellt werden. Auch bei prolongierten Bypasszeiten war der höchste eingestellte FiO₂-Wert 0,65. Auf geringste Korrekturen der Gas- bzw. Sauerstoffapplikation reagierte der Oxygenator adäquat und reproduzierbar. Kein Patient benötigte intraoperativ eine zusätzliche Bluttransfusion bei einer Transfusionsgrenze von ≤ 25 % Hämatokrit. Die Effizienz des Wärmetauschers ist mit den herkömmlichen Modellen vergleichbar.

Ökonomie/Ökologie

Die Transportverpackung ist einwandfrei. Auch die Innenverpackung ist gut, damit ist die Stapelbarkeit im aseptischen Lager möglich und es kann eine definierte Menge am Lager gehalten werden.

Anwenderfreundlichkeit

Montage und Konnektionen der verschiedenen Komponenten waren ausgezeichnet. Das Füllen und Entlüften des Oxygenators funktionierte sehr gut. Die Übersicht der Konnektionen übertrifft unsere Anforderungen.

Konformität

Das Primingvolumen konnte unseren Anforderungen entsprechend eingehalten werden. Die beiden getesteten Komponenten (Oxygenator, Hardshellreservoir) konnten problemlos in das bestehende Schlauchset integriert werden. Durch die drehbaren Komponenten konnte substantiell zusätzlich Fremdoberfläche eingespart

	Relatives Gewicht	Note	Wirtschaftlichkeit
Ökonomisch-ökologische Aspekte			
Preis	0.6	...	.....
Verpackung/Entsorgung	0.4	...	.....
Anwenderfreundlichkeit			
Montage/Demontage	0.3	...	.....
Füllen/Entlüften	0.4	...	.....
Übersicht Konnektionen	0.3	...	.....
Gastransfer			
Steuerbarkeit PO ₂ /PCO ₂	0.5	...	.....
Konstante Leistung	0.5	...	.....
Konformität			
Primingvolumen	0.5	...	.....
Wärmetausch	0.5	...	.....
Sicherheitseigenschaften			
Transparenz Membrane/Wärmetauscher	0.4	...	.....
Notstopp/Gaseintritt	0.4	...	.....
Druckgradient	0.2	...	.....

Tab. 3: klinikinernes Testprotokoll, Beispiel des Formblatts

werden. Mit dem Oxygenator können halogenisierte Kohlenwasserstoffe (z. B. Isoflurane) verwendet werden.

Sicherheitseigenschaften

Die Transparenz des Oxygenators, des Wärmetauschers sowie der Übergänge entspricht unseren Anforderungen. Bei provozierten Notstopp-Situationen (Maschine post ECC stand-by 21 Flow, 4 l Gasfluss, Notstopp) verhält sich der Oxygenator unauffällig, d. h. es sind keine Mikrobubbles detektierbar (Bubble Counter BC 100, Gampt, Deutschland). Bei einem massiven, provozierten Lufteintritt werden 20 ml Luft über den Entlüftungsport eliminiert. Der nachgeschaltete Bubblecounter detektierte nur 1/100 der Menge an HITS wie die Vergleichsmembrane (Polystan safe mini, Maquet, Deutschland), welche jedoch nur mit 10 ml Luft belastet wurde. Das ist ein ausgezeichnete Wert.

DISKUSSION

Um den erheblichen Morbiditätsfaktor in der neonatalen Herzchirurgie zu verrin-

gern, sollten moderne Oxygenationssysteme über kleinstmögliche Oberflächen mit größtmöglicher Leistung verfügen. Zudem sollte der Anwendungsbereich möglichst groß sein. Mit dem Affinity Pixie Oxygenator können Patienten in einem Segment von 2,0 kg–20 kg Körpergewicht problemlos perfundiert werden. Er ist der kleinste Oxygenator, der für diese Patientengruppe verwendet werden kann. Statistisch gesehen werden herzkrankte Säuglinge und Kinder am häufigsten in einem Gewichtssegment von 3,5 kg–20 kg Körpergewicht einem herzchirurgischen Eingriff unterzogen [6].

Vergleichbare Oxygenatoren (Maquet, Quadrox Neo/Peds oder Sorin Lilliput/Kids) sind flowlimitiert oder haben ein deutlich höheres Primingvolumen [8], also größere Membranoberflächen, um den Gasaustausch zu gewährleisten (Tab. 4). Als zusätzlich wichtiger Faktor ist die Kompatibilität mit halogenisierten Kohlenwasserstoffen zu erwähnen, die uneingeschränkt nur noch für die Produkte von

Name	Kids D100	Kids D101	Lilliput D901	Lilliput D902	Quadrox i neo	Quadrox i peds
Priming	31	87	60	105	40	99
Flow	0,7	2,5	0,8	2,3	1,5	2,8

Tab. 4: Oxygenatorenvergleich

Maquet gelten (EU- und US-zertifiziert). Der Oxygenator und das venöse Reservoir sind in alle Richtungen drehbar, so dass Schlauchsets entsprechend gekürzt werden können und daher ein erheblicher Anteil an Fremdoberfläche eingespart werden kann. Wird zudem eine vakuumassistierte Drainage verwendet, kann das Reservoir auch höher platziert werden, da das venöse Reservoir über ein integriertes Entlüftungsventil (+20 mmHg/–100 mmHg) verfügt [7]. Dank der Faserwicklung und einer gut durchdachten Blutflussführung – der Entlüftungsport ist am höchsten Punkt des Oxygenators platziert und prämembranös – verfügt der Affinity Pixie Oxygenator über eine ausgezeichnete Lufteliminations-Performance und ist somit für MECC-Perfusionen prädestiniert (Abb.1).

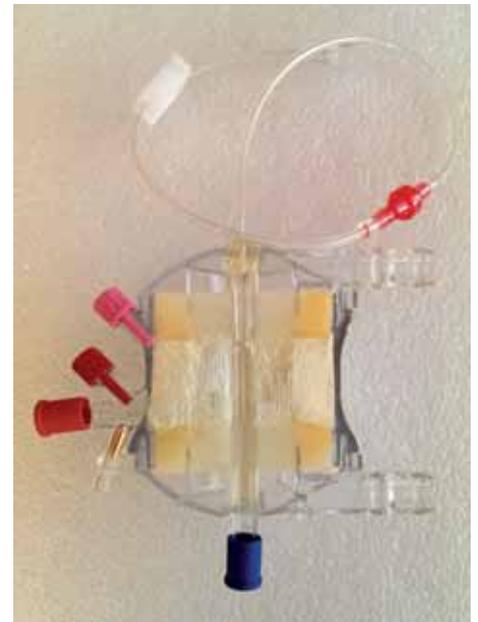


Abb. 1: Oxygenatorquerschnitt mit prämembranem Entlüftungsport (Bild: K. Weichelt, Bitmedical GmbH, Kaiseraugst, Schweiz)

Letztlich können wir sagen, dass mit dem Affinity Pixie Oxygenator von Medtronic die Leistungslücke (Leistung < Oberfläche) der Oxygenationssysteme in einem Patientensegment von 3,5 kg–20 kg Körpergewicht geschlossen werden konnte. Konsequenterweise muss aber darauf hingewiesen werden, dass in einem Patientensegment von < 3,5 kg Körpergewicht kleinere Oxygenationssysteme zur Verfügung stehen, die bezüglich Kompatibilität (Hämodilution, Fremdoberfläche) gegenüber dem Oxygenator Affinity Pixie Vorteile haben.

LITERATUR

[1] McElhenny DB, Wernovsky G: Outcomes of neonates with congenital heart disease. *Curr Opin Pediatr* 2001; 13: 104–110

- [2] Mahle WT, Wernovsky G: Long term developmental outcome of children with complex congenital heart disease. *Clinics in Perinatology* 2001; 28: 235–247
- [3] Limperopulos C, Majnemer A, Shevell MI et al: Predictors of developmental disabilities after open heart surgery in young children with congenital heart disease. *Pediatr* 2002; 141: 51–58
- [4] Wan S, LeClerc JL, Vincent JL: Inflammatory response to cardiopulmonary bypass: mechanism involved and possible therapeutic strategies. *Chest* 1997; 112: 676–692
- [5] Lodge AJ, Chai PJ, Daggett CW, Ungerleider RM, Jagers J: Methylprednisolone reduces the inflammatory response to cardiopulmonary bypass in neonatal piglets: Timing of dose is important. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1999; 117: 515–522
- [6] Issitt R, Robertson A, Cross N, Crook R, Molyneux V, Shaw M, Walton N, Tsang V: Clinical experience with Affinity Pixie oxygenation system in paediatric and infant patient. *Perfusion* 2014; 21: 1–5
- [7] Lawson DS, Smigla GR, McRobb et al: A clinical evaluation of the Dideco Kids D100 neonatal oxygenator. *Perfusion* 2008; 22: 39–42
- [8] Allen J, Berrios L, Solimine M, Knott-Craig C: Bloodless surgery in a pediatric Jehovah's Witness. *JECT* 2013; 45: 251–253

INTERESSENKONFLIKT

Die Autoren haben keine finanziellen Interessen oder Beziehungen, die möglicherweise zu Interessenkonflikten führen könnten.

Dr. h. c. E. Gyax
Chefkardiotechniker
Klinik für Herz- und Gefässchirurgie
Universitätsspital Bern
3010 Bern
erich.gyax@insel.ch

Das Berufsbild im Wandel: Empirische Untersuchung der Arbeitsverteilung der Kardiotechnik an einem Universitätsspital

T. Dreizler, A. Konetzka, F. Archontidis, B. Lüders, J. Baumann, M. Trinkwitz, S. Paal, M. Wilhelm, V. Falk, C. T. Starck

Liebe Leserinnen und Leser,

in der Rubrik Fortbildung stellen wir Ihnen ausgewählte Funktions- oder Messprinzipien von Medizinprodukten sowie Untersuchungen im Bereich Herzchirurgie und speziell der Kardiotechnik vor. Gerne nimmt die Redaktion der KARDIOTECHNIK auch Anregungen und Vorschläge für Beiträge dieser Rubrik entgegen.

Die Redaktion

ZUSAMMENFASSUNG

Das Berufsbild des Kardiotechnikers ist im Umbruch. Ziel der vorliegenden Untersuchung war es, diesen Umstand mit einer statistischen Auswertung zu untersuchen.

Über 3 Monate wurde von den Mitarbeitern der kardiotechnischen Abteilung am Universitätsspital Zürich (USZ) täglich ein Fragebogen ausgefüllt, der über die Verteilung der Arbeit Auskunft geben sollte.

Es konnte eine deutliche Verlagerung der Tätigkeit festgestellt werden, weg von der Herz-Lungen-Maschine (HLM), vom Operationssaal und vom Herzchirurgen hin in andere Arbeitsbereiche. 50,5 % der Tätigkeit entfiel auf Bereiche außerhalb des Operationssaals. Dort wurde oft ohne HLM (74,3 %) und ohne Herzchirurg (67 %) gearbeitet. Die Auswertung gab auch Auskunft über die Beanspruchung von Mitarbeitern in Rufdienst sowie über Pausen- und Freizeitgestaltung und deren Planbarkeit. Es zeigte sich eine durch die Erweiterung des Arbeitsgebiets und den damit verbundenen Verlust einer zentralen Planung ausgelöste Planungsproblematik.

Der Kardiotechniker bewegt sich mehr und mehr von seinen klassischen Aufgabengebieten weg und erschließt neue. Dies führt zu Veränderungen und erfordert Neuanspassungen.

SCHLÜSSELWÖRTER

Wandel, neue Rolle, Anpassung, neue Arbeitsgebiete

ABSTRACT

The job description of a perfusionist is undergoing major changes. The aim of the present study was to investigate this fact with a statistical analysis.

Over three months, a survey was conducted with the staff of the perfusion department, which should provide information about the work distribution.

We noted a significant shift away from the heart lung machine (HLM), the operating room and the cardiac surgeons. 50.5 % of the activities took place outside the operating room, without HLM (74.3 %) and without a cardiac surgeon (67 %). The analysis revealed further information about the work-load of employees in on-call services and the predictability of breaks and leisure activities. This was complicated because of the expansion of the field of activities and the associated loss of central planning. The perfusionist is more and more moving away from his classic areas of responsibility towards new ones.

KEY WORDS

Change, new role, adaptation, new fields of activity

EINLEITUNG

Das Berufsbild des Kardiotechnikers ist einem starken Wandel unterworfen, sicherlich auch gebunden an den technischen Fortschritt. Zu Beginn von Pioniergeist geprägt, war für lange Zeit die Durchführung der EKZ die Hauptaufgabe. In vielen Kliniken ist das bis heute noch so.

Man konzentrierte sich auf die Durchführung der Perfusion, auf Qualitätssicherung und die damit verbundenen Arbeiten. Besucht man Tagungen, nimmt man aber wahr, dass immer wieder neue und klinikspezifische Tätigkeitsfelder am Horizont auftauchen. Auch diese neuen Tätigkeitsfelder sind eng verknüpft mit technischem Fortschritt. Das European Board of Cardiovascular Perfusion hat die Anzahl der durchgeführten Perfusionen, die für die Rezertifizierung benötigt wurden, nach unten korrigiert und folgt damit letztlich diesem Trend [1]. Die Veränderung führt auch

zu Diskussionen u. a. über neue Wortschöpfungen zur Namensgebung des Berufes, dem der alte nicht mehr gerecht zu werden scheint. Auch die Ausbildungsgänge müssen in dieser Richtung hinterfragt und ggf. angepasst werden. Das Selbstverständnis des Berufstandes steht auf dem Prüfstand.

Weitere Fragen ergeben sich daraus: Wie z. B. soll der Stellenschlüssel berechnet werden, wenn der alte, der eine Aufteilung pro Operationssaal vorsah, nicht mehr tauglich ist? Die einfache Finanzierung aus dem großen Topf Herzchirurgie wird infrage gestellt, und mancherorts taucht die Frage auf: Sind wir überhaupt noch die Kardiotechniker der Herzchirurgen?

Wir führten eine unbürokratische Umfrage per E-Mail bei den Präsidenten der deutschen, österreichischen und schweizerischen Fachgesellschaften für Kardiotechnik (DGfK, ÖGfKt, SGfP) zum Thema Berechnung des Stellenschlüssels durch. Die Österreichische Gesellschaft für Kardiotechnik und die Schweizerische Gesellschaft für Perfusionstechniken geben keine solche Empfehlung aufgrund der großen Unterschiede im Anforderungsprofil zwischen den einzelnen Häusern. Bei der Deutschen Gesellschaft für Kardiotechnik verfügt man zwar über eine Empfehlung, welche die Deutschen Gesellschaft für Thorax-, Herz- und Gefäßchirurgie (DGTHG) erließ. Diese ist jedoch deutlich älter als 10 Jahre und man weist seitens der DGfK darauf hin, dass das Thema schwierig und Gegenstand der Diskussion ist [2].

Auch aus den Ergebnissen dieser Umfrage kann man ersehen, dass in manchen Häusern der Umbruch noch nicht angekommen ist oder vielleicht auch nie angekommen wird. Diese Unklarheit kann zu Irritationen führen, wenn zwei Kardiotechniker aus verschiedenen Häusern scheinbar über dasselbe reden, aber nicht mehr dasselbe meinen. Aufgabe des Berufsverbandes wird es sein, diese unterschiedliche Ausgangssituation zu koordinieren und zu integrieren.

Am Universitätsspital Zürich (USZ) war die Verlagerung der Tätigkeit in andere Bereiche zunehmend spürbar. Um eine

Darstellung zu ermöglichen, wurde während 3 Monaten, täglich von jedem Mitarbeiter ein Fragebogen ausgefüllt, der eine statistische Auswertung des Arbeitsaufwandes und der -verteilung ermöglichen sollte. Die Darstellung der bislang nur gefühlten Verlagerung der Tätigkeit in andere Bereiche und vor allem des damit verbundenen Rückgangs des planerischen Spielraums und der Zunahme der aufgewandten Arbeitszeit sollte damit erreicht werden.

MATERIAL UND METHODEN

Von den Mitarbeitern der Kardiotechnik wurde während des Tagesverlaufs ein Erfassungsbogen ausgefüllt, auf dem sie ihre Tätigkeiten dokumentieren sollten. Erfassungszeitraum war vom 1. September bis 30. November 2013. Der Zeitpunkt wurde mit Bedacht gewählt, um noch einen der Urlaubs- bzw. Sommermonate miteinzuschließen. Es wurde erwartet, dass die Inanspruchnahme der Mitarbeiter hier geringer ausfallen würde.

Abgefragt wurde neben dem Datum die Dienstart (Frühdienst, Spätdienst, 1. & 2. Rufbereitschaftsdienst), ob Mehrstunden angeordnet werden mussten, ob Arbeitspausen eingehalten werden konnten und ob der Dienstbeginn nach Dienstplan erfolgen konnte. Die Mitarbeiter, die für den Rufbereitschaftsdienst eingeteilt sind, haben einen späteren Dienstbeginn (12:00 und 14:00 Uhr).

An der Erfassung konnte auch anonym teilgenommen werden.

Als Einsatz definiert war jede Tätigkeit, die einen Zeitaufwand von > 15 min erforderte.

Für den jeweiligen Einsatz wurde abgefragt, ob er mit Herz-Lungen-Maschine (EKZ), in Zusammenhang mit ECMO (extra-corporeal membrane oxygenation) oder VAD (ventricular assist device) durchgeführt wurde. Für ECMO und VAD war zwischen Visite und Revision zu wählen. Die Visite umfasste die standardmäßigen Kontrollgänge und das Ermitteln von spezifischen Parametern und deren Dokumentation – ohne Maßnahmen am Patienten. Unter Revision wurden alle Maßnahmen, die über die bloße Kontrolle hinausgingen, verbucht, also z. B. auch ein Transport des ECMO-Patienten im Haus zu einer Kontrolluntersuchung oder in den OP. Bei VAD- und ECMO-Visiten wurde auch die Wege- und Wartezeit mitberücksichtigt, die erheblich sein konnte.

Unter der Rubrik „Anderes“ wurden Einsätze wie z. B. blutaufbereitende Maßnahmen, hypertherme intraperitoneale

Chemotherapie (Hipec) oder Tätigkeiten im Bereich Forschung erfasst. Weiter gab es die Möglichkeit, Lager- und Rüstarbeiten zu wählen, die nicht direkt mit den anderen Einsätzen z. B. in EKZ, ECMO oder VAD verknüpft waren. Rüstarbeiten in diesem Zusammenhang, z. B. das Aufrüsten der HLM nach dem Einsatz, wurden unter dem jeweiligen Einsatz (in diesem Beispiel: HLM Aufrüsten = Verbuchung unter EKZ) und beim jeweiligen Auftraggeber verbucht. Die Rubrik Admin wurde gewählt, wenn z. B. Meetings wahrgenommen, Personalplanung oder auch andere Büroarbeiten durchgeführt werden mussten, sofern sie nicht unter anderen Rubriken abzurechnen waren.

Es musste angegeben werden, ob der Eingriff bereits 12 h im Voraus bekannt war – also am Vortag zu planen gewesen wäre –, ob er im Tagesverlauf angesetzt wurde oder ob es ein Notfall war. Hier waren nicht nur Operationen zu erfassen, sondern auch z. B. ein ECMO-Transport im Haus, der wegen seiner Dringlichkeit keinen Aufschub um mehrere Stunden erlaubte.

Wählbar war weiterhin die Rubrik Teaching für jegliche Art von Schulung und Fortbildung. Dazu zählte die Angehörigen-schulung im Rahmen des VAD-Programms genauso wie die Planung der Ausbildung zum Kardiotechniker (MAS in Cardiovascular Perfusion) an der Kalaidos Fachhochschule (Zürich, Schweiz) [3], zu deren praktischer Ausbildung die Abteilung im Auftrag des USZ einen nicht unerheblichen Teil beiträgt. Es war nicht wählbar, ob es sich um die Betreuung eines Studenten bei einer Qualifizierungsarbeit, eine praktische Anleitung eines neuen Mitarbeiters oder eines Angehörigen von VAD-Patienten handelte. Verbucht wurden die Aufwendungen für den Ausbildungsgang unter der Rubrik Herzchirurgie. Ausnahme waren die eindeutig einem Auftraggeber zuzuordnenden Schulungsmaßnahmen (vor allem VAD und ECMO). Viele der unter der Rubrik Teaching abgerechneten Einsätze, abgesehen von Angehörigenschulung und Schulungen, die im Bereich der Mitarbeiterfortbildung stattfanden, waren begleitend zu anderen Tätigkeiten. Es wurde also eine weitere, zweite Tätigkeit parallel verbucht.

Es musste gewählt werden, ob der Einsatz innerhalb oder außerhalb des Operationstraktes stattfand. Wenn außerhalb, war zwischen Intensivstation, Ambulanz, Bettenstation, Büro und USZ-extern zu wählen.

Ein sehr wichtiger Punkt war die Angabe des jeweiligen Auftraggebers. Hier war

zwischen den einzelnen Fachabteilungen wählbar: Herz- (HER), Gefäß- (GEF) und Thoraxchirurgie (THO), Medizinische Intensivstation (MED) und „Andere“. Unter „Andere“ fielen z. B. die Kardiologie oder die Viszeralchirurgie, welche die Dienstleistungen in unregelmäßigem Rhythmus in Anspruch nehmen. Ein Einsatz z. B. bei transfemorale oder transapikale Aortenklappeneingriffen oder auch Unterstützung bei Schrittmacherimplantationen wurden unter HER abgerechnet.

Da damit zu rechnen war, dass es einige Aufgaben geben würde, die nicht einfach eingrenzbar waren, musste angegeben werden, ob ein Herzchirurg bei dem Einsatz dabei war oder nicht. Somit konnte zwar nicht ausgeschlossen werden, dass ein Einsatz für die Herzchirurgie abgerechnet wurde, der eigentlich gar nichts damit zu tun hatte, aber es konnte besser unterschieden werden, ob ein Einsatz etwas mit einem operativen Eingriff in der Herzchirurgie zu tun hatte oder nicht.

Des Weiteren wurde der Zeitaufwand mit allen Vor- und Nachbereitungszeiten dokumentiert und ob er zwischen 20:00 und 6:00 Uhr (Nachtarbeit) stattfand.

Während der Einsätze erstellte Protokolle, Listen und OP-Pläne wurden als zusätzliche Datenquellen zur Auswertung herangezogen.

Die so gewonnenen Daten wurden anonymisiert in eine Excel-Tabelle übertragen und ausgewertet.

ERGEBNISSE

Die Anzahl der anwesenden Mitarbeiter im Beobachtungszeitraum ergab einen zu erwartenden Rücklauf von 289 Auswertungsbögen (100 %). Tatsächlich eingegangen und ausgewertet wurden 273 Bögen (94,5 %). Darauf waren insgesamt 811 Einsätze an 91 Arbeitstagen dokumentiert. Es wurden 2061,7 reguläre Arbeitsstunden erfasst (h), und 442,3 h mussten an Mehrarbeit angeordnet werden, 280 Einsätze fanden im Rahmen des Rufbereitschafts-

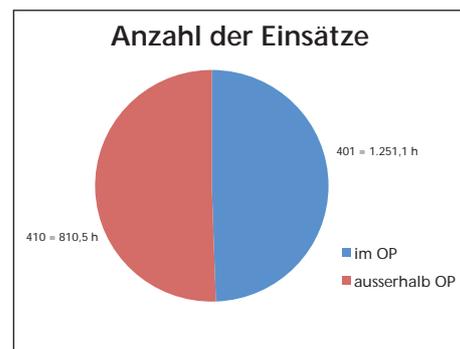


Abb. 1: Verteilung der Einsätze innerhalb/außerhalb OP

dienstes statt; in 24 % (n = 128) musste Mehrarbeit angeordnet werden, obwohl der Mitarbeiter keinen Dienst hatte.

Ein planbarer Dienstbeginn war an 159 von 273 Arbeitstagen nicht zu gewährleisten (58 %). Betroffen waren hier die Mitarbeiter, die für Rufbereitschaft geplant waren. Der Frühdienst begann immer nach Dienstplan.

Nachtarbeit wurde 105 mal dokumentiert. In 39 Fällen (43 % von 91 Tagen) wurde nachts so gearbeitet, dass der Mitarbeiter aufgrund der Ruhezeitenregelung des Arbeitsgesetzes am nächsten Tag nicht mehr zur Arbeit herangezogen werden konnte. In 20 Fällen (22 %) arbeiteten beide Diensthabende nachts so, dass sie am nächsten Tag nicht mehr für die Arbeit zur Verfügung standen.

Von den insgesamt 811 Einsätzen fanden 401 Einsätze (49,4 %) innerhalb des Operationsaals und 410 Einsätze (50,5 %) außerhalb statt. Dabei wurden im OP 1.251,1 h verbracht und außerhalb des OPs 810,5 h aufgewendet.

Ohne Herzchirurg wurde in 67 % (n = 543) der Fälle gearbeitet. 268 mal (33 %) wurde mit einem Herzchirurgen zusammengearbeitet. Ohne die Tätigkeiten, bei denen ein Herzchirurg ebenfalls als Dienstleister für eine andere Fachabteilung dabei war, verbleiben 25,7 % (n = 209) (s. Abb. 2).

Von den erfassten Eingriffen waren 324 (39,9 %) bereits am Vortag bekannt und somit planbar. Ebenfalls zu planen, aber sehr kurzfristig, waren 358 Einsätze (44,1 %) und 129 (15,9 %) mussten sofort als Notfall durchgeführt werden (Abb. 3).

Eingriffe innerhalb des OPs

Auf die Unterstützung operativer Tätigkeit innerhalb des OPs entfielen 343 (42,2 %). 209 (25,7 %) davon fanden in der Herzchirurgie statt. Bei den restlichen 134 operativen Einsätzen war kein Herzchirurg dabei, sie fanden komplett in anderen Fachabteilungen statt. 58 Tätigkeiten standen nicht in Verbindung mit operativer Tätigkeit, wurden aber trotzdem innerhalb des OPs ausgeführt (z. B. Lagerbestellung, andere Rüstarbeiten etc.). Dort befindet sich auch der Arbeitsraum der Kardiotechnik.

ECMO

Es wurden 191 Einsätze in Verbindung mit ECMO durchgeführt. 99 Einsätze (51,8 %) waren Revisionen und 91 Einsätze (47,6 %) Visiten. Dabei wurden 136 h bei Revisionen und 314,7 h bei Visiten verbracht. 86 Einsätze (45 %) fanden tagsüber statt und 106 mal (55,4 %) wurde dafür in

der Nacht gearbeitet. 53 mal (27,7 %) wurde mit einem Herzchirurgen zusammengearbeitet und 138 mal (72,3 %) war kein Herzchirurg dabei.

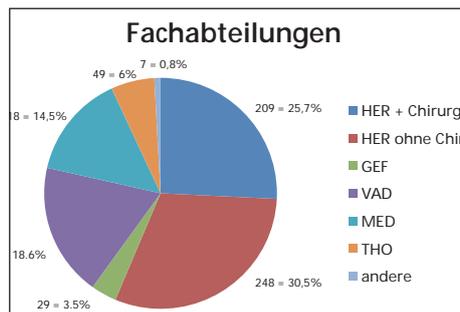


Abb. 2: Unterstützung operativer Einsätze innerhalb des OPs

VAD

Unter der Rubrik VAD wurden 96 Visiten in der Ambulanz verbucht, zeitlich fixiert zwischen 9:00 und 16:30 Uhr. Die Dauer der Visite betrug hier im Schnitt 45 min, wenn keine Komplikationen beim Patienten oder an den Geräten zu verzeichnen waren. 254 tägliche Visiten fanden auf Intensivstationen und Bettenstationen bei hospitalisierten Patienten statt. Die Kontrolldauer betrug hier im Schnitt 30 min je Patient. Auch hier nur, wenn keine Komplikationen auftraten. Der Zeitrahmen dazu war freier wählbar als bei den Ambulanzvisiten. Zusammengefasst waren die Visiten in insgesamt 350 Einsätzen. Pro Einsatz wurden im Schnitt 4,5 Patienten gesehen.

TEACHING

Der Bereich Teaching umfasste 302 Einsätze mit insgesamt 1116 h Arbeitszeit. Für die Planung der praktischen Betreuung von Studenten des MAS Cardiovascular Perfusion der Kalaidos Fachhochschule wurden 177,5 h (16 %) dieser Zeit verwendet.

DISKUSSION

Die ausgewerteten Daten belegen den Wandel, den die Berufsgruppe in einem Universitätsspital unterworfen ist. Lediglich 25,7 % der Tätigkeit betrifft noch die

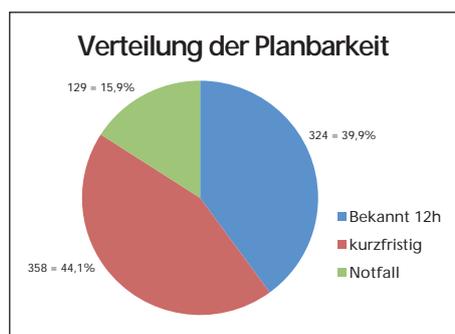


Abb. 3: Unterscheidung der Einsätze nach Planbarkeit

ursprüngliche Haupttätigkeit, die Durchführung der EKZ.

Allerdings fällt auch auf, dass die anderen Felder, in welchen Tätigkeiten verrichtet wurden, nicht neu sind. Sie haben aber kontinuierlich an Bedeutung gewonnen. Wurden im Jahr 2005 noch 15 ECMO-Therapien im Haus durchgeführt, sind es 2013 derer 96. Der 2010 neu eingerichtete Hybrid-OP generiert steigende Zahlen und nimmt Kardiotechniker auch zum Vorbereiten der transfemorale bzw. transapikale Aortenklappen in Anspruch.

Die Loslösung der engen Bindung mit der Tätigkeit des Herzchirurgen führt zu juristischen Fragen. Kardiotechniker unterstehen dem Herzchirurgen, und er ist weisungsbefugt. Ist das bei einem Arzt einer anderen Fachrichtung, beispielsweise einem Anästhesisten oder Kardiologen, auch der Fall?

Es kommt aber auch zu planerischen Problemen. Bei der Planung des OP-Programms auf dem zentralen OP-Plan sind einige der Arbeitsfelder, in denen Kardiotechniker beschäftigt sind, nicht mehr einsehbar. Ein Einsatz auf der medizinischen Intensivstation ist für den planenden Herzchirurgen nicht ersichtlich. Andererseits kann das OP-Programm vom planenden Intensivmediziner nicht immer berücksichtigt werden. Lediglich personalintensive Revisionen, also Einsätze mit höherem logistischen Aufwand sind davon ausgenommen. Damit wird aber auch die klassische OP-Planung infrage gestellt. Solche Veränderungen bedürfen einer Kommunikation mit kurzen Wegen. In unserem Fall führte das zur Etablierung eines Tagesverantwortlichen, der die Abläufe im OP mit denen außerhalb des OPs in Einklang zu bringen versucht. Eine zentrale Planung zu erreichen, bei der die Fäden wieder in einer Hand zusammenlaufen, scheint ausgeschlossen, da jede Fachabteilung ihren eigenen Maßgaben folgt.

Die hohe Rate von am Vortag nicht ersichtlichen und damit nicht planbaren Einsätzen erschwert eine angepasste und bedarfsgerechte Personalplanung. Gerade mal 39,9 % der absolvierten Tätigkeiten waren am Vortag bereits ersichtlich und konnten in personelle Planungen miteinfließen. Es muss Personal für nicht planbare Einsätze vorgesehen werden, das an manchen Tagen u. U. nicht benötigt wird. Dies hat auch Auswirkungen auf den Abbau von vorhandenen Mehrstunden und kann dazu führen, dass freie Tage wieder gestrichen werden müssen. An 14 Tagen musste Mitarbeitern ein freier Tag wieder gestrichen werden.

Bemerkenswert, weil in der Höhe nicht erwartet, war die hohe Rate an Nacharbeit, die aufgrund der Ruhezeitregelung des schweizerischen Arbeitsgesetzes eine Wiederaufnahme der Arbeit am selben Tag ausschloss. D. h. der Mitarbeiter fehlte tagsüber, was angesichts des Aufkommens schon bei der Planung berücksichtigt werden muss. Dies und die hohe Rate an nicht planbaren Einsätzen wirken sich in einer hohen Anzahl von nicht planmäßigem Arbeitsbeginn vor der Rufbereitschaft (58,2 %) aus.

Bei 22 % der Nachteinsätze, ebenfalls in dieser Höhe unerwartet, haben beide Diensthabende nachts so gearbeitet, dass sie den nächsten Tag als Ruhezeit benötigten. Dies hat Auswirkungen auf das OP-Programm am nächsten Tag, weil hier die Kompensation von zwei fehlenden Mitarbeitern nicht mehr möglich ist. Besonders schwierig darzustellen wird es dann, wenn die Nacht nicht im Auftrag der Herzchirurgie, sondern einer anderen Abteilung verbracht wurde. Dies gilt insbesondere für den Arbeitsbereich ECMO, in dem von 191 Einsätzen 106 in der Nacht stattfanden (55,4 %). Das wirft auch weitere Fragen auf, was z. B. zu tun ist, wenn nachts noch ein dritter Mitarbeiter aufgeboten werden muss. Es führt aber auch zur Frage, bei welcher Fachabteilung am folgenden Tag Abstriche gemacht werden sollen, falls ein Personalengpass auftritt.

An relativ neuen Arbeitsgebieten wie der Ex Vivo Lung Perfusion (EVLV) oder dem Interhospitaltransfer mit ECMO waren starke Zuwachsraten zu verzeichnen, die sich aber aufgrund der bislang übersichtlichen Fallzahlen noch nicht wesentlich beeinflussend auswirkten. Das aber kann sich in Zukunft ändern.

Die Rolle als exponierte Ausbildungsklinik nimmt einen großen Rahmen ein, da bereits die Planungsarbeiten mit fast 1,5 Wochen Arbeitszeit pro untersuchten Monat für einen Mitarbeiter zu Buche schlugen (59,1 h/Monat).

Das Arbeitsgesetz sieht die Gewährung einer Arbeitspause von einer halben Stunde vor. Während dieser Pause muss der Arbeitsplatz so verlassen werden können, dass der Mitarbeiter nicht erreichbar ist. Legt man diese strengen Maßstäbe an, so war die Durchführung einer regelrechten Pause in 55,5 % der erhobenen Auswertungen nicht möglich. Das bedeutet zwar nicht, dass keine Arbeitspausen gemacht wurden, sie konnten aber nicht außerhalb der Arbeitsräume und ohne die Möglichkeit wieder gerufen zu werden verbracht werden.

Eine Unterscheidung zwischen den Tagen, an denen aus Gründen des Arbeitsanfalls wirklich gar keine Pause gemacht werden konnte und den Tagen, an denen eine Pause nach Arbeitsgesetz möglich war oder nicht, konnte mit dem Abfrageschema des Fragebogens nicht erreicht werden.

Die Untersuchung unterliegt noch weiteren Limitationen. Es wurden nur Tätigkeiten > 15 min erfasst. Viele Dinge, die weniger Zeit beanspruchen, konnten so nicht erfasst werden. Sei es ein kurzes Planungsgespräch oder die Entgegennahme von Telefonaten. Daraus ergab sich, zumindest teilweise, ein Missverhältnis zwischen tatsächlich im Spital erbrachter Arbeitsleistung und der auf den Fragebögen erfassten Zeiten.

Eine Verzerrung ergibt sich auch bei der Erfassung der im OP verbrachten Arbeitszeit. Der Großteil der unter der Rubrik HER ohne Chirurg (30,5 %) abgerechneten Arbeiten, also organisatorische Tätigkeiten, Rüstarbeiten etc., die nirgends richtig zugeordnet werden konnten, wurden im Arbeitsraum der Kardiotechnik erbracht und dieser liegt im OP. Rechnet man diesen Stundenaufwand heraus, erhält man einen höheren Anteil an geleisteten Arbeitsstunden außerhalb des Operationstraktes.

Die neuen Mitarbeiter der Abteilung waren die ersten acht Wochen schlecht zu erfassen und beeinflussten vor allem den Teachingaufwand anderer Kollegen. Dies ergibt jedoch ein gutes Abbild dessen, was zukünftig für die Studenten der Fachhochschule zu leisten sein wird.

Es wurde bei der Planung der Studie zwar eine Rubrik für kardiologische Einsätze vorgesehen (KAR). Es zeigte sich aber, dass es schwierig war, die Einsätze eindeutig auseinanderzuhalten. So wurden TAVI und Schrittmacher unter HER verbucht, auch weil immer ein Herzchirurg dabei war. Wäre es gelungen, diese auseinanderzuhalten, hätte das eine bessere Aufschlüsselung der Tätigkeiten erlaubt.

Einige der ungeplanten Eingriffe kamen auch deshalb zustande, weil die Mitarbeiter eine bestimmte Tätigkeit in Abhängigkeit des Arbeitsanfalls flexibel in ihre Tagesstruktur einpassten. Eine Unterscheidung der Priorität dieser Einsätze konnte nicht getroffen werden.

Um Aussagen über die Arbeitsverteilung der gesamten Berufsgruppe treffen zu können, wären weitere Untersuchungen, die Vergleichszahlen auch an Häusern mit kleinerem Gesamtspektrum liefern, notwendig. Die Berufsverbände in Österreich, Schweiz und Deutschland agieren aus diesem Grund auch zurückhaltend mit der Ab-

gabe von Empfehlungen zum Personalschlüssel.

FAZIT

Die Untersuchung spiegelt eine in dieser Höhe nicht erwartete Verschiebung des Arbeitsgebietes des Kardiotechnikers wider. Weg vom klassischen Führen der Perfusion im Operationssaal in enger Zusammenarbeit mit dem Herzchirurgen, hin zu einem interdisziplinär an verschiedenen Orten, inner- und außerhalb des OPs arbeitenden Spezialisten – nicht nur für die extrakorporale Zirkulation. Neben den schon aus dem Operationssaal bekannten Herzchirurgen und Anästhesisten als Partnern arbeiten Kardiotechniker in fast gleichem Maße mit Intensivmedizinern, Notärzten, Kardiologen, Thoraxchirurgen und einigen anderen mehr zusammen. Die Ausbildungsgänge zum Kardiotechniker sollten dem angepasst sein.

LITERATUR

[1] *The European Board of Cardiovascular Perfusion: Amended requirements for recertification as of October 2012*, unter: www.ebcp.org/fileadmin/res/pdf/recertification/recertification_requirements_2012.pdf (03.04.2014)

[2] *Emmrich K, Kalmar P, Schulte HD et al, Kommission für Qualitätsstandards der DGTHG. Thorac Cardiovasc Surgeon 41 (1993) VII-XIV*

[3] *Kalaidos Fachhochschule Schweiz: MAS in Cardiovascular Perfusion*, unter: www.kalaidos-fh.ch/Departement-Gesundheit/Master-of-Advanced-Studies/MAS-in-Cardiovascular-Perfusion (03.04.2014)

Kontakt:

Thomas Dreizler, ECCP
Klinik für Herz- und Gefäßchirurgie
Abteilung für Kardiotechnik
Rämistrasse 100
8091 Zürich
Mail: thomas.dreizler@usz.ch

Kollege Fleißig studiert fasziniert die Ergebnisse einer kürzlich publizierten Studie: Eine Arbeitsgruppe hat herausgefunden, dass das Produkt xy gegenüber der herkömmlichen und seit Jahren etablierten Verfahrensweise deutliche Vorteile zeigt. Das Risk Ratio oder auch Risikoverhältnis Produkt xy vs. Produkt alt betrage 0,5. Im Klartext würde dies bedeuten, dass Komplikationen um 50 % geringer ausfallen. Die Autoren postulieren in diesem Zusammenhang ein signifikantes Ergebnis. Kollege Fleißig wiegt sich in Sicherheit, verwendet das neue Produkt, kann die Ergebnisse aber nicht reproduzieren. Schließlich entdeckt er den Hinweis auf das 95 % Konfidenzintervall, das in diesem Fall zwischen 0,47 und 0,97 lag: Im besten Fall der stattgefundenen statistischen Schätzung wurde das Risiko halbiert, im schlechtesten Fall war das Risiko in beiden Gruppen eigentlich fast gleich. Ist das Ergebnis denn dann klinisch relevant und könnten wir mit dem Produkt Prozesse klinisch verbessern?

Damit wir Risk Ratios, Signifikanzen und Vertrauensintervalle kritisch überprüfen und verstehen können, sind manchmal plakative Hilfestellungen und regelmäßige Übungen notwendig, die über Pflichtstunden und Prüfungswissen hinausgehen.

Dazu als Hilfe ein aus der Praxis entstandenes Buch der UTB-Reihe Schlüsselkompetenzen:



Klinische Studien lesen und verstehen
Michael Benesch, Elisabeth Raab-Steiner
facultas.wuv/UTB 2013
facultas.wuv Universitätsverlag, Wien
ISBN 978-3-8252-3982-4
157 Seiten, kartoniert
Preis: 16,99 €

Auf den ersten Blick ist man bei diesem Buch mit einem Inhaltsverzeichnis von nur drei Kapiteln enttäuscht. Hält man sich aber vor Augen, dass wir zum kritischen Verständnis publizierter Studien genau diese Testverfahren, Kennzahlen und Evidenzklassen benötigen, so sind drei Kapitel genau richtig. Die Autoren, die als Nichtmediziner statistische Inhalte für Gesundheits- und Sozialberufe vermitteln, beschränken sich auf das Wesentliche, vermeiden wenn möglich ausführliche mathematische Herleitungen und Berechnungen und liefern für jeden Teilbereich umfangreiche Praxisbeispiele und Übungen. In jedem Unterkapitel werden erworbene Verständnisse und Schlüsselbegriffe kurz wiederholt.

Im ersten Kapitel „Grundlagen statistischer Tests“ liefern die Autoren alle Grundlagen, die man zum Verständnis des Begriffes Signifikanz benötigt. Ist sie doch nicht die Bestätigung der Richtigkeit des Ergebnisses, sondern die Wahrscheinlichkeit eines falschen Ergebnisses, obwohl die gemessenen Unterschiede einfach nur per Zufall entstanden sind. So lernt man sowohl das multiple Testproblem und die damit verbundene falsche Deutung der Signifikanz kennen als auch die Unsicherheit, ausgedrückt im Konfidenzintervall, die bei einer statistischen Schätzung direkt vom Stichprobenumfang abhängig ist.

Im zweiten Kapitel erläutern die Autoren Risikokennzahlen wie Risk Ratio oder Odds Ratio, die beide die Wahrscheinlichkeit beschreiben, mit der man, grob erklärt, eine Krankheit erleiden kann. Interpretationshilfen aus klinischen Studien helfen auch hier wieder für die Praxis.

Schließlich erklären sie im dritten Kapitel mögliche Studientypen, weisen auf Evidenzkriterien hin und liefern wertvolle Checklisten, die uns bei der Durchsicht einer Publikation helfen: „Wie verhalten sich die Ergebnisse zu bereits veröffentlichten Resultaten, und wurden die in der Studie berichteten Ergebnisse einer kritischen Reflexion unterzogen?“

Einer ausführlichen Darstellung offizieller publizierter Richtlinien zu kontrollierten Studien (CONSORT Statements), die für diesen Rahmen etwas zu ausführlich ausfällt, folgt dann die Beschreibung einer selbst erstellten individuellen Checkliste.

Das Buch ersetzt keineswegs ein statistisches Lehrbuch, das die mathematischen

Grundlagen von Testverfahren ausführlich behandelt. Es vermittelt aber durch die Konzentration auf absolut praktische Belange wertvolle Hilfen für das Verständnis von Studien – Inhalte, die in klassischen Lehrbüchern oft fehlen.

Johannes Gehron, Gießen

Neues aus der Industrie

REVEAL LINQ HERZMONITOR – EIN MINI-EKG

Das Reveal LINQ Insertable Cardiac Monitor-System (ICM) von Medtronic ist ein neuer, miniaturisierter implantierbarer Herzmonitor, der Ärzten helfen soll, Herzrhythmusstörungen schnell und treffend zu diagnostizieren. Der Reveal LINQ ICM ist der kleinste Herzmonitor auf dem Markt – mit 1,2 cm³ ist er ein Drittel so groß wie eine AAA-Batterie. Er wird mit einem Schnitt von weniger als 1 cm Länge direkt unter die Haut eingebracht. Seine Wireless-Technologie ermöglicht die direkte Meldung von Herzaktivitäten an den Arzt über das CareLink-Netzwerk ebenfalls von Medtronic. Zu der Technologie gehört auch der neue MyCareLink-Patientenmonitor.

Der neue Herzmonitor ist sehr klein und hat dennoch eine Batterielebensdauer von 3 Jahren und 20 % mehr Datenspeicher als derzeitige Geräte. Neben der kontinuierlichen Überwachung der Herzaktivität haben die Patienten auch mit dem Herzmonitor Zugang zur Magnetresonanztomografie (MRT), dem Goldstandard für die Diagnose vieler verschiedener Krankheiten. Es werden kontinuierlich Herzrhythmus-Daten aufgezeichnet.

Der Reveal LINQ liefert dem Kliniker diagnostische Berichte in schnell erfassbarem, übersichtlichem Report. Aktuell wenden Kardiologen des Universitätsklinikums Frankfurt als eine der ersten Kliniken deutschlandweit das kleinste EKG-Gerät der Welt am Patienten an. Seit Anfang Februar nutzt die Kardiologie des Universitätsklinikums Frankfurt den neuartigen Mini-Herzmonitor Reveal LINQ zur Langzeitüberwachung. Das Gerät wird durch einen wenige Millimeter großen Schnitt über einen minimal-invasiven Eingriff unter die Haut implantiert. Ist der Winzling erst einmal unter der Haut, sieht man ihn so gut wie nicht mehr. Das Mini-EKG-System ermöglicht es, Patienten über bis zu drei Jahre kontinuierlich und drahtlos zu überwachen. Tritt eine Arrhythmie auf, so kann nun viel schneller als bisher eine Diagnose gestellt und eine adäquate Therapie eingeleitet werden. Der Patient kann mit dem Gerät ein ganz normales Leben führen. Ist die Ursache seiner Herzrhythmusstörung gefunden, wird das Gerät in einer kleinen, kurzen Operation wieder entfernt.

Indikationen, die eine langfristige und kontinuierliche EKG-Aufzeichnung wic-

tig werden lassen, sind erstens kryptogene Schlaganfälle: Bei einem Schlaganfall ist es wichtig, die Ursache zu ermitteln, um das Risiko eines erneuten Auftretens zu verringern. In den ersten Tagen nach einem Schlaganfall führt der Arzt verschiedene diagnostische Untersuchungen durch, z. B. Computertomografie (CT) oder Magnetresonanztomografie (MRT oder Kernspin). Kann die Ursache des Schlaganfalls anhand der Ergebnisse dieser Untersuchungen nicht gefunden werden, wird der Schlaganfall als kryptogen (von unbekannter Ursache) bezeichnet. In Deutschland erleiden jährlich 262.000 Menschen einen Schlaganfall – 196.000 zum ersten Mal, 66.000 zum wiederholten Mal. Ca. 63.000 Schlaganfallpatienten versterben daran. Schätzungen zufolge sind 85 % dieser Schlaganfälle ischämischer Art, und von diesen ischämischen Schlaganfällen sind 25–40 % kryptogen.



Reveal LINQ im Größenvergleich

Vorhofflimmern (VHF) ist ein erheblicher Risikofaktor für einen Schlaganfall. Menschen mit VHF erleiden mit fünfmal höherer Wahrscheinlichkeit einen Schlaganfall. VHF liegt vor, wenn die oberen Herzkammern (die Atrien oder Vorhöfe) sehr schnell und unregelmäßig schlagen („flimmern“) und darum das Blut nicht ordnungsgemäß durch den Kreislauf pumpen. Durch die ineffiziente Pumpleistung sammelt sich Blut in den Vorhöfen und es können sich Gerinnsel bilden. Löst sich ein solches Blutgerinnsel, kann es bis ins Gehirn wandern und dort einen Schlaganfall auslösen. VHF bei Patienten mit kryptogenem Schlaganfall zu erkennen, ist von entscheidender Bedeutung dafür, einem erneuten Schlaganfall vorzubeugen. Das VHF zu diagnostizieren und festzustellen, wie oft es auftritt, kann jedoch schwierig sein. Die Episoden treten meist intermittie-

rend und unvorhersehbar auf, in vielen Fällen verspüren die Patienten keine Symptome. Über das herkömmliche Verfahren, das Langzeit-EKG, ist eine gezielte Diagnose oft schwer. Es kommt häufig vor, dass in dem jeweiligen Zeitraum gerade keine Episoden auftreten. Wenn Patienten 3–7 Tage lang ein Langzeit-EKG tragen, wird nur bei 6 % von ihnen VHF festgestellt.

Um die Chancen auf Erkennung eines VHF zu verbessern, kann der Arzt die Implantation eines Herzmonitors (ICM) empfehlen. Das Gerät wird bei einem Eingriff unter die Haut eingebracht. Ein ICM kann bis zu drei Jahre lang kontinuierlich die Herzaktivität überwachen.

Wenn ein Arzt die EKG-Aufzeichnung durchsieht und feststellt, dass bei dem Patienten VHF-Episoden aufgetreten sind, wird er entsprechende Behandlungsmaßnahmen vorschlagen, um einem weiteren Schlaganfall vorzubeugen. Die Gabe oraler Antikoagulanzen ermöglicht die Senkung des relativen Schlaganfallrisikos um 65 %. Wenn der Patient keine Anzeichen von VHF zeigt, kann sich der Arzt hingegen auf die Suche nach anderen möglichen Ursachen für den Schlaganfall konzentrieren.

Auch vom Herzen verursachte Synkopen erfordern eine kontinuierliche Aufzeichnung. Wird eine Synkope vom Herzen verursacht, so liegt dies sehr häufig an einem abnormen Herzrhythmus, auch Arrhythmie genannt. Dabei schlägt das Herz zu langsam, zu schnell oder zu unregelmäßig, um ausreichend Blut zu den wichtigsten Organen, insbesondere zum Gehirn, zu pumpen.

Die herkömmlichen diagnostischen Verfahren zur Überwachung des Herzens sind besonders in den Fällen nützlich, wo die Synkopen relativ häufig und deshalb mit erhöhter Wahrscheinlichkeit auch während einer der Untersuchungen auftreten. Mit dem Herzen zusammenhängende Ursachen von Synkopen, wie zum Beispiel Arrhythmien, lassen sich am sichersten diagnostizieren, wenn das Herz während eines Ohnmachtsanfalls überwacht werden kann. Das bedeutet, dass der Patient gerade während des Überwachungszeitraumes ein solches Ereignis erleiden muss. Da die am schwersten zu erklärenden Synkopen diejenigen sind, die ganz selten auftreten, ist das ein mit Geduld verbundener Prozess. Hier ist eine Untersuchungstechnik optimal, bei der Herzrhythmus und Herzfre-

quenz kontinuierlich über lange Zeiträume überwacht werden, nämlich über Monate oder länger.

Bei Verdacht auf eine kardiale Ursache stützt sich die Diagnostik unklarer Synkopen bisher nach umfassender Untersuchung und Befragung im Wesentlichen auf EKG, Holter-Monitoring (Langzeit-EKG), externe Ereignisrekorder und Kipptischuntersuchung. In manchen Fällen wird zusätzlich eine elektrophysiologische Untersuchung durchgeführt. Trotz dieser unterschiedlichen Untersuchungsverfahren bleibt etwa die Hälfte aller Fälle ohne abschließende Diagnose. Eine fehlende Diagnose ist für eine angemessene Behandlung äußerst schwierig und erhöht die Gefahr eines erneuten Vorkommnisses und damit die Morbidität und die Mortalität für den Patienten.

Mit einem implantierbaren Herzmonitor steht dem Arzt nun ein System zur Verfügung, das bis zu drei Jahre den Herzrhythmus überwachen kann. Ähnlich einer Blackbox im Flugzeug wird fortlaufend der Herzrhythmus aufgezeichnet und bei besonderen Ereignissen gespeichert. Ein neuer Vorteil dieses Mini-EKG ist, dass die aufgezeichneten Daten des Patienten automatisch durch drahtlose Übertragung online dem behandelnden Arzt zur Verfügung stehen. Der Ein- oder Ausschluss kardialer Ursachen für die Synkopen können somit sicher diagnostiziert werden. Wiederkehrende, kostenintensive Untersuchungen können reduziert werden, deren ergebnisloser Ausgang nicht nur für den Patienten unbefriedigend ist.

ALLES IM FLUSS – DIE SORIN GROUP INVESTIERT WEITER IN KANÜLEN

Nach der Akquise der minimal-invasiven Kanülen der Firma Estech im Jahre 2011 und der Übernahme der Firma CalMed investiert die Sorin Group weiter im Bereich Kanülen. So wurde im Februar 2014 die Kanülenproduktion der Firma BEL – Bioengineering Laboratories in Cantu/Como in die Sorin Familie aufgenommen. BEL ist eine der führenden Firmen in der Entwicklung und Herstellung von Kanülen für die Herzchirurgie und war bereits exklusiver Lieferant der ehemaligen Stöckert-Kanülen.



Alles im Fluss

Durch die Übernahme dieser Produktionsstätte folgt Sorin seinen hohen Qualitätsansprüchen und bietet dem Anwender ein noch umfangreicheres Spektrum.

Der aktuelle Katalog ist über den Sorin-Außendienst oder die Vertriebspartner erhältlich.

DER LEISTUNGSSTARKE HILITE AF 7000 MIT HEPARINFREIER X.EED-BESCHICHTUNG

Die Medos Medizintechnik AG hat sich zum Ziel gesetzt, mit ihren Produkten herzchirurgische Eingriffe noch sicherer zu machen. Die aktuellen kardiochirurgischen Behandlungsstrategien beinhalten innovative Perfusionstechniken. Dazu gehört jetzt auch der hilite AF 7000, ein weiteres Mitglied der hilite-Produktfamilie. Zusätzliches Highlight des neu entwickelten Oxygenators mit integriertem arteriellem Filter und integrierter venöser Blasenfalle ist die heparinfreie x.eed-Beschichtung.

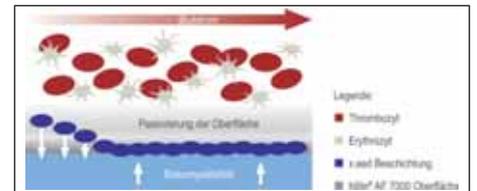


Schaubild des hilite AF 7000 mit heparinfreier x.eed-Beschichtung

Konstante und leistungsstarke Eigenschaften im Gas- und Wärmeaustausch werden garantiert. Ein speziell entwickeltes Verarbeitungsverfahren sorgt für eine weitere Effizienzsteigerung der verwendeten Hohlfasermembran. Der hilite AF 7000 bietet so optimierte Gastauscher-Eigenschaften ohne nachteilig vergrößerte Fremdoberfläche. Des Weiteren können Mikroblasen via Blasenfalle über eine Entlüftungslinie jederzeit aus dem Oxygenator abgeleitet werden. Der speziell designte und vollständig in das Oxygenatorgehäuse integrierte arterielle Filter hält weitere Mikropartikel zurück, ohne dabei das Primingvolumen zu erhöhen.

Die medos x.eed-Beschichtung ist eine biopassive Beschichtung, die der Hämokompatibilität nichtbiologischer Oberflächen im extrakorporalen Kreislauf dient.

Wie für alle Medos-Artikel gilt auch für den hilite AF 7000: Made in Germany!

A Noise-Reduction Program in a Pediatric Operation Theatre is Associated with Surgeon's Benefits and a Reduced Rate of Complications: a Prospective Controlled Clinical Trial

C. Engelmann et. al.

Ann Surg, Oct 10, 2013;00:1-9

doi: 10.1097/SLA.0000000000000253

Im Operationssaal geht es oftmals laut zu: Mitarbeiter unterhalten sich, medizinische Geräte und die Klimaanlage geben Geräusche von sich, aus dem Radio kommt Musik, Pieper und Telefone klingeln, Telefongespräche werden geführt. Kinderchirurgen der Medizinischen Hochschule Hannover (MHH) haben nun in einer Studie untersucht, welche Auswirkungen Lärm auf die Arbeitsfähigkeit von Operateuren hat und wie der Lärmpegel im OP-Saal gesenkt werden kann. Ebenso wurde untersucht, wie sich die Verringerung von Lärm im OP-Saal auf Komplikationen auswirkt.

Um die aktuelle Geräuschkulisse im Operationssaal zu ermitteln, maßen die Autoren den Geräuschpegel zuerst bei 40 chirurgischen Eingriffen an Kindern und Jugendlichen mit einer Dauer von 20 min bis 5 h, ohne dass das Operationsteam davon wusste. Die Geräusche wurden von Mikrofonen aufgenommen, die an vier verschiedenen Stellen im OP-Saal befestigt waren.

In der zweiten Phase wiederholten die Autoren die Messungen bei 58 weiteren Operationen.

Hierbei wurde zusätzlich auch die Stressbelastung der Chirurgen bestimmt, indem vor und während der Eingriffe mit Elektroden der Hautwiderstand aufgezeichnet und mehrmals Speichelproben genommen wurden, um die Cortison-Konzentration zu messen. Zudem wurden alle Mitglieder des OP-Teams mit Hilfe eines Fragenkatalogs befragt. In der darauf folgenden Phase der Studie kam bei 56 Operationen ein umfangreiches Programm zur Geräuschsenkung zur Anwendung, unter anderem wurde das Telefon auf ein optisches Signal umgestellt und die Lautstärke medizinischer Geräte so weit wie möglich reduziert.

Mobiltelefone und Pieper waren im Operationssaal verboten und Gespräche durfte das Personal nur führen, wenn sie etwas mit dem aktuellen Fall zu tun hatten. Die

Lärmpegel im OP-Saal sowie die biometrischen Daten der jeweiligen Chirurgen wurden auf die gleiche Weise wie in der zweiten Phase gemessen.

Der durchschnittliche Lärmpegel im OP betrug ohne zusätzliche Geräuschreduktion 63 dB. Ein Hauptproblem stellen laut den Autoren vor allem Lärmspitzen dar.

Mit den Maßnahmen zur Geräuschreduktion gelang nur eine leichte Senkung des Geräuschpegels. Jedoch konnten die Lärmspitzen um 60 % gesenkt werden.

Obwohl die Chirurgen laut Fragenkatalog in der leiseren Umgebung eindeutig entspannter waren und konzentrierter arbeiten konnten, ergaben die biometrischen Messungen keinen signifikanten Unterschied zwischen der Kontrollgruppe und der Gruppe mit Geräuschreduktion. Es zeigte sich lediglich ein Trend, dass sich bei der Gruppe mit Geräuschreduktion weniger Cortison im Speichel der Chirurgen nachweisen ließ.

Die Auswertung der Komplikationen ergab, dass die Maßnahmen zur Lärmreduktion eine direkte Auswirkung auf die Komplikationen bei den Eingriffen haben. Die Komplikationen verringerten sich laut den Autoren um die Hälfte. Es gab beispielsweise weniger Nachblutungen, Infektionen und Nahtinsuffizienzen.

Die Autoren konnten mit ihrer Untersuchung sehr eindrucksvoll zeigen, dass ein hoher Geräuschpegel während eines OP-Eingriffes direkte Auswirkungen auf die Anzahl der Komplikationen hat. Trotz dieses sehr eindrucklichen Ergebnisses mit der Verringerung der Komplikationen um 50 % dürfte es sich als schwierig erweisen, das ganze OP-Team dauerhaft zu überzeugen, dass weniger Lärm für alle Beteiligten von Vorteil ist. Vor allem die Reglementierung, die die Kommunikation einschränkt, wurde laut den Autoren vom Personal als nicht immer angenehm empfunden.

Sven Maier, Freiburg

Nierenversagen früh erkennen: Neues Verfahren zur Erkennung von Schäden nach Herzoperationen

Durch einen Urintest kann eine beginnende Nierenschädigung bei Patienten nach herzchirurgischen Eingriffen früher als mit herkömmlichen Verfahren erkannt werden. Zu diesem Ergebnis kommen Wissenschaftler der medizinischen Fakultät der Uni Münster um Prof. Dr. Alexander Zarbock in einer Studie. Diese Studie wurde im März 2014 in der Fachzeitschrift PLOS ONE veröffentlicht.

Akutes Nierenversagen ist eine häufige Komplikation nach herzchirurgischen Eingriffen. Über die Nieren scheidet der Körper unter anderem Giftstoffe aus. Wenn die Nieren versagen, sind betroffene Patienten danach oft lebenslang von einem künstlichen Verfahren zur Blutreinigung, der Dialyse, abhängig. Die bisher analysierten Werte steigen erst mit einer Verzögerung von bis zu 2 Tagen nach der Nierenschädi-

gung an. Deshalb ist es mit herkömmlichen Verfahren schwer, eine Funktionsstörung der Niere rasch nachzuweisen. In der aktuellen Studie wurden Patienten untersucht, die sich einem Eingriff unter Verwendung einer Herz-Lungen-Maschine unterziehen mussten. Herkömmliche Nierenfunktions-tests wurden dazu mit einem neuartigen, in den USA entwickelten Urintest verglichen. Der von dem Unternehmen Astute Medical entwickelte Nephrocheck-Test nutzt eine einfache Technologie zum Nachweis der Proteine TIMP-2 und IGFBP-7 im Urin der Patienten. Die Freisetzung dieser beiden Proteine durch die Nierenzellen fungiert als eine Art biologisches Alarmsystem, das signalisiert, wenn tubuläre Epithelzellen unter akutem Stress stehen und die Gefahr eines akuten Nierenversagens gegeben ist. Im weiteren Verlauf kann diese wieder-

rum zu dauerhaften Nierenschäden bis hin zu einem permanenten Verlust der Nierenfunktion führen.

Internationale Richtlinien empfehlen eine frühzeitige Risikobeurteilung der Nierenfunktion von Patienten. Das Ergebnis der jetzt veröffentlichten Studie zeigt, dass eine Schädigung der Niere bereits 4 Stunden nach einer Herz-OP zuverlässig nachgewiesen werden kann. In weiteren Studien soll untersucht werden, ob die Verwendung des Nephrocheck-Tests in Verbindung mit der Umsetzung nierenschützender Maßnahmen zu weniger Komplikationen und damit zu einem schnelleren Heilungsverlauf führen kann.

Westfälische Wilhelms-Universität Münster, März 2014

Fünfjahresplan erfüllt

Das Herz- und Diabeteszentrum NRW (HDZ NRW) in Bad Oeynhausen ist weltweit bekannt als moderne Diagnose- und Behandlungseinrichtung für Herz-, Kreislauf- und Diabeteserkrankungen. Die Universitätsklinik der Ruhr-Universität Bochum führt unter der Leitung von Prof. Dr. Jan Gummert mit ihrer Klinik für Thorax- und Kardiovaskularchirurgie die größte Herzchirurgie in Deutschland. Pro Jahr werden hier in neun OP-Sälen 6.000 Operationen durchgeführt, darunter mehr als 3.800 Operationen am offenen Herzen und den herznahen Gefäßen. Die Klinik ist zudem das größte Herztransplantationszentrum in Europa und hält eines der weltweit umfassendsten Programme für künstliche Herzunterstützung und Kunstherzen bereit. Am 1. Februar 2014 ist Prof. Dr. Jan Gummert als Herzchirurg und Spezialist für minimal-invasive Verfahren seit 5 Jahren als Chefarzt in Bad Oeynhausen im Amt.

Vor allem die weniger invasiven, schonenden Operationsverfahren hat Gummert in Bad Oeynhausen etabliert. Die meisten Eingriffe werden heute in großer Routine und mit einem enormen Leistungsspektrum durchgeführt. So werden inzwischen

über 80 Prozent der Bypassoperationen im HDZ NRW ohne Einsatz der Herz-Lungen-Maschine am schlagenden Herzen ausgeführt. Über 70 % der Eingriffe an der Mitralklappe führen die chirurgischen Spezialisten mittels minimal-invasiver Verfahren durch, und bei der Hälfte der Operationen zum Ersatz der Aortenklappe kann inzwischen eine vollständige Eröffnung des Brustkorbs vermieden werden.

Zur Erweiterung des operativen Spektrums in Bad Oeynhausen zählt auch die enge Zusammenarbeit mit der Kardiologie bei einer zunehmenden Zahl von Hybridverfahren wie den kathetergestützten Aortenklappeneingriffen, die von Herzchirurgen und Kardiologen gemeinsam in einem speziell ausgestatteten Operationsaal durchgeführt werden. Oberste Priorität hat dabei eine gemeinschaftliche Entscheidung des gesamten Herzteams über die für den Patienten am besten geeignete, schonendste Therapie, die mit dem geringstmöglichen Risiko verbunden ist und langfristig eine gute Lebensqualität verspricht.

Die vergangenen Jahre sind auch gekennzeichnet von einer zunehmenden Anzahl von Patienten in hohem Alter und mit

schweren Begleiterkrankungen. Der Anteil der Operationen bei über 80-Jährigen ist auf über 16 % gestiegen. Erstmals nach 10 Jahren werden im HDZ NRW auch wieder Lungentransplantationen und Herz-Lungen-Transplantationen durchgeführt.

Wermutstropfen bleibt die niedrige Bereitschaft zur Organspende, unter der in Bad Oeynhausen über 220 Patienten auf der Warteliste leiden. Inzwischen werden dort über 160 Patienten betreut, die mittels künstlicher Herzunterstützung die Wartezeit auf ein Spenderherz überbrücken. Das erfordert eine zunehmende Zahl an hochqualifizierten Fachkräften und Intensivstationskapazität. Für eigene Mitarbeiter und auswärtige Mediziner hat Gummert neue Fort- und Weiterbildungsmöglichkeiten geschaffen, darunter ein Herzchirurgie-Training ohne Einsatz der Herz-Lungen-Maschine sowie Ausbildungsmöglichkeiten im Bereich der Kardiotechnik. Zudem liegt ihm die Forschung und Lehre an der Ruhr-Universität Bochum am Herzen. Zukünftig möchte sich die Klinik noch stärker als bisher um das studentische Leben kümmern.

Bad Oeynhausen, Januar 2014

Metall im Herz ist unbedenklich

Materialforscher der Uni Jena prüfen in einer Langzeitstudie Implantate aus Nickel-Titan-Legierungen

Ein Hosenkнопf, eine Münze oder eine Uhr – für Menschen mit einer Nickelallergie können sie gefährlich werden. Etwa jeder zehnte Deutsche reagiert auf Hautkontakt mit dem Metall allergisch. Daher stellt sich die Frage nach der Sicherheit von Implantaten im medizinischen Bereich, die Nickel enthalten. Denn infolge von Korrosion setzen Nickel-Titan-Legierungen, die in zunehmendem Maße als kardiovaskuläre Implantate bei minimal-invasiven Eingriffen eingesetzt werden, geringe Mengen an Nickel frei. Vor allem über lange Zeiträume, so bisherige Befürchtungen, könnte es zu einer Nickelbelastung im Körper des Patienten kommen, die unter Umständen gesundheitliche Probleme nach sich zieht.

Doch diese Befürchtungen sind weitgehend unbegründet: Wie ein Jenaer Forscherteam um Prof. Rettenmayr und seinen Kollegen Dr. Andreas Undisz in der aktuellen Ausgabe der Fachzeitschrift *Acta Biomaterialia* schreiben, ist die Nickelfreisetzung aus Drähten einer Nickel-Titan-Legierung auch über längere Zeiträume sehr gering. Belegt haben die Forscher diese Aussage mit der ersten Langzeitstudie überhaupt, die eine solche Freisetzung detailliert untersucht hat: Statt der gesetzlich vorgeschriebenen Testphase für implantierbare Medizinprodukte von wenigen Tagen haben sie das Auswaschverhalten von Nickel über einen Zeitraum von acht Monaten untersucht.

Untersuchungsobjekte waren feine Drähte aus einer superelastischen Nickel-Titan-Legierung, die z. B. für Okkluder verwendet werden. Ein Okkluder besteht aus zwei drahtgeflochtenen Schirmchen, die etwa die Größe einer 1-Euro-Münze



Okkluder aus Nickel-Titan-Legierung

haben, und lässt sich mechanisch zu einem dünnen Strang ziehen, der in einem Herzkatheter Platz findet. Dadurch lassen sich die Okkluder über minimal-invasive OP-Verfahren platzieren. Im Idealfall trägt der Patient das Implantat anschließend über viele Jahre im Körper.

Um zu testen, was während dieser Zeit mit dem Nickel-Titan-Draht passiert, haben die Jenaer Forscher Proben der Drähte nach unterschiedlicher mechanischer und thermischer Beanspruchung in hochreines Wasser eingelegt und das freiwerdende Nickel nach definierten Zeitintervallen bestimmt. In Kooperation mit Forschern des Instituts für Klinische Chemie und Laboratoriumsdiagnostik des Uniklinikums Jena ist es den Materialwissenschaftlern gelungen, eine verlässliche Testroutine zu entwickeln, um den Verlauf der Nickelfrei-

setzung – die Konzentration des freiwerdenden Metalls bewegt sich häufig im Bereich der Nachweisgrenze – zu messen.

Vor allem in den ersten Tagen und Wochen werden durchaus nennenswerte Mengen an Nickel frei. Dies sei vor allem auf die mechanische Beanspruchung des Implantats während der OP zurückzuführen. Dadurch wird die dünne Oxidschicht beschädigt, die das Material bedeckt, wodurch es zur erhöhten Nickelfreisetzung kommt. Auf lange Sicht aber bewege sich die Nickelkonzentration im Bereich weniger Nanogramm pro Tag und liege damit weit unterhalb der Menge, die wir ohnehin tagtäglich über die Nahrung zu uns nehmen.

Friedrich-Schiller-Universität Jena,
Februar 2014

ECMO: Ein mobiler Lebensretter

Mobile Mini-Herz-Lungen-Maschinen (ECMO, ECLS) können für schwerstkranke Patienten eine letzte rettende Option darstellen. Diese Unterstützungssysteme können bei akutem Herz- oder Lungenversagen die Funktion der betroffenen Organe übernehmen. So werden diese entlastet und erhalten die Möglichkeit, sich zu regenerieren. Chancen und Risiken dieses Verfahrens standen im Mittelpunkt einer ärztlichen Fachveranstaltung im Berufsgenossenschaftlichen Universitätsklinikum Bergmannsheil, Bochum. Im Rahmen einer realitätsnahen Simulation wurde gezeigt, wie Patienten mit akutem Herzversagen reanimiert und zugleich an ein ECMO-System angeschlossen bzw. danach in einem speziellen Intensivmobil transportiert werden können. Das Bergmannsheil zählt in der Region zu den Vorreitern in der Anwendung von ECMO-Systemen für die intensivmedizinische Therapie.

Bei der Veranstaltung zeigte das ECMO-Team des Bergmannsheil anhand einer Simulationspuppe, wie man Patienten mit Herzstillstand während der Reanimation an ein solches Unterstützungssystem anschließen kann. Vorteil gegenüber der normalen Reanimation: Nach der ECMO-Implantation ist der Kreislauf unabhängig vom Zustand des Herzens sofort wieder intakt. Das Behandlungsteam gewinnt wertvolle Zeit und kann den Patienten unter kontrollierten Bedingungen weiter therapieren. Allerdings ist das Anschließen eines Patienten an ein ECMO-System unter Reanimationsbedingungen sehr anspruchs-



Lauftraining für Sanitäter, Notärzte und Kardiotechniker

voll: Zum Einbringen der etwa fingerdicken Kanülen in die Leistengefäße bedarf es eines routinierten Zusammenspiels innerhalb des ECMO-Teams. Im internen Notfallmanagement des Bergmannsheil ist die Reanimation mit ECMO bereits fest integriert. Nun gehen die Überlegungen dahin, dieses Verfahren auch in der auswärtigen Notfallversorgung einzusetzen.

Darüber hinaus wurde ein Patiententransport mit ECMO in einem speziellen Intensivmobil demonstriert. Derartig aufwändige Transporte sind seit einigen Jahren möglich, weil die modernen Geräte sehr klein sind: Zusammen mit der trag-

baren Steuerkonsole wiegen sie weniger als 20 kg. Am Bergmannsheil können Patienten mit laufender ECMO sowohl im Intensivmobil als auch im Hubschrauber transportiert werden. Pro Jahr führt das ECMO-Team dort rund 15 Transporte von Patienten unter Anschluss an eine solche Mini-Herz-Lungen-Maschine durch. Insgesamt behandelt das Klinikum jährlich rund 65 Patienten mit einem ECMO-System.

Klinikum der Ruhr-Universität Bochum,
März 2014

Kieler Forscher entwickeln neue Mitralklappen-Therapie

Einem Forscherteam aus der Klinik für Herz- und Gefäßchirurgie des Universitätsklinikums Schleswig-Holstein, Campus Kiel, sowie der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (CAU) ist es in Zusammenarbeit mit einem amerikanischen Kollegen aus der Universität Wisconsin (USA) weltweit erstmalig gelungen, am Menschen eine Katheterherzklappe (sogenannter Klappenstent) bei undichter Mitralklappe ohne den Einsatz der Herz-Lungen-Maschine einzusetzen. Dieses Katheterverfahren war bisher auf den Ersatz der Hauptschlagaderklappe der Aorta und der Lungenschlagaderklappe begrenzt.

Der Klappenersatz mittels Katheter kommt vorrangig dann zum Einsatz, wenn bei einem Patienten aufgrund von schweren Nebenerkrankungen der Einsatz einer Herz-Lungen-Maschine (HLM) medizinisch nicht vertretbar ist. Üblicherweise werden in der Herzchirurgie defekte Herzklappen im Rahmen eines chirurgischen Eingriffs ersetzt, bei denen der Patient mit einer HLM versorgt und der Brustkorb geöffnet wird. Erst seit rund 10 Jahren können in bestimmten Situationen neue Herzklappen mittels eines minimal-invasiven Katheterverfahrens eingesetzt werden. Diese Entwicklung stellte einen großen Fortschritt dar: Da für den Katheterzugang nur ein kleiner Schnitt im Leistenbereich oder im Brustkorb nö-

tig ist, konnte die OP-Zeit deutlich reduziert werden. Gleichzeitig sinkt die körperliche Belastung des Patienten. Zwar sind die Katheterverfahren dem herkömmlichen chirurgischen Eingriff im Ergebnis noch nicht gleichwertig, können aber älteren und durch Nebenerkrankungen geschwächten Patienten, die ein hohes Operationsrisiko haben, gut helfen.

Die große Herausforderung bei der Entwicklung des neuen Katheterverfahrens war die Tatsache, dass die Mitralklappe sehr beweglich ist und sich zwischen dem linken Vorhof und der linken Herzkammer befindet. Dort gibt es eine starke Muskelbewegung und große Strömung, so dass die neue Mitralklappe, die auch mit dem Katheter über einen kleinen Brustkorbschnitt eingesetzt werden kann, einen guten Halt zur Fixierung in diesem Bereich aufweisen muss. Ausgangspunkt war dabei ein Verfahren, das bereits bei einem Ersatz der Hauptschlagaderklappe der Aorta und der Lungenschlagaderklappe verwendet wurde. Die Katheterklappen werden dabei in eine Schlagader implantiert. Diese Schlagader musste allerdings zuvor verkalkt sein, damit die neue Katheterklappe dort auch ihren Halt findet. Durch die Weiterentwicklung von Herzklappenstents können jetzt jedoch auch weniger verkalkte Klappen oder sogar Mitralklappen versorgt

werden. Bei der Hauptschlagaderklappe der Aorta und der Lungenschlagaderklappe werden diese Verfahren bereits seit 2008 sehr erfolgreich angewendet. Die Kieler Forscher arbeiten seit 2007 daran, einen Mitralkappenstent mit stabilem Gewebekontakt zu entwickeln und herzustellen. Mit großer Unterstützung des Direktors der Klinik für Herz- und Gefäßchirurgie, Prof. Dr. Jochen Cremer, und der Deutschen Forschungsgemeinschaft gelang es zunächst, experimentell sehr gute Ergebnisse über einen längeren Zeitraum zu erzielen. Dies war die grundlegende Voraussetzung, einen Klappenstent in die Mitralklappe eines Patienten akut und ohne Einsatz der HLM weltweit erstmalig einzusetzen. Die zuvor schwer undichte Mitralklappe schließt mittels dieses Herzklappenstents vollkommen kompetent.

Durch die Fortschritte in der Forschung der Kieler Herzchirurgen bei der Entwicklung von Herzkatheterklappen ist es absehbar möglich, dass Patienten bei einer Erkrankung der Mitralklappe und einer besonderen Risikosituation bei im Regelfall fortgeschrittenem Alter und zusätzlichen Operationsrisiken mit einer neuen Herzkatheterklappe versorgt werden könnten.

Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Kiel, März 2014

Initiative für Kinderherzen: Neues Online-Forum zum Thema angeborene Herzfehler

Auf Initiative von Dr. Eugen Sandica, Chefarzt im Kinderherzzentrum und Zentrum für angeborene Herzfehler des Herz- und Diabeteszentrums NRW (HDZ NRW), Bad Oeynhausen, ist jetzt ein neues Online-Forum eröffnet worden, das Familien und Angehörigen einen fachkundig moderierten Austausch zum Thema angeborene Herzfehler anbietet. Wenn ein Kind herzkrank ist, gibt es neben den Sorgen um das Kind und der Bewältigung des Alltags vor allem zahlreiche grundlegende medizinische Fragen zu beantworten:

- An wen kann ich mich wenden?

- Wie kann meinem Kind geholfen werden?
- Worauf müssen wir achten?
- Wo gibt es Informationen?

Ein Austausch mit anderen Betroffenen, die ähnliches erleben, ist dabei ebenso wichtig wie fachkundiger Rat. Sehr gute Erfahrungen hat Dr. Sandica mit einer rumänischen Internet-Plattform gemacht, die er seit einigen Jahren als Ansprechpartner betreut. Etwas Vergleichbares, einen fachkundig moderierten Online-Austausch von Familien, Betroffenen und Angehörigen, gibt es in Deutschland bisher

nicht. Dabei tragen korrekte Informationen enorm dazu bei, Unsicherheiten abzubauen. Ein derartiges Forum kann ein medizinisches Beratungsgespräch nicht ersetzen, es kann jedoch Grundsätzliches zu den Erkrankungsformen erläutern. Auch dient es dazu, sich kennenzulernen oder Kontakte zu pflegen, die möglicherweise vor Ort in der Klinik oder im Elternhaus der Ronald McDonald's Kinderhilfe Stiftung geschlossen wurden.

In Bad Oeynhausen werden Patienten aller Altersstufen aus der ganzen Welt zum Teil über Jahre hinweg betreut, die Zahl der

Erwachsenen, die heute mit einem angeborenen Herzfehler im HDZ NRW nachbetreut werden, steigt dank der guten therapeutischen Möglichkeiten stetig. Über 500 Operationen angeborener Herzfehler führt Dr. Sandica mit seinem Team jährlich durch. In der Kinderkardiologie innerhalb des Zentrums, geleitet von Prof. Dr. Deniz Kececioglu, kommt die gleiche Anzahl an Eingriffen mit dem Herzkatheter hinzu. Wer Fragen hat, Austausch und Hilfe sucht, kann sich nach Anmeldung – auf Wunsch auch anonym – im Forum unter www.forum-kinderherz.de informieren.

Als Spezialklinik zur Behandlung von Herz-, Kreislauf- und Diabeteserkrankungen zählt das Herz- und Diabeteszentrum Nordrhein-Westfalen mit 37.000 Patienten pro Jahr, davon 15.000 in stationärer Behandlung, zu den größten und modernsten Zentren seiner Art in Europa.

Das Kinderherzzentrum und Zentrum für angeborene Herzfehler des HDZ NRW gehört zu den international führenden Kliniken bei der Behandlung von Kindern und Jugendlichen mit angeborenem Herzfehler und ist ein zertifiziertes Zentrum für die Behandlung von Erwachsenen mit angebo-

renen Herzfehlern (EMAH). Im Zentrum werden alle Arten von angeborenen Herzfehlern im Kindes-, Jugend- und Erwachsenenalter mit modernsten Methoden therapiert und jährlich rund 500 Operationen und über 500 Herzkathetereingriffe durchgeführt.

Herz- und Diabeteszentrum NRW,
Bad Oeynhausen, März 2014

EUROMAX – akute Antikoagulation im Rettungswagen: Bivalirudin verbessert die Behandlung von STEMI-Patienten

Bivalirudin (Angiox®) ist ein direkter Thrombinhemmer mit einem zentralen und reversiblen Wirkmechanismus sowie einer sehr kurzen Halbwertszeit von 25 min. In mehreren klinischen Studien führte die Behandlung mit Bivalirudin (The Medicines Company, New Jersey, USA) bei Patienten nach PCI (perkutane koronare Intervention) im Vergleich zu Heparin plus GPI zu besseren klinischen Resultaten mit reduzierter Häufigkeit starker Blutungen und Sterblichkeit.

Bivalirudin ist in Europa als Gerinnungshemmer bei erwachsenen Patienten zugelassen, die sich einer PCI unterziehen, einschließlich Patienten mit STEMI (ST-Hebungs-Myokardinfarkt), bei denen eine primäre PCI durchgeführt wird, und für die Behandlung erwachsener Patienten mit instabiler Angina/Nicht-ST-Hebungs-Myokardinfarkt (IA/NSTEMI), bei einem Notfallereignis oder wenn eine frühzeitige Intervention vorgesehen ist.

In der EUROMAX-Studie (EUROpean aMbulance Acs angioX) wurde die Wirkung des direkten Thrombininhibitors Bivalirudin im Vergleich zu Heparin oder niedermolekularem Heparin mit optionaler Gabe von GPIs im Rettungswagen bei STEMI-Patienten untersucht, die einer erstmaligen perkutanen koronaren Intervention unterzogen wurden. Im Bivalirudin-Studienarm konnte durch die Behandlung eine Reduktion sowohl des primären Endpunkts (Todesfälle oder schwere Blu-

tungen in den ersten 30 Tagen) als auch des sekundären Endpunkts (Todesfälle, Reinfarkte oder schwere Blutungen in den ersten 30 Tagen) erreicht werden.

Unter Bivalirudin wurde die Zahl der schweren Blutungen signifikant gesenkt. Diese traten bei 2,6 % der Patienten in der Bivalirudin-Gruppe, dagegen bei 6,0 % in der Heparin-Gruppe auf. In der Studie konnte eine signifikante Reduktion des primären Endpunkts beobachtet werden, der im Bivalirudin-Arm bei 5,1 % der Patienten gegenüber 8,5 % in der Kontrollgruppe auftrat. Das Risiko für den kombinierten sekundären Endpunkt betrug unter Bivalirudin 6,5 % und unter Heparin 9,2 %. Dabei reduzierte der direkte Thrombininhibitor das Blutungsrisiko bemerkenswerterweise sowohl beim femoralen als auch beim radialen Zugang.

Patienten, die mit Bivalirudin behandelt wurden, zeigten eine:

- 40%ige relative Risikoreduktion (RRR) (5,1% vs. 8,5%; $p = 0,001$) beim kombinierten primären Endpunkt (Todesfälle und schwere nicht CABG-bedingte Blutungen (coronary artery bypass grafting) 30 Tage nach PCI)
- 28%ige RRR im kombinierten sekundären Endpunkt (Tod, Reinfarkt oder schwere nicht CABG-Blutung) (6,6 % vs. 9,2 %, $p = 0,02$)
- 57%ige RRR der schweren Blutungen (2,6 % vs. 6,0 %, $p < 0,001$)

Akute Stentthrombosen (d. h. innerhalb der ersten 24 h nach PCI) wurden im Bivalirudin-Studienarm etwas häufiger beobachtet als in der Heparin-Gruppe (1,1 % vs. 0,2 %). Die Gesamtzahl war aber gering und hatte keinerlei Auswirkungen auf die Mortalität.

EUROMAX liefert weitere Belege für den klinischen Nutzen von Bivalirudin in der modernen PCI bei akutem Myokardinfarkt. Die Ergebnisse stimmen mit den Beobachtungen aus der HORIZONS-AMI-Studie überein und ebnen weiter den Weg für den routinemäßigen Einsatz von Bivalirudin als das bevorzugte Antikoagulanz zum Management des akuten Myokardinfarkts. Und dies sowohl in der Prähospital- als auch in der Hospitalphase. Die routinemäßige Anwendung von Bivalirudin bietet signifikante Vorteile gegenüber Heparin mit oder ohne GPIs. In den ESC-Guidelines 2012 wird Bivalirudin daher auch als Antikoagulanz der Wahl für STEMI-Patienten, die sich einer PCI unterziehen, empfohlen. Demnach ist Bivalirudin gegenüber unfraktioniertem Heparin (UFH) und einem GPI zu bevorzugen.

San Francisco, Symposium Transcatheter Cardiovascular Therapeutics, 27. Oktober–1. November 2013



Mitteilungen

der DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR KARDIOTECHNIK E. V.

Vorstand: Dipl.-Ing. Christoph Benk, Uniklinikum Freiburg, Telefon: 07 61 / 2 70-25 88 und -24 50, Telefax: 07 61 / 2 70-24 33, E-Mail: christoph.benk@dgfkt.de

VERÖFFENTLICHUNG DER PROTOKOLLE DER VORSTANDSSITZUNGEN

Wir möchten unsere Mitglieder zukünftig noch aktueller und umfassender über die Aktivitäten und Entscheidungen des Vorstandes sowie über aktuelle Ereignisse die DGfK betreffend informieren. Deshalb haben wir uns entschlossen, regelmäßig Kurzversionen der Protokolle vergangener Vorstandssitzungen auf unseren Seiten der Zeitschrift zu veröffentlichen. Dies wird in dieser Ausgabe zum ersten Mal realisiert.

Ihr C. Benk, Präsident

VORSTANDSSITZUNG AM 16.10.2013 IN FRANKFURT

Top 1: Verabschiedung der Tagesordnung.

Top 2: Verabschiedung des Protokolls der Vorstandssitzung vom 19.04.2013 in Düsseldorf.

Top 3: Neuanträge und Kündigungen. Beschlossen wurde, dass vier ordentliche und ein außerordentliches Mitglied in den Verband aufgenommen werden. Ein Mitglied ist aus dem Verband ausgetreten. In diesem Zusammenhang beschließt der Vorstand die Anschaffung einer neuen Software zur Umstellung der Vereinslisten zwecks Verbesserung der Dokumentation und Kommunikation.

Top 4: Jahrestagung 2013, Stand der aktuellen Planung (Fr. B. Buchwald, Hr. H. Keller).

Herr Keller berichtet von dem aktuellen Stand der Fokustagung: Es wird zwei Blöcke EKZ mit Themen wie MKU geben, parallel dazu herzchirurgische Veranstaltungen. Die Kommunikation mit den Herzchirurgen gestaltet sich etwas schwierig, das herzchirurgische Programm ist noch nicht komplett. Es gibt zwei Firmen-Workshops, die Transportkosten für den Simulator (FH Furtwangen) werden von der DGfK getragen. Für die Pressekonferenz muss noch ein Thema (z. B. 60 Jahre EKZ) bestimmt werden, die Pressekonferenz sollte am Freitag stattfinden. Im Dezember oder spätestens Januar 2014 sollte auf ei-

ner Sitzung mit den Herzchirurgen geklärt werden, inwiefern diverse Probleme in der Zusammenarbeit aus dem Weg geräumt werden können.

Top 5: Konsenspapier – aktueller Stand (Hr. A. Bauer).

Herr Bauer stellt die Ergebnisse der Umfrage zur Berufsbezeichnung vor: Nur ca. ein Viertel der ordentlichen Mitglieder hat an dieser Abstimmung teilgenommen und wie folgt abgestimmt: 55 % stimmten für die Berufsbezeichnung „Klinischer Perfusionist/Kardiotechnik“, 30 % für „Kardiotechniker“, 10 % für „Diplom-Kardiotechniker“ und 5% stimmten für die Bezeichnung „Technischer Mediziner Kardiotechnik“. Der Vorstand stimmt für das aktuelle Konsenspapier und den Markenschutz für die Bezeichnung „Klinischer Perfusionist/Kardiotechnik“. Herr Bauer stellt die Inhalte des Konsenspapiers wie Weiterbildungsordnung mit Curricula auf Basis des EBCP vor. Der nächste Schritt wäre die Erstellung von Richtlinien, danach wäre eine Lizenzierung möglich. Bis Februar 2014 sollte eine Endversion vorliegen, zwei Wochen vor der gemeinsamen Vorstandssitzung der Gesellschaften DGTHG, DGfK und DIVI. Ein weiterer Punkt der aktuellen Umfrage war das Thema Gehaltsumfrage an den herzchirurgischen Kliniken für Kardiotechniker.

Top 6: Buchprojekt (Hr. Dr. D. Buchwald). Herr Benk stellt die Planung für das neue „Handbuch der Kardiotechnik“ vor. Es sollen vor allem die Mitglieder der Arbeitsgruppen in dieses Buchprojekt eingebun-

den werden. Über den wissenschaftlichen Beirat werden zusätzlich Verantwortliche bzw. Autoren für die einzelnen Themen angefragt. Das Buch sollte bis 2015 fertiggestellt sein. Herr Schmidt erklärt, dass es eventuell sinnvoll sei, kapitelweise zu veröffentlichen, ähnlich wie ein Ringbuch.

Top 7: Jahrestagung 2014.

Die Tagung wird 2014 nochmals in Nürnberg durchgeführt, der Tagungspräsident soll bis Dezember 2013 festgelegt werden.

Top 8: Verschiedenes.

- Gutachtertätigkeit: Die Ernennung von Gutachtern wie bei der DGTHG wird bei der Mitgliederversammlung diskutiert.
- Arbeitsgruppen: Aufgaben und Ziele werden über den wissenschaftlichen Beirat definiert. Die Arbeitsgruppen treffen sich in Nürnberg bei der 42. Jahrestagung der DGfK zur konstituierenden Sitzung.
- Der Vorstand beschließt, dass am 12. November 2013 ab 19:00 Uhr eine Skype-Konferenz stattfinden soll.

VORSTANDSSITZUNG AM 22.11.2013 IN NÜRNBERG

Top 1: Verabschiedung der Tagesordnung.

Top 2: Verabschiedung des Protokolls.

Top 3: Neuanträge und Kündigungen. Drei ordentliche Mitglieder und zehn außerordentliche Mitglieder wurden in die DGfK aufgenommen.

Top 4: Buchprojekt. Wird vertagt.

Top 5: Leitlinienprojekt DGA. Herr Benk berichtet über das Schreiben der DGA. Der Inhalt dieses Briefes ist ein Leitlinienprojekt für ECMO/ECLS. Die DGfK wird eigene Leitlinien für ECMO/ECLS erstellen. Des Weiteren ist eine Zertifizierung für ECLS/ECMO-Zentren in Planung. Herr Benk schreibt die DGA an, die Ansprechpartner für dieses Projekt sind Herr Dr. Buchwald, Herr Benk und Herr Born.

NEUE MITGLIEDER IN DER DGfK

Wir begrüßen recht herzlich alle neuen Mitglieder, die bis zum 1.5.2014 in die DGfK aufgenommen wurden.

Ordentliche Mitglieder:

Reichmann, Björn, Köln

Außerordentliche Mitglieder:

Langkammerer, Max, Bonn
Bayer, Julian, Schweningen

HERZLICH WILLKOMMEN!

Top 6: Jahrestagung 2014, Organisation, Präsidenten.

Jedes der Vorstandsmitglieder soll alle negativen und positiven Aspekte (Kommunikation und Organisation mit den Chirurgen, Einhaltung von Deadlines) der Jahrestagung dokumentieren, die Daten werden dann bei der nächsten Vorstandssitzung analysiert. Es stehen drei Kandidaten für die Tagungspräsidentschaft zur Auswahl. Das Thema Kardiotechnik GmbH wird ausführlich diskutiert, der Vorstand denkt über Alternativen zur Verstärkung der Kardiotechnik GmbH nach. Es wird eine Extrasitzung für Organisation und Planung zur Jahrestagung geben (Herr Lorenz, Herr Dr. Buchwald, Frau Buchwald und der Vorstand); der Termin wird noch festgelegt. Die Abteilungsleitersitzung 2014/2015 könnte in Düsseldorf, Frankfurt oder Fulda stattfinden. Über mögliche Themen, Termine am Wochenende oder während der Woche wird in der Mitgliederversammlung abgestimmt. Folgende Themenvorschläge stehen zur Diskussion: Präsentationstechniken, Publikationen, Mitarbeitergespräche, wissenschaftliches Arbeiten, Moderationstechniken/Rhetorik.

Top 7: Verschiedenes.

– EBCP-Prüfung: Der Vorstand wird einen Brief an das EBCP schreiben mit der Bitte um Aktualisierung und Einbindung der nationalen Verbände in die Prüfungs-

fragen. Die Möglichkeit einer Prüfungseinsicht ist in Deutschland gesetzlich vorgeschrieben, ein Fragenkatalog wäre wünschenswert.

- Dresden TU: Herr Bauer berichtet über den Studiengang an der Dresden International University (DIU) und stellt das Programm vor. Angeboten werden Bachelor und Masterstudiengänge ähnlich dem Steinbeiß-Hochschulmodell.
- Herr Simundic von der Firma i-Cor wird zur nächsten bzw. übernächsten Vorstandssitzung eingeladen. Hintergrund ist der kardiotechnische Support für die Implantation bei kardiologischen Patienten.
- Zeitschrift KARDIOTECHNIK: Die Formulierungen von Stellenanzeigen in der Zeitschrift sind in vielen Fällen sehr unbefriedigend. Der Vorstand wünscht eine Art von „Mindestvoraussetzungen“ bei den Formulierungen und Stellenplanbeschreibungen.

Die Publikation von Erstarbeiten in der Zeitschrift KARDIOTECHNIK hat sehr stark abgenommen. Ziel sollte das Erreichen von Impactpunkten für die Zeitschrift sein. Von den insgesamt 72 Vorträgen in Nürnberg sind nur 14 aus den Reihen der Kardiotechniker. Wünschenswert wäre, dass drei bis fünf der Vorträge in der Zeitschrift publiziert würden. Denkbar wäre eine Nachlese der Jahrestagung 2013 für 2014. Der Vorstand diskutiert über die Wiedereinführung von Studentensessions, Case Reports und Late Breaking News.

- Software DGfK: Herr Schmidt stellt eine Software für eingetragene Vereine vor. Diese Software würde viele Dinge vereinfachen. Der Vorstand stimmt der Anschaffung einstimmig zu.
- Zertifizierung ECLS-Team: Herr Born schlägt eine Zertifizierung von ECLS-Teams vor. Für den Einsatz sollten personelle Mindestanforderungen und Kompetenzzentren definiert werden. Das Thema wird in die Arbeitsgruppensitzung ECLS verlegt.

VORSTANDSSITZUNG AM 08.02.2014 IN FREIBURG

Top 1: Verabschiedung der Tagesordnung.

Top 2: Verabschiedung des Protokolls der Vorstandssitzung vom 22.11.2013 in Nürnberg.

Top 3: Neuanträge.

Ein ordentliches und zwei außerordentliche Mitglieder wurden in die DGfK aufge-

nommen. Zusätzlich wurde noch ein assoziiertes Mitglied aufgenommen.

Top 4: Nachlese zur Jahrestagung der DGfK in Nürnberg.

Herr Lorenz stellt die positive Abrechnung der letzten Jahrestagung vor. Einige Firmen waren mit ihrer Ausstellfläche bei der Jahrestagung unzufrieden. Besonders betroffen waren die Firmen, die in der 1. Etage ausgestellt haben. Dieses Problem wurde vom Vorstand aufgenommen und es wird nach Lösungen gesucht. Die Preise für den Eintritt der Jahrestagung sollen von 50 € auf 60 € erhöht werden. Der Vorstand entscheidet hierüber im Rahmen der nächsten Skype-Konferenz.

Top 5: Jahrestagung 2014.

Wird auf die nächste Skype-Konferenz ver-
tagt.

Top 6: Schreiben von Herrn Nils Schreiber. Herr Benk berichtet über eine Anfrage von unserem Kollegen Herrn Schreiber bezüglich der Kompetenzen der AG bzw. AG-Leitung. Diesbezüglich wurde entschieden, mit Herrn Schreiber Kontakt aufzunehmen, um dies zu besprechen.

Top 7: Verschiedenes.

Wird auf die nächste Skype-Konferenz ver-
tagt.

VORSTANDSKONFERENZ PER SKYPE AM 12.03.2014

Top 1: Die Verträge der Kardiotechnik GmbH (Kardiotechnik Verwaltungsgesellschaft mbH) wurden mittlerweile an die Vorstände verschickt. Der Vorstand diskutiert über den aktuellen Stand der Kardiotechnik GmbH und der DGfK. Die Einnahmen der Kardiotechnik GmbH bei der Jahrestagung müssen weiterhin gesichert sein. Eine Option wäre ein erweitertes Organisationsteam zu gründen, das sich aktiv um die Vermietung der Ausstellflächen kümmern soll. Hier kommen verschiedene Kollegen in Frage, welche auch schon Zustimmung signalisiert haben.

Top 2: Für die Abteilungsleitersitzung in Düsseldorf gibt es folgende Programmvor-
schläge:

- wissenschaftliches Arbeiten
- Gehaltsstrukturen
- DGAI Leitlinienvorstellung von Dirk Buchwald
- aktueller Stand der Arbeitsgruppen
- Mitarbeiterführung oder Validierung
- MPG (Medizinproduktegesetz)

UNBEKANNT VERZOGENE MITGLIEDER

Wir sind wieder einmal auf der Suche nach einigen unbekannt verzogenen Mitgliedern. Sollte jemand der Leser den neuen Arbeits- oder Wohnort kennen, würden wir uns über eine Nachricht an die DGfK sehr freuen:

Telefon 06032 / 996-2519

Telefax 06032 / 862 34

E-Mail:

kardiotechnik.gmbh@t-online.de

Folgende Mitglieder sind uns unbekannt verzogen:

Erdmann, Christiane, Völklingen

Hewing, Patrick, Berlin

Hütel, Marcel, Halle

Kursawe, Monique, Berlin

Martin, Werner, Bad Aibling

Merker, Mathias, Berlin

Plavulj, Senija, Mandelbachtal

Seeburg, David, VS-Schwenningen

Siebler, Sabine, Berlin

Vollmer, Frank, Wuppertal

Wolf, Christian, Berlin

Top 3: Jahrestagung 2014.

Herr Benk konnte an der heutigen Planungssitzung in Berlin für die Jahrestagung 2014 nicht teilnehmen. Herr Klak wird zur nächsten Vorstandssitzung in Düsseldorf eingeladen.

Top 4: Anfrage Herr Lemberger (Würzburg).

Herr Lemberger hat Kontakt zu einem Landtagsabgeordneten in Bayern, der sich für unsere Berufsankennung einsetzen würde. Näheres zum aktuellen Stand der Dinge wird in Düsseldorf besprochen.

Top 5: Nachqualifizierung.

Es liegt eine Anfrage aus Aachen bzgl. Nachqualifizierung von einigen Mitarbeitern (ECCP) vor. Die Kosten hierfür müssten neu kalkuliert werden. Eventuell könnte 2015 nochmals ein Kurs stattfinden, wenn ausreichend Anmeldungen eingehen.

Es gibt eine Anfrage der Hochschule Bonn an die DGfK bzgl. einer Kooperation. Es handelt sich hierbei um einen Masterstudiengang. Näheres muss erörtert werden.

VORSTANDSSITZUNG AM 11.04.2014 IN DÜSSELDORF

Top 1: Verabschiedung der Tagesordnung.

Top 2: Verabschiedung der Protokolle der Vorstandssitzung vom 08.02.14 und der Skype-Konferenz vom 12.03.14.

Top 3: Neuanträge/Kündigungen.

Ein ordentliches und zwei außerordentliche Mitglieder wurden in die DGfK aufgenommen.

Top 4: Jahrestagung 2014.

Frau Buchwald gibt ein Update und präsentiert den organisatorischen Stand der Tagung 2014. Der Flyer ist fertig und wird demnächst verschickt. Das Programm gliedert sich in acht Themenschwerpunkte, und der Tagungsfahrplan steht im Groben fest. Für einzureichende Abstracts wird der 15.07.2014 als Deadline gesetzt, die Webseite ist diesbezüglich freigeschaltet. Diesmal wird es nach der Tagung einen Evaluierungsbogen für Tagungsbesucher und die Industrie geben. Der letztjährigen Kritik einiger Firmen wegen des Standortes ihres Ausstellungsstandes hat man sich angenommen und Verbesserung signalisiert.

Top 5: Vorstellung eines weiteren Ansatzes zur Berufsankennung auf Landesebene (Hr. Ch. Lemberger).



Parallel zum diesjährigen Abteilungsleitertreffen fand ein Treffen der Gründungsmitglieder statt: Präsidenten heute und gestern

Durch den persönlichen Kontakt von Herrn Lemberger mit dem Landtagsabgeordneten aus Bayern, Oliver Jörg, könnte eine Initiative in o. g. Richtung entstehen. Herr Lemberger stellt dem Vorstand den bisherigen Status vor. In einem nächsten Schritt wird es zu einem Termin in Würzburg mit den Herren Bauer, Gehron, Lemberger und Jörg kommen. Um sich besser in die Materie einzuarbeiten, könnte Herr Jörg zur Tagung 2014 und auf die dortige Vorstandssitzung eingeladen werden.

Top 6: Antrag Hr. N. Schreiber.

Entfällt, da Herr Schreiber krankheitsbedingt nicht anwesend sein konnte.

Top 7: Verschiedenes mit Gästen.

– Herr Benk erwähnt lobend einen Artikel in der Apotheken Umschau über die Notwendigkeit der HLM bei Herzoperationen. Der Artikel entstand aufgrund der Pressekonferenz im Rahmen der Tagung 2013. Die Apotheken Umschau hat ein breites Leserspektrum (eine der größten Auflagen in Deutschland), somit erreicht dieser Artikel eine Vielzahl von Lesern. In diesem Zusammenhang kam von Herrn Hipp die Idee, unseren Film über die Kardiotechnik in Deutschland anderen Medienvertretern anzubieten, mit dem Ziel, unseren Beruf bekannter zu machen.

– Bezüglich der Kritik der theoretischen Prüfung für das ECCP wird an Frau Nielsen ein Brief mit folgenden Punkten verfasst:

- Aktualisierung der Prüfungsfragen
- Entfernung veralteter Fragen
- Die DGfK liefert 20 aktuelle Fragen
- Für die Prüfungsvorbereitung sollte ein kleiner Auszug an Fragen bereitgestellt und/oder publiziert werden
- Herr Gehron stellt kurz die Ergebnisse der Umfrage über die Gehaltsstruktur der Kardiotechniker in Deutschland vor. Diese Präsentation wird später auf der Leitungskonferenz umfangreicher vorgestellt. Der Vorstand entscheidet einen Auszug der Umfrage in der nächsten Ausgabe der Zeitschrift KARDIO-TECHNIK zu veröffentlichen.

Mit kollegialen Grüßen

G. Hipp, Mitglied des Vorstands der DGfK

ABTEILUNGSLEITERTREFFEN KARDIOTECHNIK, 11.–12.04. 2014 IN DÜSSELDORF

Die letzten Jahre zeigten, dass sich strategische Dinge wie Berufsankennung, Arbeitsgruppen, Stellenberechnungen usw. nicht in eine Stunde während einer Tagung pressen lassen. Deswegen finden die Abteilungsleitertreffen auf Wunsch vieler Kolleginnen und Kollegen schon seit Längerem an einem separaten Termin statt.

Auch während des diesjährigen Treffens im japanischen Viertel in Düsseldorf wurden wichtige strategische Dinge wie die Entwicklung der Arbeitsgruppen, der Fortschritt des Konsensuspapiers Kardiotechnik und die kürzlich durchgeführte Gehaltsumfrage erörtert. Laut des Leiters

Arbeitsgruppen, Hr. Dr. D. Buchwald, liegen schon sehr konkrete Arbeitsaufträge und Projekte vor, von der alle profitieren werden. Die Diskussion des Konsensuspapiers zeigte, dass Stellenberechnungen und Empfehlungen zur Ausstattung unserer Abteilungen nicht mal eben schnell verfasst sind. Erst durch eine Diskussion im Plenum wird diese spätere Richtlinie belastbar und fundiert und kann dann als Grundlage für alle dienen. Die ermittelten Zahlen der Gehaltsumfrage zeigten, dass sich die Gehälter der Kardiotechnik auf jeden Fall mit anderen Bereichen im technischen Umfeld messen können. Diese Botschaft ist perspektivisch für Einsteiger in die Kardiotechnik nicht unwichtig.

Als externes Bonbon stellte ein Mitarbeiter der Firma für wissenschaftliche Software adeptscience das Literaturverwaltungsprogramm EndNote vor, das eine Online-Recherche, die Verwaltung und Einbindung wissenschaftlicher Literatur in Artikeln deutlich vereinfacht. Jemand, der schon einmal eine Literaturliste erstellt hat und im Nachhinein die Abfolge in Text und in der Liste mühsam per Hand ändern musste, kennt die Probleme. Hier konnten selbst die erfahrenen Kollegen noch einiges lernen.

Viele stimmten dem jährlichen Rhythmus der Sitzungen zu, der Termin war absolut rechtzeitig bekannt und strategisch wichtige Dinge waren zu entscheiden. Dennoch blieb die Zahl der Teilnehmer mit weit unter 40 Kollegen deutlich unter den Erwartungen. Es ist zu hoffen, dass dies wieder steigt.

Johannes Gehron, Gießen



Themenübersicht

1. Extrakorporale Zirkulation

- TEAM 2014: Menschen, Prozesse und Strukturen
- Perfusion bei Neugeborenen und Kindern
- Zerebrales Monitoring/Neurologische Protektion
- EKZ-Management bei besonderen Patientengruppen
- Case Reports

2. Mechanische Herzunterstützung

- Aktueller Stand der VAD-Therapie bei schwindender Transplantationsoption
- Evolution von ECLS und ECMO – Verschwimmen die Fächergrenzen?
- Aktueller Stand: IABP in der Herzmedizin

3. Rhythmuschirurgie

- Rolle der Ablationsverfahren 2014
- Begleitende Ablation vs. Stand-Alone

4. Intensivmedizin

- Volumen und Katecholamintherapie bei herzchirurgischen Eingriffen (Priming und post op-Therapie in der Ära nach HAES)

5. Qualitätsmanagement

- Sicherheit im OP
- Umgang mit Zwischenfällen

6. Grundlagenwissenschaft

- Methodik und Statistik – Muss man „Proteomics und Co.“ kennen?

7. Herzchirurgie in Klinik und Praxis

- Koronare Herzkrankheit
- Herzklappenerkrankungen
- Angeborene Herzfehler

8. Aktuelles aus der Herzchirurgie und Kardiotechnik

- Innovationen
- Trials to know

Tagungspräsident DGTHG: Prof. Dr. Torsten Doenst

Klinik für Herz- und Thoraxchirurgie
Universitätsklinikum Jena
Erlanger Allee 101
07747 Jena
Tel.: +49 (0)3641 932 29 01
E-Mail: ht@med.uni-jena.de

Tagungspräsident DGfK: Dipl.-Ing. Krzysztof Klak

Berufsgenossenschaftliches Universitätsklinikum Bergmannsheil
Klinik für Herz- und Thoraxchirurgie
Funktionsbereich Kardiotechnik
Bürkle-de-la-Camp-Platz 1
44789 Bochum
Tel.: +49 (0)234 302 35 65
E-Mail: krzysztof.klak@rub.de

Organisationskomitee:

Kardiotechnik Verwaltungsgesellschaft mbH:

Dieter Lorenz
Mühlgasse 29
61231 Bad Nauheim
Tel.: +49 (0)6032 862 34
E-Mail: dieter.lorenz@kardiotechnik-gmbh.de

Bärbel Buchwald
Rebecca-Hanf-Str. 12
58454 Witten
Tel.: +49 (0)2302 178 97 05
E-Mail: buchwald@kardiotechnik-gmbh.de

DGTHG Geschäftsstelle:

Jana Lewandowski
Langenbeck-Virchow-Haus
Luisenstraße 58/59
10117 Berlin
Telefon: +49 (0)30 280 04-370
E-Mail: sekretariat@dgthg.de

Weitere Komiteemitglieder:

Dr. A. Beckmann (Berlin)
Dr. C. Benk (Freiburg)
Dr. D. Buchwald (Bochum)
B. Gloy (Jena)
Dr. G. Färber (Jena)
M. Kaluza (Jena)
Dr. E. Kuhn (Köln)

Tagungsort:

Nürnberg Messe GmbH
Messezentrum
D-90471 Nürnberg
Tel.: +49 (0) 911 86 06-84 26
E-Mail: thomas.heine@nuernbergmesse.de

21.–23. November 2014 in Nürnberg

www.fokuskardiotechnik.de

43. Internationale Jahrestagung

www.dgfk.de

6. Fokustagung Herz

www.dgthg.de

Highlights:

KeyNote Lecture

State-of-the-Art-Vorträge

Interaktive Workshops

Kongressnotizen

43. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Thorax-, Herz- und Gefäßchirurgie, 9.–12. Februar 2014, Freiburg

Unter dem Motto „Zukunft ist heute“ lud das Team um Prof. Dr. Friedhelm Beyersdorf (Universitätsklinikum Freiburg) zur 43. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Thorax-, Herz- und Gefäßchirurgie ins Messezentrum der Stadt ein.

Zukunftsorientierte Themen wie die endovaskuläre und konventionelle Behandlung von Aortenerkrankungen und die terminale Herzinsuffizienz zeigten wieder ganz deutlich die interdisziplinäre Positionierung der Herz-, Thorax- und Gefäßchirurgie: Sie ermöglicht neue Aufgabenfelder, aber vor allem neue Techniken zum Nutzen der Patienten. Gerade unter dem Aspekt immer älter werdender Patienten kann dies nicht genug betont werden. Herzchirurgen, Kardiologen, Kardioanästhesisten, Kardiotechniker sowie Vertreter der Industrie nutzten diese Tage für einen re-

gen Austausch. Mit 1.500 Teilnehmern war dies die größte Tagung seit 43 Jahren, die in Kooperation mit den österreichischen und schweizerischen Kollegen stattfand.

In zahlreichen und mehrsprachigen Sitzungen war die gesamte Themenpalette rund um Koronarchirurgie, Aortenchirurgie, ventrikuläre Unterstützungssysteme, Grundlagenforschung, extrakorporale Zirkulation sowie viele andere Themengebiete abgebildet. Der Kongress wurde von einer interessanten Industrieausstellung begleitet, in der alle führenden Unternehmen vertreten waren; nur mit Unterstützung der Industrie waren zahlreiche Lunchsymposien und Trainingseinheiten überhaupt möglich.

Auch die Kardiotechnik war in Freiburg vertreten: Neben angemeldeten Abstracts bzw. Postern sind die Kollegen nun seit mehreren Jahren auch als Sitzungsleiter

tätig. Dies zeigt einmal mehr die partnerschaftliche Verbindung zur DGTHG. Auf eine eigene kardiotechnische Sitzung wurde dieses Mal bewusst verzichtet – die Beteiligung durch angemeldete Vorträge fiel leider auch eher gering aus und muss auf jeden Fall ausgebaut werden. Da die Kardiotechnik in ihren Aufgabengebieten und in der Verantwortung deutlich an Bedeutung gewinnt, sollte dies nicht vernachlässigt werden. Unsere Beiträge zum Verständnis der Pathophysiologie zwischen Mensch und Maschine sind wichtig und nicht nur in den Diskussionen gefragt – zumindestens dies fand rege statt. So war Freiburg 2014 eine lohnende Tagung und sollte zu vermehrter aktiver Teilnahme in Freiburg 2015 ermuntern.

Johannes Gehron, Gießen

Kongresstermine

2014

1. 46. Gemeinsame Jahrestagung der DGIIN und ÖGIAIN (Deutsche Gesellschaft für Internistische Intensivmedizin und Notfallmedizin, Österreichische Gesellschaft für Internistische und Allgemeine Intensivmedizin und Notfallmedizin)
11.–14. Juni 2014, Salzburg, Österreich
Info: KUONI Destination Management Austria GmbH, Lerchenfelder Gürtel 43/4/1, 1160 Wien
Tel.: (+43 1) 319 76 90 29, Fax: (+43 1) 319 11 80
E-Mail: intensivmedizin@kuoni.com, Web: www.intensivmedizin.at
2. 1st International Symposium on Minimal Invasive Extracorporeal Circulation Technologies
13.–14. Juni 2014, Thessaloniki, Griechenland
Info: NC COM, 120 Plastira N., 17122, N. Smyrni, Athens, Greece
Tel.: (+30) 213 0249687
E-Mail: info@miect.org, Web: www.themiect.org
3. 60th Annual Conference of ASAIO
18.–21. Juni 2014, Washington DC, USA
Info: ASAIO, 7700 Congress Avenue Suite 3107, Boca Raton, Florida 33487-1356
Tel.: (+1 561) 999 8969, Fax: (+1 561) 999 8972
E-Mail: info@asaio.com, Web: www.asaio.com
4. 4. Internationales Kardiotechniker Symposium
27.–28. Juni 2014, Rastatt
Info: MAQUET Vertrieb und Service Deutschland GmbH, CARDIOVASCULAR MAQUET Academy, Eingang Tor 2, Kehler Straße 31, 76437 Rastatt, Germany
Tel.: (07222) 932 1200
Web: www.maquet.com
5. 3. Stuttgarter Mitraltag – Herzchirurgie Symposium
19. September 2014, Stuttgart
Info: KelCon GmbH, Christina Sahm, Liebigstraße 16, 63500 Seligenstadt
Tel.: (06182) 94 666 23, Fax: (06182) 94 666 44
E-Mail: c.sahm@kelcon.de, Web: www.kelcon.de oder www.stuttgarter-mitraltag.de
6. Herzinsuffizienz 2014 Dreiländertreffen
2.–4. Oktober 2014, Bern, Schweiz
Info: HSEC – Health Service and Education, Nobilegasse 23–25, 1150 Wien, Österreich
Tel.: (+43 1) 867 49 44-23, Fax: (+43 1) 867 49 44-9
E-Mail: sabine.schaub@ee-pco.com, Web: www.herzinsuffizienz-d-a-ch.org
7. 14th European Conference on Perfusion Education and Training
11. Oktober 2014, Mailand, Italien
Info: MiCO Milano Congress, Piazzale Carlo Magno, 20149 Milan
Tel.: (+39 02) 4997 7134
Web: www.ebcpc.org
8. 28th EACTS Annual Meeting
11.–15. Oktober 2014, Mailand, Italien
Info: EACTS House, Madeira Walk, Windsor, Berks SL4 1EU, United Kingdom
Tel.: (+44-1753) 832166, Fax: (+44-1753) 620407
E-Mail: info@eacts.co.uk, Web: www.eacts.org
9. 43. Internationale Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Kardiotechnik e. V. und 6. Fokustagung Herz
21.–23. November 2014, Nürnberg
Info: Dieter Lorenz, Kardiotechnik Verwaltungsges. mbH, Mühlgasse 29, 61231 Bad Nauheim
Tel.: (06032) 996 25 19, Fax: (06032) 862 34
E-Mail: dieter.lorenz@kardiotechnik-gmbh.de, Web: www.dgfk.de

Impressum

Anschrift für Autoren bzw. Fachbeiträge

8 Johannes Gehron, Schriftleiter
Universitätsklinikum Gießen u. Marburg GmbH
Klinik f. Herz-, Kinderherz- u. Gefäßchirurgie
Rudolf-Buchheim-Str. 7, 35392 Gießen
Telefon 06 41 / 985-44 258
Telefon (DECT) 06 41 / 985-44 917
Telefax 06 41 / 985-44 266
Mobil 0171 / 633 47 69
E-Mail: johannes.gehron@dgfkt.de
johannes.gehron@chiru.med.uni-giessen.de

Chefredaktion, Firmenporträts, Abonentenservice, Anzeigenverwaltung

8 Dipl.-Ing. Petra Kirsten-Treptow
Rethkoppel 40 a, 22399 Hamburg
Telefon 0 40 / 2 78 09 144
Telefax 0 40 / 2 78 09 155
E-Mail: pkt@pkt.hamburg.com

8 Lektorat und Schlussredaktion:
Friederike Meltendorf
E-Mail: f.meltendorf@gmx.de

Satz und Litho

EPAS Joachim Böttcher, 22885 Barsbüttel

Druck

4 Schipplick+Winkler Printmedien, 23556 Lübeck

Erscheinungsweise

4 x jährlich: Februar, Mai, September, Dezember

Jahresabonnement €34,-

8 Einzelheft-Preis €10,-
Ausland: €40,- / Einzelheft €12,-
jeweils zzgl. Versandkosten.
Inlandspreise inkl. ges. MwSt.
Abonnementbestellung schriftlich beim Verlag.
8 Mindestbezugsdauer 1 Jahr, Verlängerung
jeweils um 1 Jahr, wenn keine Abbestellung
erfolgt.
Kündigung 3 Monate zum Jahresende.

Druckauflage: 1000 Exemplare

8 Von Autoren gekennzeichnete Beiträge geben
nicht unbedingt die Meinung der Schriftleitung
wieder. Für unverlangt eingesandte Manuskrip-
te übernehmen Herausgeber, Schriftleitung und
Verlag keine Haftung. Mit der Annahme der
Manuskripte von Erstveröffentlichungen er-
wirbt der Verlag das ausschließliche Recht der
Vervielfältigung, Verbreitung und Übersetzung.
Die in der Zeitschrift veröffentlichten Bei-
träge und Abbildungen sind urheberrechtlich
geschützt. Alle Rechte, insbesondere das der
Übersetzung in fremde Sprachen, Mikroverfil-
mung, Speicherung in Datenverarbeitungsan-
lagen einschl. Aufnahme in die Internet-Seiten
der DGfK, auch auszugsweise, sind dem Her-
ausgeber/Verlag vorbehalten. Nachdruck, auch
auszugsweise, nur mit Genehmigung und mit
Quellenangabe gestattet. Fotokopien für den
persönlichen und sonstigen eigenen Gebrauch
dürfen nur von einzelnen Beiträgen oder Teilen
daraus als Einzelkopien hergestellt werden.

ISSN 0941-2670

Die KARDIOTECHNIK wird auf chlorfrei
gebleichtem Papier gedruckt.

Weitere TERMINE und HINWEISE FÜR AUTOREN finden Sie auch im Internet unter:

www.dgfk.de/indexzeitneu.htm sowie ctsnet.org/events

! Angabe der Rezertifikationspunkte ohne Gewähr