

Das Einsparpotenzial innovativer Medizintechnik im Gesundheitswesen

Berlin 2006

Eine Gemeinschaftsstudie von



DROEGE & COMP.
INTERNATIONALE UNTERNEHMER-BERATUNG



SPECTARIS
Deutscher Industrieverband
für optische, medizinische und
mechatronische Technologien e.V.

Mit freundlicher Unterstützung der



Bank der neuen Antworten

ISBN 3-930376-48-2

1. Auflage/Berlin, November 2006

Inhaltsverzeichnis

Vorwort

Sven Behrens, Hauptgeschäftsführer SPECTARIS e. V.	3
---	---

Finanzielle Auswirkungen innovativer Medizintechnik mit Einspareffekten im Gesundheitswesen

Prof. Dr.-Ing. Marc Kraft, Fachgebiet Medizintechnik der Technischen Universität Berlin	5
---	---

Beispiele innovativer Medizintechnik mit Kosteneinsparpotenzial 23

Beispiel 1: Medikamentenfreisetzendes Stützimplantat für Herzkranzgefäße	24
--	----

Beispiel 2: Chirurgisches Schneidsystem zur minimal invasiven Gewebeentfernung	29
--	----

Beispiel 3: Sicherer operativer Verschluss von Blutgefäßen durch patientenschonende Gewebefusion	34
---	----

Beispiel 4: Operationsmikroskop für die minimal invasive Wirbelsäulenchirurgie	39
--	----

Beispiel 5: System zur schnellen Entwöhnung beatmungspflichtiger Intensivpatienten	44
--	----

Beispiel 6: Gerät mit automatischer Bestimmung des zur Behandlung des Schlafapnoe-Syndroms benötigten Beatmungsdrucks	49
--	----

Beispiel 7: Aufbereiter Membranfilter für Duschen und Wasserhähne zum Schutz vor Infektionen in Krankenhäusern	54
---	----

Beispiel 8: Wassersparender Anschluss der Vakuumeinheit eines Dampfsterilisators an einen bauseitigen Kühlkreislauf	59
--	----

Beispiel 9: Kompaktes Laboranalysesystem für ein kostengünstiges HIV Monitoring	64
---	----

Beispiel 10: Orthopädisches Hilfsmittel zur beschleunigten Therapie des Fersenbeinbruches	69
---	----

Exkurs: Telemedizin-Plattform zur Versorgung chronisch Kranker zu Hause	74
---	----

Effizienzsteigerung im Gesundheitswesen durch Prozessinnovationen

Dr. Björn Schlosser, Senior Principal; Dr. Arnd Albrecht, Senior Consultant, Droege & Comp.	79
--	----

Unternehmensprofile der beteiligten Projektpartner 85

Autorenverzeichnis 91

Impressum 93

Vorwort

Medizinisch-technischer Fortschritt eröffnet viele neue Diagnose-, Behandlungs- und Therapiemöglichkeiten und wirkt sich damit positiv auf die Lebensqualität jedes Einzelnen aus.

Wird aber beispielsweise durch moderne Verfahren die Heilung einer bisher unheilbaren Krankheit möglich, entstehen mit der Anwendung des neuen Verfahrens direkte Kosten. Ob dies gesellschaftlich grundsätzlich gewollt wird oder nicht, ist sicherlich eine ethische Frage, die an dieser Stelle nicht weiter erörtert werden soll. In Zusammenhang mit diesen Kosten wird die Medizintechnik aber vielfach als Kostentreiber des Gesundheitswesens dargestellt. Oft fehlt dabei einerseits die Differenzierung zwischen medizinisch-technischem Fortschritt und Medizintechnik, andererseits bleibt vielfach unberücksichtigt, dass der Anteil der Ausgaben für Medizintechnik an den Gesamtausgaben des Gesundheitswesens eher gering ist.

Unberücksichtigt bei dieser Diskussion bleiben auch allzu oft die indirekten Kosteneinsparungen durch die Vermeidung oder Heilung von Krankheiten aufgrund der neuen Verfahren. Da zum Beispiel Faktoren wie schnellere Genesung, körperliche Unversehrtheit, rasche Wiedereingliederung in den Arbeitsprozess oder Lebenszeit nur schwer quantifizierbar sind und sich Kosteneinsparungen oftmals in Bereichen der volkswirtschaftlichen Statistik außerhalb des Gesundheitswesens niederschlagen, findet eine ganzheitliche Kostendebatte kaum oder nur in Ansätzen statt. Zu wenig berücksichtigt wird auch die Tatsache, dass neue Diagnose- oder Therapiemethoden mit zunehmender Verbreitung im Zuge der Kostendegression immer günstiger werden und damit einer großen Allgemeinheit zur Verfügung gestellt werden können.

Neben diesen nur schwer quantifizierbaren Faktoren gibt es aber auch messbare Größen, die zeigen, dass sich durch innovative Medizintechnik Kosteneinsparpotenziale ergeben können. Dies betrifft insbesondere den Bereich der direkten Kosteneinsparungen, bei denen durch modernste Technik bestehende Diagnose-, Behandlungs- oder Therapiemöglichkeiten verbessert und damit effizienter werden. Dazu zählen zum Beispiel kürzere Operationszeiten, kürzere Liegezeiten, die Reduzierung von Personalkosten oder Materialeinsparungen.

Um endlich etwas mehr Licht insbesondere in diesen letztgenannten Bereich der Kosteneinsparpotenziale durch innovative Medizintechnik zu bringen und neue Impulse für die öffentliche Diskussion zu geben, wurde die Ihnen nun vorliegende Studie von Prof. Dr. Marc Kraft vom Fachgebiet Medizintechnik der Technischen Universität Berlin und einem Team aus dem Competence Center Medizintechnik der Unternehmerberatung Droege & Comp. unter Leitung von Dr. Björn Schlosser in Zusammenarbeit mit SPECTARIS erstellt. Anhand verschiedener Produktbeispiele werden mögliche Einspareffekte im Gesundheitswesen aufgezeigt. Ferner wird dargestellt, dass auch Prozessinnovationen im klinischen Bereich helfen können, Einsparpotenziale zu realisieren.

Wir wünschen Ihnen eine spannende Lektüre und wir wünschen uns, dass die oftmals einseitige Kostendebatte deutlich offener geführt wird. Bei allen Diskussionen um Kosten und Einsparungen darf außerdem nicht vergessen werden, dass das Gesundheitswesen eine der wichtigsten Zukunftsbranchen der deutschen Volkswirtschaft ist, in der weit über 4 Millionen Menschen und damit über 10 % aller in Deutschland Erwerbstätigen beschäftigt sind. Alleine in der Medizintechnikindustrie sind fast 90 000 Mitarbeiter beschäftigt.



Sven Behrens

Hauptgeschäftsführer SPECTARIS e.V.

Finanzielle Auswirkungen innovativer Medizintechnik mit Einspareffekten im Gesundheitswesen

Marc Kraft, Fachgebiet Medizintechnik,
Technische Universität Berlin

Die Rahmenbedingungen

Die **Ausgaben im Gesundheitswesen** in Deutschland sind in den letzten Jahren kontinuierlich angestiegen. Lagen sie 1993 noch bei 168 Mrd. Euro, fand bis 2003 ein Anstieg auf 240 Mrd. Euro, also um ca. 43 % statt. Das Bruttoinlandsprodukt ist im gleichen Zeitraum geringer angestiegen, so dass sich der Anteil der Gesundheitsausgaben am Bruttoinlandsprodukt von 9,9 auf 11,1 % im Jahr 2003 erhöhte^[1]. Er liegt damit 2,5 Prozentpunkte höher als der OECD Durchschnitt von 8,6 %^[2]. Klar ist, dass diese Entwicklung vor dem Hintergrund der zu erwartenden demografischen Veränderungen mit einem abnehmenden Anteil an Beitragszahlern bei gleichzeitiger Zunahme des Anteils der nicht erwerbstätigen Bevölkerung eine volkswirtschaftliche Herausforderung darstellt. Jedoch kann das positiv zu wertende Wachstum unserer Volkswirtschaft auch als Erfolg der Ausweitung des Gesundheitsmarktes gesehen werden, dessen Wachstum positiv und mit großem Gewicht in die Gesamtbilanz eingeht^[49].

Der in der **Sozialgesetzgebung** verankerte Anspruch auf eine „dem allgemein anerkannten Stand der medizinischen Erkenntnisse entsprechende Versorgung der Versicherten“ steht im Spannungsverhältnis mit seiner zunehmend eingeschränkten Finanzierbarkeit. So legt das SGB V im § 70 auch fest: Die **Versorgung der Versicherten** muss ausreichend und zweckmäßig sein, darf das Maß des Notwendigen nicht überschreiten und muss **in der fachlich gebotenen Qualität sowie wirtschaftlich** erbracht werden. Die Einführung des Fallpauschalen-Abrechnungssystems (DRG¹) soll dieses Wirtschaftlichkeitsgebot fördern, indem es bei der Finanzierung medizinischer Maßnahmen durch die Krankenversicherungen nicht die Erstattung der tatsächlichen Ausgaben sondern einen behandlungsabhängigen Festbetrag vorsieht. Leistungserbringer, denen es gelingt, medizinische Maßnahmen preiswert und effektiv bei gleicher oder sogar steigender Qualität zu realisieren, haben durch die resultierende Differenz zwischen tatsächlichem Aufwand und

¹ Diagnosis Related Groups

^[1] siehe Literaturhinweise auf Seite 20ff.

erstattetem Festbetrag einen Gewinn. Unwirtschaftlich arbeitende Leistungserbringer werden den zunehmenden Wettbewerb im Gesundheitswesen langfristig nicht bestehen können. Die Grenze der „fachlich gebotenen Qualität“ ist heute schon nicht mehr eindeutig festzulegen und wird mit dem Anwachsen der medizinischen Erkenntnisse und auch der medizintechnischen Möglichkeiten immer weiter verschoben. Um im gleichen finanziellen Rahmen eine zumindest gleich gute, möglichst aber eine bessere Versorgung zu gewährleisten, muss die Behandlung effektiver werden. Alle Möglichkeiten, Einsparpotenziale zu verwirklichen, sind auszuschöpfen, dazu können auch medizintechnische Innovationen einen Beitrag leisten. Dies belegt die vorliegende Studie anhand konkreter Produktbeispiele.

Um den Anstieg der Gesundheitsausgaben zu dämpfen oder in andere Bahnen leiten zu können, ist eine Klärung seiner Ursachen notwendig. Dieser Aufgabe haben sich in der Vergangenheit zahlreiche Wissenschaftler gestellt. Nachfolgend soll kurz skizziert werden, wie widersprüchlich die Ergebnisse sind. So hat der Sachverständigenrat für die Konzertierte Aktion im Gesundheitswesen in seinem Gutachten „Finanzierung, Nutzerorientierung und Qualität“ von 2003 festgestellt, dass sich grundlegende nationenübergreifende **Determinanten der Entwicklung der Gesundheitsausgaben** in angebots- und nachfrageseitige Einflussgrößen einteilen lassen^[3]. Zu den angebotsseitigen Einflussfaktoren werden die angebotsinduzierte Nachfrage, der medizinisch-technische Fortschritt, ein negativer Preisstruktureffekt und der zunehmende Hang zu einer sogenannten Defensivmedizin² gezählt. Zu den nachfrageseitigen Einflussgrößen gehören u. a. der demografische Strukturwandel, die Veränderung des Krankheitsspektrums und die gestiegene Anspruchshaltung und Inanspruchnahme der Bürger. Die Gutachter stellen fest, dass von diesen Determinanten derzeit der medizinisch-technische Fortschritt und

der demografisch bedingte Anteil an den Ausgaben in Wissenschaft und Politik die größte Beachtung finden^[3]. Bezüglich der Auswirkungen dieser Einflussfaktoren auf die Preisentwicklung gibt es sehr unterschiedliche Auffassungen. Braun et. al. stellte fest, dass angebots- und nachfrageseitigen Faktoren jeweils ein so unterschiedliches Gewicht zukommt, dass es irreführend wäre, sie gleichberechtigt nebeneinander zu stellen^[4].

Medizintechnik und medizinisch-technischer Fortschritt

Ziel der vorliegenden Studie ist es, den Einfluss von Innovationen in der Medizintechnik auf das Gesundheitswesen zu untersuchen. Diese können als Teil des „medizinisch-technischen Fortschritts“ einen **Beitrag zur Kostensenkung und Effektivitätserhöhung im Gesundheitswesen** leisten, was anhand konkreter **Beispiele** dargestellt und diskutiert werden soll. Eine Gesamtbilanz der finanziellen Auswirkungen medizintechnischer Innovationen auf die Kosten im Gesundheitswesen ist jedoch wegen der dafür unzureichenden Datenlage nicht möglich.

Zur Einordnung der Rolle der **Medizintechnik** im Rahmen des „medizinisch-technischen Fortschritts“ soll zunächst eine **Begriffsklärung** erfolgen. Der medizinisch-technische Fortschritt subsumiert unter anderem medizinische und pharmakologische, pflegerische, organisatorisch-prozessorientierte, allgemein technische und medizintechnische Weiterentwicklungen im Gesundheitswesen^[5,6]. Es ist durchaus sinnvoll, diese Teilbereiche zu unterscheiden, zumal die Attribute „medizinisch-technisch“ und „medizintechnisch“ selten genau genug differenziert werden. Rein medizinische Weiterentwicklungen (z. B. neue Kenntnisse über einen Krankheitsverlauf mit dem Potenzial der Entwicklung neuer Behandlungsstrategien) erfordern nicht immer eine technische Unterstützung. Andererseits gibt es in allen Lebensbe-

² medizinische Maßnahmen, die von Ärzten zur Abwehr drohender Klagen der Patienten durchgeführt werden

reichen technische Weiterentwicklungen, die auch ohne direkten Bezug zu den medizinischen Anwendungen indirekt zu einer Kostensteigerung im Gesundheitswesen beitragen können. So hat z. B. die Entwicklung der Informations- und Kommunikationstechnologien einen erheblichen Einfluss auf den Bekanntheitsgrad neuer Diagnose- und Behandlungsmöglichkeiten in der Ärzteschaft sowie in der Bevölkerung und damit implizit eine Rückwirkung auf ihre Nutzung. Diese Technologieentwicklung und -wirkung ist jedoch nicht der Medizintechnik im engeren Sinne zuzuordnen.

Im Gesetz über Medizinprodukte^[7] werden diese definiert. Vereinfacht zusammengefasst dienen sie der Anwendung für Menschen im Rahmen von Erkrankungen, Verletzungen oder Behinderungen, der Einflussnahme auf den anatomischen Aufbau bzw. einen physiologischen Vorgang oder der Empfängnisregelung und haben überwiegend eine physikalische Hauptwirkung. Neben typischen medizintechnischen Geräten, wie Röntgenanlagen, Dialysemaschinen, Endoskopen und Blutdruckmessgeräten gehören jedoch auch Verbandsmaterialien, Einwegspritzen usw. zur Gruppe der Medizinprodukte.

Medizintechnik ist also eine Teilmenge der Medizinprodukte, wobei diese **Abgrenzung** schwer fällt. Die Deutsche Gesellschaft für Biomedizinische Technik versteht unter Medizintechnik den Einsatz von Technik in der Medizin^[8]. Dazu gehört die Anwendung ingenieur- und naturwissenschaftlicher Mittel und Methoden auf lebende Systeme in Forschung und Entwicklung sowie im medizinischen Betreuungsprozess (Prävention, Diagnose, Therapie, Rehabilitation, Nachsorge). Die Branche der medizintechnischen Industrie lässt sich weiterhin durch die Zuordnung der Unternehmen zu den Fachverbänden bzw. durch eine Teilnahme an einschlägigen Fachmessen abgrenzen.

Ausgaben für Medizintechnik

Für die Analyse des direkten **Anteils der jährlichen Medizintechnik-Ausgaben** an den Gesamtausgaben für das Gesundheitswesen können Umsatzstatistiken zugrunde gelegt werden. Für 2006 wird mit einem Umsatz der medizintechnischen Industrie Deutschlands in Höhe von 16,3 Milliarden Euro^[9] gerechnet. Im Jahr 2005 lag er noch bei 14,72 Milliarden Euro. Deutlich höher war hingegen der Umsatz der deutschen pharmazeutischen Industrie im Vergleichszeitraum von 23,7 Milliarden Euro (161 % des Umsatzes der Medizintechnik)^[11].

Der Inlandsumsatz der deutschen medizintechnischen Industrie wird 2006 ca. 5,7 Milliarden Euro umfassen^[9]. Damit erreicht er nach Jahren der Stagnation bzw. des Rückganges wieder das Niveau des Jahres 2003^[12]. Diese Inlandsumsätze machten vor drei Jahren einen Anteil von nur 2,4 % der Gesamtausgaben für das Gesundheitswesen aus. Jedoch müssen in der Ausgabenbilanz noch die Umsätze der ausländischen Unternehmen in Deutschland hinzugerechnet werden. In einer Studie des BMBF^[13] sind zwei kalkulatorische Ansätze für die **Quantifizierung der Inlandsnachfrage nach medizintechnischen Produkten** enthalten. Wird diese basierend auf Werten der Absatzproduktion und des Außenhandels von Anbietern anhand der Herstellerabgabepreise ermittelt, beläuft sie sich im Jahr 2002³ auf knapp 9,7 Mrd. Euro^[14]. Die kalkulierten Ausgaben der nachfragenden Einrichtungen des Gesundheitswesens in Deutschland für Medizintechnik liegen hingegen mit ca. 17,9 Mrd. Euro knapp doppelt so hoch, da eine Bewertung der Nachfrage zu Einkaufspreisen der Einrichtungen vorgenommen wurde. Die Unterschiede sind auf Preisdifferenzen zwischen den Einkaufspreisen der Leistungserbringer und den Herstellerabgabepreisen (Preisspannen des Handels) sowie auf die Verbuchung der Anlagegüter mit deren Abschreibung

³ Zum gleichen Ergebnis kommt das DIW in seiner Studie [15]

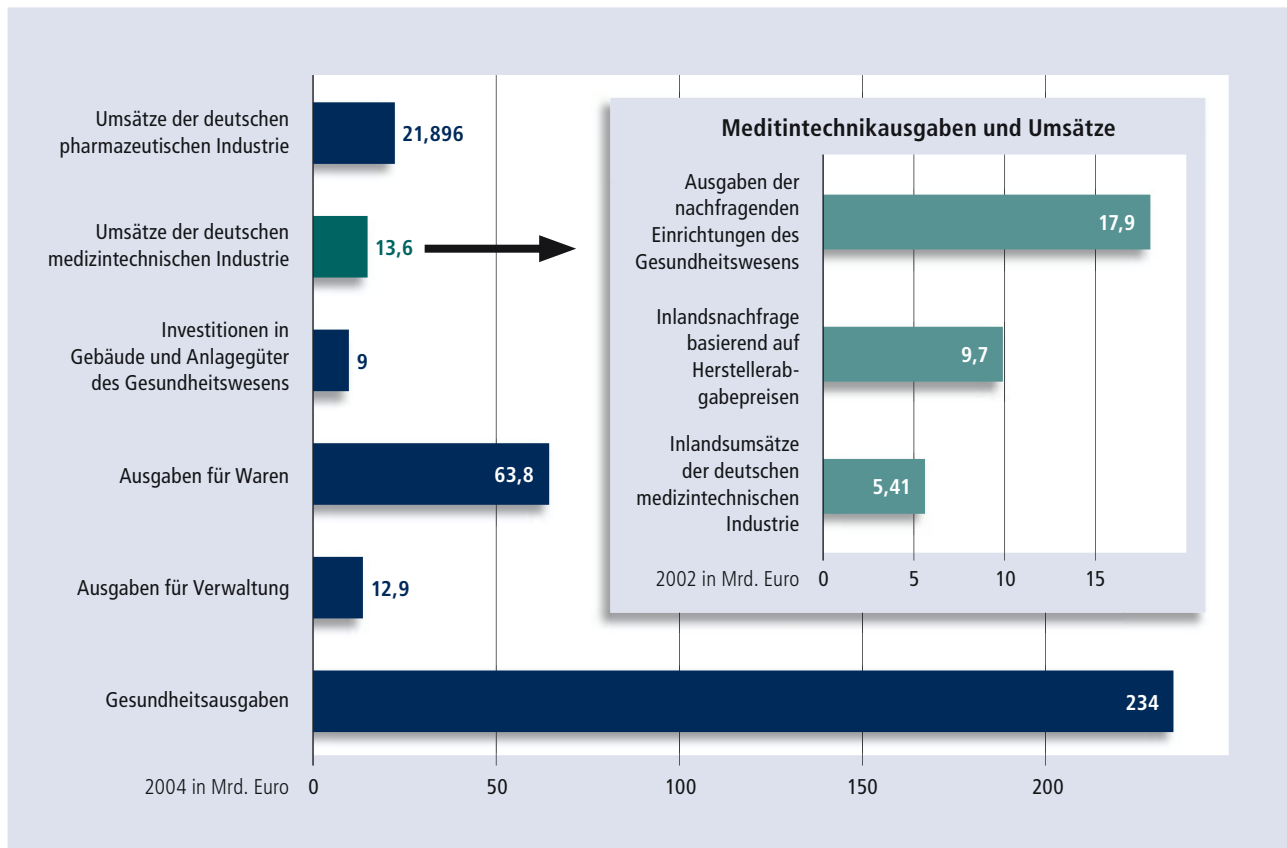


Abb. 1: Gesundheitsausgaben und Medizintechnikausgaben bzw. -umsätze in Deutschland im Verhältnis⁵

zurückzuführen^[16]. Diese Ausgaben der Nachfrageseite für Medizintechnik machen einen Anteil von 7,6 % der Ausgaben für das Gesundheitswesen im Jahr 2002⁴ aus.

Allein aus dieser quantitativen Betrachtung lässt sich die Schlussfolgerung ziehen, dass die Ausgaben für die **Beschaffung von Medizinprodukten kein Hauptkostenfaktor im Gesundheitswesen** sind. So haben auch andere Leistungsarten einen erheblichen Anteil an den Gesundheitsausgaben: im Jahr 2004 lagen die Ausgaben für ärztliche Leistungen bei 63,8 Milliarden Euro (27,2 %) vor den Ausgaben für „Waren“, zu denen auch Medizinprodukte und Medizintechnik gehören. Allein die Verwaltungsleistungen machten mit 12,9 Milliarden Euro einen Anteil von 5,5 % aus⁶.

Es darf aber nicht falsch gefolgert werden, dass alle Warenumsätze im Gesundheitswesen einem medizinisch-technischen Fortschritt zuzuordnen wären, vielmehr betrifft der überwiegende Anteil der Ausgaben eher weniger innovative Produkte. So entfiel der mit 15 % größte Posten der Inlandsnachfrage im Jahr 2002 auf „Zahnärztliche Materialien, Geräte und Systeme“, davon zwei

Drittel allein auf die Zahnprothetik^[14], wo in den letzten Jahren keine grundlegenden Veränderungen der Behandlung erfolgten.

Bewertung des medizinisch-technischen Fortschrittes

Bei der **Bewertung des medizinisch-technischen Fortschritts** in seiner Gesamtheit (inklusive des Anteils medizintechnischer Produkte) **als potenziellem Kostenfaktor** im Gesundheitswesen sind in der Literatur verschiedene Auffassungen beschrieben^[20]. Nach Henke wird der medizinisch-technische Fortschritt neben der demografischen Entwicklung üblicherweise als der zweite wesentliche Grund für die Ausgabenentwicklung im Gesundheitswesen angesehen^[6].

Kostenbelastend können sich neue Technologien auswirken, sofern sie nicht substituierend, sondern zusätzlich zu den bereits verfügbaren eingesetzt werden. Auch wenn sich der Einsatz einer neuen Technologie im Einzelfall senkend auf die Behandlungskosten auswirkt, kann sie insgesamt eine Kostensteigerung nach sich ziehen,

⁴ Aktuellere Kalkulationen sind dem Autor nicht verfügbar und auch in den aktuellen Studien des DIW und des BMBF zur Medizintechnik in Deutschland nicht enthalten

⁵ Quellen der Daten, wie im Text benannt

⁶ Statistisches Bundesamt: „Gesundheit – Ausgaben, Krankheitskosten und Personal 2004“

falls zuvor nicht behandelbare Patienten nunmehr therapiert werden können und weitere (Folge-) Kosten verursachen. Auch in der Frühphase der Einführung neuer technischer Entwicklungen in die Medizin können sich die Kosten erhöhen^[23], weil Innovationen in der ersten Diffusionsphase oft teurer sind als in einer späteren Phase, in der durch Mengeneffekte und Verbesserung der Technologie insgesamt ein günstigeres Kostenprofil auftritt^[15]. In einer aktuellen Studie des DIW^[20] wird in diesem Zusammenhang darauf verwiesen, dass sich **durch Innovationen die indirekten Kosten**⁷ (beispielsweise durch Prozessverbesserungen auf Krankensebene oder transsektoraler Ebene: stationär/ambulant) oftmals **erst bei einem breiten Einsatz der Technologie senken lassen**. Begründet wird dies mit (als Voraussetzung notwendigen) strukturellen oder personellen Änderungen.

Die **Medizintechnik gehört in Deutschland zu den innovativsten Branchen**^[48], weshalb die Kostenentwicklung in Markteinführungsphasen für die öffentliche Wahrnehmung eine hohe Relevanz hat. Die hohe **Innovationskraft** der Medizintechnik-Branche zeigt sich u. a. darin, dass die Investitionen in Forschung und Entwicklung mit acht Prozent etwa doppelt so hoch wie im Industriedurchschnitt liegen und die Unternehmen mehr als die Hälfte ihres Umsatzes mit Produkten erzielen, die nicht älter als 3 Jahre sind^[19].

In ihren Schwerpunkten konzentrieren sich Innovationen vor allem auf:

- eine verbesserte Diagnostik zur Früherkennung von inneren Verletzungen,
- Therapieverfahren, die bei minimaler Patientenbelastung für einen optimalen Heilungsprozess sorgen,
- den Ersatz und die Unterstützung von beschädigten Organen, Knochen oder Gelenken durch künstliche, teilweise steuerbare Elemente,

- einen schnelleren Informationsaustausch und Wirtschaftlichkeit^[17].

In der aktuellen Studie des BMBF^[18] werden technologische Innovationen in der Medizin hinsichtlich drei grundlegender Aspekte zusammengefasst:

- medizintechnische Geräte werden immer kleiner (Miniaturisierung),
- es erfolgt eine zunehmende Verknüpfung mit der elektronischen Datenverarbeitung (Computerisierung),
- die Betrachtungsebene verlagert sich in den Bereich von Molekülen oder gar Atomen (Molekularisierung).

Da gerade Neuentwicklungen in der Öffentlichkeit auf ein besonderes Interesse stoßen, sich jedoch diese, wie oben erläutert, gegebenenfalls erst nach breiterer Einführung kostensenkend auswirken, entsteht durch die hohe Dynamik der Innovation schnell der Eindruck einer kostensteigernden Gesamtwirkung. In der bereits zitierten Studie des BMBF^[26] wird festgestellt: „Die gesundheitsökonomische Bewertung von langfristigen, grundlegenden Innovationen wird vermutlich auch mit größeren Anstrengungen nicht wesentlich verbessert werden können. **Visionen lassen sich nicht auf die Waagschale legen**“.

Dem **medizinisch-technischen Fortschritt** wird die **Fähigkeit** zugeschrieben, das **Leben der Menschen zu verlängern**. Mit diesem erwünschten Effekt würde er auch eine Kostensteigerung verursachen. Inwieweit ein **Zusammenhang zwischen der Nähe des Todes und einer Erhöhung der Gesundheitsausgaben** besteht, ist jedoch in der Literatur umstritten. Einige Autoren sehen einen positiven Zusammenhang zwischen Alter und Gesundheitsausgaben^[z.B.6].

⁷ Für die Berechnung der **indirekten Kosten** wird der Verlust an Ressourcen als Folge von Morbidität (Arbeitsunfähigkeit) und vorzeitiger Mortalität ermittelt, der sich am Ausmaß des Verlustes an menschlicher Arbeitskraft bzw. im Rahmen der allgemeinen Funktionserfüllung bemisst. Zur Bestimmung der **direkten Kosten** hingegen dient der Verbrauch von Ressourcen für die Prävention, ärztliche Behandlung, Rehabilitation und Pflege [44].



Abb. 2: Operationsmikroskop und Instrumente für die minimal invasive Chirurgie

Nach der so genannten **Medikalisierungsthese** wachsen die Gesundheitsausgaben mit zunehmendem Lebensalter, da die Morbidität und die Häufigkeit der Erkrankung innerhalb einer Bevölkerungsgruppe mit dem Alter zunehmen. So steige auch das Ausgabenprofil mit zunehmendem Alter an^[28]. Die so genannte **Kompressionsthese**^[29] argumentiert, dass die Gesundheitsausgaben erst kurz vor dem Todeszeitpunkt sprunghaft ansteigen. Eine höhere Lebenserwartung gehe insofern nicht mit höheren durchschnittlichen Leistungsausgaben einher^[28]. In einer Fallstudie^[30] wurde belegt, dass der überwiegende Teil der Kosten im letzten Lebensjahr für hochtechnologische, intensivmedizinische Behandlung auf die jüngere Gruppe der älteren Patienten (65 bis 79 Jahre) bzw. der Patienten mit gutem funktionalem Status entfällt. Der medizinische Aufwand für die jüngeren der alten Patienten wäre höher als für die älteren, weil deren Belastbarkeit bei extremen Behandlungen weit größer ist^[31]. Weder für die eine noch für die andere These ist ausreichend Evidenz vorhanden^[28]. Es kann also **nicht widerspruchsfrei aus der demografischen Entwicklung auf den Bedarf an medizintechnischer Unterstützung geschlossen werden**.

Eine Schlüsselrolle für den Umfang der erbrachten Leistungen wird den Ärzten zugeschrieben, nicht etwa der Nachfrage durch Patienten oder dem Angebot der Medizintechnikunternehmen^[21]. Laut Evans^[22] verursachen

in den westlichen Industrieländern pro Jahr 1 % der Versicherten ungefähr 30 % der Ausgaben und auf die 5 % der Versicherten mit den höchsten Kosten entfallen bereits ca. 60 % der gesamten Ausgaben. Über den (auch durch den Einsatz von Technik verursachten) Aufwand, der für diese schwerkranken, oft stationär behandelten Patienten entsteht, entscheiden nahezu ausschließlich spezialisierte Ärzte.

Hier sind auch **ethische Fragestellungen** berührt. Mit der Weiterentwicklung der technischen und medizinischen Möglichkeiten werden die verfügbaren Optionen für das ärztliche Bemühen um den Patienten erweitert. Gerade in kritischen oder lebensbedrohlichen Situationen kommen technisch aufwendige Maßnahmen zum Einsatz, ohne dass über die ökonomischen Konsequenzen nachgedacht werden kann. Da Ärzte aber nicht zuletzt durch den geleisteten Eid verpflichtet sind, das Patientenwohl zum leitenden Handlungsmotiv zu machen, wird dieses Problem sicher nicht zu lösen sein.

Im Interesse einer ausgewogenen Bilanzierung der finanziellen Wirkungen des **medizinisch-technischen Fortschritts** ist zu fordern, dass er nicht an seinen Kosten allein, sondern **an seinem Nutzen gemessen** wird^[33]. Von Braun et. al. stellen fest, dass es zahlreiche **Beispiele für ein kostensparendes Potenzial medizintechnischer Entwicklungen** gibt. Als aktuelles Musterbeispiel für spätere Einsparungen neuer Technologien wird in

einer Studie des DIW^[15] unter Bezug auf Lewis^[35] das Screening auf kolorektales Karzinom genannt, das nicht maligne Polypen schon vor Ausbruch einer Darmkrebserkrankung identifiziert. Es wird angenommen, dass durch die Einführung des Screenings Kosteneinsparungen von bis zu 75 % in Bezug zu den herkömmlichen Behandlungskosten realisiert werden können. **Ziel der vorliegenden Studie** ist es, weitere, sehr aktuelle Beispiele für direkte und indirekte Einsparpotenziale innovativer Medizintechnik zu benennen.

Die **Berücksichtigung der Einsparung indirekter Kosten durch medizintechnische Innovationen** ist in diesem Zusammenhang besonders wichtig^[24], auch wenn die Quantifizierung der Einspareffekte hier in der Regel sehr schwer fällt. So schreibt u. a. Henke^[6], dass der Nutzen aus Faktoren wie verlängerter Lebens- und Erwerbszeit, verbesserter Lebensqualität, verbesserter körperlicher Leistungsfähigkeit und gesamtwirtschaftlicher Wachstumseffekte zu berücksichtigen ist. Oft zitiert werden in diesem Zusammenhang die Kosten-Nutzen-Studien von Cutler und McClellan^[25], die für ausgewählte Indikationsgebiete den durch Fortschritt bedingten Kostenanstieg mit dem induzierten Nutzen vergleichen. Sie stellen fest, dass für vier der untersuchten Indikationsgebiete der geschätzte Nutzen den Kostenanstieg eindeutig überwiegt. Dies betraf die Behandlung von Herzinfarkt, Depression und Grauer Star bzw. die medizinische Betreuung von Frühgeburten, während bei der Behandlung von Brustkrebs Kosten und Nutzen in etwa gleich groß sind. Auch eine von amerikanischen Krankenhaus-, Ärzte- und Herstellerverbänden publizierte Studie betont, dass der Wert der in den letzten 20 Jahren verbesserten Gesundheit der Bevölkerung, die dafür notwendigen Ausgaben signifikant überwiegt^[50].

Bei der **objektiven Bewertung spezifischer medizinischer Technologien** kommt der Deutschen Agentur für **Health Technology Assessment (HTA)** des Deutschen Instituts für Medizinische Dokumentation und Informati-

on (DIMDI) eine wichtige Rolle zu. HTA-Berichte dienen der standardisierten und zielgerichteten Analyse, Synthese und Bewertung wissenschaftlicher Informationen über die Auswirkungen medizinischer Technologien auf die Gesundheit^[32, 47]. Die Bewertung erfolgt auf der Grundlage der aktuell bestverfügbaren Evidenz und schließt neben medizinischen oft auch ökonomische Aspekte ein. Die Geltungsdauer abgeleiteter Schlussfolgerungen kann jedoch aufgrund der heute rasanten Wissensentwicklung immer nur sehr kurzlebig sein. Hinzu kommt, dass bisher eine relativ geringe Anzahl von 94 Health Technology Assessments zu ausgewählten Fragestellungen durchgeführt wurden⁸. Die größte Anzahl von 24 Berichten ist zur Diagnostik und Therapie von Krankheiten des Kreislaufsystems erstellt worden, gefolgt von 22 Berichten zu Krebserkrankungen und 11 Berichten zu Krankheiten des Nervensystems.

Beispiele kostensparender Potenziale medizintechnischer Innovationen

Die vorliegende Studie basiert auf einer Umfrage des SPECTARIS – Deutscher Industrieverband für optische, medizinische und mechatronische Technologien e. V. unter wichtigen Medizintechnikunternehmen in Deutschland. Es wurde abgefragt, welche Produkte und Verfahren der angeschriebenen Unternehmen unmittelbar, als kostengünstigeres Produkt oder Verfahren bzw. indirekt oder mittel-/langfristig zu einer Ausgabenreduktion im Gesundheitswesen beitragen.

Es erfolgten knapp 50 Rückmeldungen. Aus diesen sind im Interesse einer auch für fachfremde Leser übersichtlichen Darstellung nur **zehn im Markt bereits eingeführte Beispiele** ausgewählt worden. In der Auswahl war wichtig, dass **sowohl neuere Produkte**, deren Markterfolg sich bereits abzeichnet oder in sehr hohem Grade wahrscheinlich ist, als auch im Markt **bereits etablierte Produkte** vertreten sind. Das Spektrum der vorgestellten Beispiele sollte von **hoch komplexen bis**

⁸ Bestand der Datenbank <http://gripsdb.dimdi.de> im Oktober 2006

zu eher einfach aufgebauten Medizinprodukten sowohl größerer als auch kleinerer Unternehmen reichen. Als elftes Produktbeispiel ist eine Telemedizin-Plattform aufgenommen worden, die in Deutschland nach Abschluss derzeit laufender wissenschaftlicher Studien vor der Markteinführung steht. Die Einführung und Ausweitung einer telemedizinischen Betreuung chronisch Kranker wird in Zukunft einen hohen Stellenwert besitzen. So soll dieses zusätzliche Produktbeispiel stellvertretend für einen Entwicklungstrend stehen, auch wenn der Einsparungseffekt heute noch nicht exakt kalkulierbar ist.

Um einen Eindruck vom **Umfang und der Vielschichtigkeit der aus der Industrie rückgemeldeten kostensparenden Produktinnovationen** zu geben, werden nachfolgend nur einige **Beispiele**, die **nicht in die enge Auswahl** kamen, aufgeführt. Dies waren u. a.:

- eine modulare Kurzschaftprothese für die hüftendoprothetische Versorgung, welche die Behandlungskosten senkt,
- ein Klammersystem zur Fixierung von Knochendeckeln der Neurochirurgie mit Einsparungen von Sach- und Personalkosten,
- eine antimikrobiell beschichtete Gefäßprothese, welche die Infektionsrate deutlich senkt und damit indirekte Kosten einspart,
- eine Technik zur autologen Chondrozytentransplantation, die eine kürzere Operationszeit und eine geringere Verweildauer im Krankenhaus bewirkt,
- eine neue patientenfreundliche und mobilitätssteigernde Thoraxdrainagetechnik, die für kürzere Behandlungszeiten und weniger Betreuungsaufwand sorgt,
- ein Infusions- und Transfusionswärmer, der durch den Verzicht auf Einmalartikel Sachkosten spart,
- eine integrierte Fluoreszenzmethode für die fluoreszenzgestützte Videoangiographie, welche indirekte Kosten für mögliche Nachoperation bei Aneurysmen einspart,

- ein neuer Anästhesie-Arbeitsplatz, der Kosten für Gase und volatile Anästhesiemittel reduziert,
- eine Technologie zur vaginalen Hysterektomie mit einer schnelleren Genesung der Patientinnen und einer Reduzierung der mittleren Krankenhausaufenthaltsdauer und
- ein pädiatrischer Trachealtubus mit Cuff, der eine verbesserte und preiswertere Inkubation und Beatmung bei Kindern ermöglicht.

Eine vollständige Darstellung dieser und aller weiteren Beispiele hätte den vorgesehenen Rahmen der vorliegenden Studie gesprengt. Die Auswahl der „top 10 (+1)“ unter den Produktbeispielen fokussiert und verdichtet die Studie auf einen handhabbaren Umfang. Der Verzicht auf die Beschreibung zahlreicher interessanter Innovationen war unvermeidlich.

An den ausgewählten Beispielen sollte das Potenzial innovativer Medizintechnik, Kosteneinsparungen im Gesundheitswesen zu realisieren, auch im Rahmen einer quantitativen Kosten-/Nutzenanalyse belegt werden. Diese (in den detaillierten Produktbeschreibungen enthaltenen) Berechnungen basieren einerseits auf sehr konkreten, direkten Sach- und Personalkosteneinsparungen. Für eine in jedem Beispiel vollzogene Hochrechnung auf ein bundesweites Einsparpotenzial mussten andererseits jedoch teilweise Annahmen bzgl. der Fallzahlen, betroffenen medizinischen Einrichtungen, der Entwicklung von Marktanteilen etc. getroffen werden. Die hier verwendeten Daten sind von den Herstellern bzw. Anwendern der Produkte benannt worden und vollständig ausgewiesen. So kann bei einer zukünftigen gegebenenfalls von den getroffenen Annahmen abweichenden Markterschließung der Technologie eine Anpassung der Kalkulation erfolgen. Indirekte Kosteneinsparungen durch schnellere Genesung, Wiederherstellung der Arbeitsfähigkeit, Vermeidung der Folgekosten erneuter Erkrankungen usw. waren nur in einigen Beispielen kalkulierbar, weil hierfür selten konkrete Daten vorlagen.

Ausgewählt wurden folgende Beispiele kostensparender und effizienzsteigernder medizintechnischer Innovationen:

- ein medikamentenfreisetzendes Stützimplantat für Herzkranzgefäße (bundesweites jährliches Einsparvolumen bei der interventionellen Therapie der koronaren Herzkrankheit in einer Hochrisikogruppe diabetischer Patienten: ca. 26 Mio. Euro),
- ein chirurgisches Schneidsystem zur minimal invasiven Gewebeentfernung (bundesweites jährliches Einsparvolumen bei Anwendung in der Hysterektomie: ca. 22 Mio. Euro),
- ein System zum sicheren operativen Verschluss von Blutgefäßen durch patientenschonende Gewebefusion (bundesweites jährliches Einsparvolumen einer Anwendung in der Hämorrhoidektomie, Hysterektomie und Strumektomie: ca. 31 Mio. Euro),
- ein Operationsmikroskop für die Wirbelsäulenchirurgie (bundesweites jährliches Einsparvolumen bei Nutzung in minimal invasiven Wirbelsäulen- und Rückenoperationen: ca. 33 Mio. Euro)
- ein System zur schnellen Entwöhnung beatmungspflichtiger Intensivpatienten (bundesweites jährliches Einsparvolumen durch Sach- und Personalkostenreduktion: ca. 648 Mio. Euro),
- ein Gerät mit automatischer Bestimmung des zur Behandlung des Schlafapnoe-Syndroms benötigten Beatmungsdrucks (bundesweites jährliches Einsparvolumen durch eine Verringerung des Personalaufwandes im Schlaflabor: ca. 6,67 Mio. Euro),
- ein aufbereiter Membranfilter für Duschen und Wasserhähne zum Schutz vor Infektionen in Krankenhäusern (bundesweites jährliches Einsparvolumen durch Senkung der Sachkosten von: ca. 12 Mio. Euro),

- ein wassersparender Anschluss der Vakuumeinheit eines Dampfsterilisators an einen bauseitigen Kühlkreislauf (bundesweites jährliches Einsparvolumen durch Senkung der Betriebskosten geeigneter Sterilisatoren: ca. 500 000 Euro),
- ein kompaktes Laboranalysesystem für ein kostengünstiges HIV-Monitoring (bundesweites jährliches Einsparvolumen durch preiswertere Patiententests: ca. 11 Mio. Euro),
- ein orthopädisches Hilfsmittel zur beschleunigten Therapie des Fersenbeinbruchs (bundesweites jährliches Einsparvolumen durch frühzeitige Mobilisierung des Patienten: ca. 80 Mio. Euro).

sowie ein zusätzliches Beispiel für eine in der Einführungsphase befindliche Innovation, deren Einsparpotenzial noch nicht quantifiziert werden kann:

- eine Telemedizin-Plattform zur Betreuung chronisch Kranker zu Hause (indirekte Kosteneinsparungen durch vermeidbare stationäre Behandlungen werden erwartet).

Nachfolgend soll eine Einordnung dieser Produktinnovationen in Entwicklungstendenzen medizinischer Technologien erfolgen. Die ausführliche Beschreibung der Beispiele und der Kalkulationen schließt sich in einer formalisierten Struktur an diese Einführung an.

Vorteile minimal invasiver Techniken

Einige der ausgewählten Produktbeispiele lassen sich den sogenannten **minimal invasiven Techniken** zuordnen. Darunter werden in der Medizin diagnostische bzw. therapeutische Maßnahmen verstanden, die den Patienten operativ besonders wenig belasten. Die besonderen Vorteile dieser Methoden liegen in den verbesserten Behandlungsmöglichkeiten durch die erweiterten Indikationsstellungen (z. B. die schonende Behandlung von Kindern oder Schwerkranken), in der schnelleren Genesung der

Patienten, der geringeren Schmerzbelastung und dem besseren optischen Ergebnis infolge einer geringeren Narbenbildung. Die zügigere Wiederherstellung der Gesundheit hat durch kürzere Liege- und Pflegezeiten sowie die frühzeitige Wiedereingliederung in den Arbeitsprozess eine hohe volkswirtschaftliche Relevanz hinsichtlich der oben benannten indirekten Kosten. Einige minimal invasive Techniken leisten auch einen Beitrag zur Reduktion der direkten Kosten innerhalb des Krankenhauses, insbesondere dann, wenn **Operationstechniken schneller und mit geringerem Aufwand an Verbrauchsmaterial durchgeführt** werden können. Beispiele für beide Arten der Kostenreduktion sind in der Studie erfasst worden.

Einige Erfolge in der Verbesserung der Gesundheitsleistungen der letzten Jahre sind in den Industrienationen auf die **Einführung und Verbreitung minimal invasiver Techniken** zurückzuführen. So ist bei steigender **Fallzahl im Krankenhaus behandelter Patienten** von 100 % im Jahr 1993 auf 113,9 % im Jahr 2003 gleichzeitig die durchschnittliche **Verweildauer im Krankenhaus** von 12,5 Tagen auf 8,9 Tage, d.h. auf 71,2 % gesunken. Hauptgründe für die verkürzten Verweildauern sind neben **medizinischen und medizintechnischen Fortschritten** auch die Einführung neuer Krankenhausfinanzierungsformen und die Verlagerung bestimmter Behandlungselemente in den ambulanten Sektor^[36].

Bei der Beurteilung der Einsparpotenziale einer neuen Technologie spielt die Prävalenz⁹ der damit diagnostizierbaren oder therapierbaren Erkrankung eine wichtige Rolle. Mit der Anzahl der betroffenen Patienten erhöht sich additiv auch das Gesamtvolumen der Einsparung. Die **Erkrankungsart mit der höchsten Mortalität** in Deutschland sind **Herz-/Kreislaufkrankheiten**, an denen im Jahr 2004 jeweils pro 100 000 Einwohner 236 Frauen und 349 Männer verstarben. Die häufigsten Todesursachen sind im Rahmen dieser Erkrankungen die chronische ischämische Herzkrankheit (10,3 % der verstorbenen Männer und 9,3 % der verstorbenen Frauen)

sowie der akute Myokardinfarkt (7,5 % der verstorbenen Männer und 8,7 % der verstorbenen Frauen). Im Jahr 2002 lagen die Krankheitskosten für Krankheiten des Kreislaufsystems bei 35 Mrd. Euro, gefolgt von den Erkrankungen des Verdauungssystems mit 31 Mrd. Euro. Pro Kopf und Jahr wurden 400 Euro bei Männern und 460 Euro für Frauen ausgegeben^[1]. Herz-/Kreislaufkrankheiten sind also die **teuerste Erkrankung**, wobei Mangel durchblutungen der Koronargefäße die größte Sterblichkeit nach sich ziehen. Der Bedarf der Nachfrageseite an wirksamen Therapien bei der Behandlung dieser Krankheitsbilder hat in der Kardiologie gemäß dem Demand-Pull-Modell als Auslöser für Innovationen gewirkt. In der Kardiologie finden sich deshalb auch besonders prägnante Beispiele für medizinische und technologische Neuentwicklungen.

Effektive Technologien in der Behandlung der teuersten Erkrankungen von Herz- und Kreislauf

Im Zeitraum 1985 bis 1987 begann sich in der **Akutbehandlung von Verschlüssen bzw. Einengungen der Koronargefäße** die **medikamentöse Thrombolyse** zur Auflösung von Blutgerinnseln durchzusetzen^[37]. Bei medikamentös nicht therapierbaren Verengungen bzw. Verschlüssen der Herzkranzgefäße ist bereits seit einigen Jahrzehnten eine operative Verbesserung der Blutversorgung im Rahmen einer **Bypassoperation** erreichbar. Diese chirurgischen Operationstechniken haben seit ihrer Einführung in den 1960er Jahren u. a. durch die Verwendung arterieller Gefäße (A. mammaria interna), den teilweisen Verzicht auf den Einsatz von Herz-Lungenmaschinen (intrakorporale statt extrakorporale Zirkulation) und die Nutzung minimal invasiver Zugänge (z. B. linkslaterale Minithorakotomie) bis hin zur Verwendung von so genannten Telemanipulationssystemen für die Herzchirurgie (z. B. das Da Vinci-System) eine sehr dynamische Weiterentwicklung erlebt. Damit verbunden konnte die Indikationsstellung der Bypass-

⁹ Anteil der Personen einer definierten Population, die zu einem bestimmten Zeitpunkt erkranken

chirurgie auf schwere Mehrgefäßerkrankungen ausgeweitet und die Behandlungssicherheit für die Patienten ständig erhöht werden.

Eine noch geringere Patientenbelastung verursachen die kardiologischen Kathedertechniken der sogenannten **interventionellen Behandlung**, welche für zahlreiche Patienten mit koronarer Herzkrankheit indiziert ist. Hier wird nur eine den Patienten wenig belastende Punktion der Leistenarterie notwendig. Über eine abdichtende Schleuse und einen in der Aorta liegenden Führungskatheter sind die Koronararterien direkt erreichbar. Standard in der Behandlung von Verengungen bzw. Verschlüssen dieser Gefäße, welche zur Angina pectoris Symptomatik bis hin zum Herzinfarkt und plötzlichem Herztod führen können, ist seit Beginn der 1990er Jahre die mechanische Aufweitung des verengten Gefäßabschnittes (Stenose) mit einem **Ballonkatheter**. In über 80 % der Anwendungen wird heute die Ballondilatation mit der Platzierung einer drahtgeflechtartigen Gefäßprothese (**Koronarstent**) kombiniert, welche sich seit Ende der 1990er Jahre durchgesetzt hat. Von den 248 909^[38] im Jahr 2004 in Deutschland mit Herzkathetern behandelten Patienten müssen jedoch rund 30 % mit einem erneuten Verschluss des Gefäßes (Restenose) rechnen. Ziel innovativer Stenttechnologien ist die Reduktion dieser Restenoserate.

Ein Erfolg versprechender Ansatz liegt in der **Beschichtung von Gefäßprothesen mit Medikamenten**, welche direkt in das für den erneuten Verschluss ursächliche, überschießende Wachstum des mechanisch gereizten Gewebes eingreifen. Derartige Drug-Delivery-Systeme werden nach erfolgreichen klinischen Studien der Weltmarktführer aus den USA nun auch von deutschen Herstellern auf den Markt gebracht. Andere Ansätze streben eine Limitierung des Fremdkörperreizes der Gefäßprothese auf die ersten Wochen und Monate nach der interventionellen Therapie durch Verwendung resorbierbarer Werkstoffe an. Einige resorbierbare Kunststoffe eignen sich auch als Medikamententräger auf metallischen Gefäßprothesen und erlauben hier eine gezielte Einstellung

der Freisetzungskinetik. Innerhalb der vorliegenden Studie wird das medikamentenfreisetzende **koronare Stentkathetersystem Coroflex Please** der Firma B. Braun Melsungen AG vorgestellt. Basierend auf aktuellen klinischen Erkenntnissen vereint dieses System eine moderne Katheter- und Stenttechnologie mit dem Wirkstoff „Paclitaxel“. Er unterdrückt das wuchernde, ein Gefäß potenziell neu verschließende Wachstum glatter Muskelzellen. Obwohl aufgrund höherer Einkaufspreise die Prozedurkosten mit medikamentenfreisetzenden Stents gegenüber rein metallischen Gefäßstützen steigen, ergeben sich Einspareffekte durch die geringere Anzahl notwendiger Nachbehandlungen. Die größten Einsparungen können in Risikogruppen mit einer hochgradigen Neigung zur Bildung erneuter Verschlüsse, wie bei vorhandener Zuckerkrankheit, realisiert werden. So sinkt bei dieser Patientengruppe die Wahrscheinlichkeit einer Restenose von 50 % bei Verwendung rein metallischer Stents auf ca. 7 % unter Nutzung medikamentenbeschichteter Stents. Zusätzlich werden den Patienten die Belastungen und Risiken einer erneuten Behandlung erspart.



Abb. 3: Implantation medikamentenbeschichteter Stents im Herzkatheterlabor

Geringere Patientenbelastung und schnellere Genesung bei Anwendung der minimal invasiven Chirurgie

Auch in der **Chirurgie** haben sich **minimal invasive Techniken** in zahlreichen Operationen durchsetzen können („Schlüssellochchirurgie“). In der sogenannten Laparoskopie, der minimal invasiven Operationstechnik im Bauchraum, wird durch Schleusen hindurch mit speziellen Langschaftinstrumenten operiert. Dazu wird eine Füllung des Bauchraumes mit einem Gas zur Anhebung der Bauchdecke und für die Erreichbarkeit der inneren Organe genutzt. Die erforderlichen Bauchwunden sind sehr klein und belasten den Patienten wenig. Weiterhin ist keine Dehnung der Bauchdecke mit aufspreizenden Haken notwendig. Auch der Feuchtigkeits- und Wärmeverlust des Patienten ist deutlich geringer als bei konventionellen Techniken, da dieser größtenteils durch die während der Operation offene Wunde entsteht.

Optische Systeme, so genannte Endoskope, sorgen für eine Beleuchtung des Operations Situs und übertragen die Bilder aus dem Bauchraum über Kamerasysteme auf mehrere Monitore. Dies ermöglicht eine komplette Dokumentation der Operation in Form einer Videoaufzeichnung. Bei später ggf. auftretenden Komplikationen kann so die mögliche Ursache deutlich besser eingegrenzt werden. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass alle an der Operation Teilnehmenden einen Informationsgleichstand über den Operationsverlauf haben. Bei der konventionellen Bauchoperation hat oft nur der Operateur selbst einen direkten Einblick in das Operationsgebiet, die Assistenten und die instrumentierende Schwester sind vorrangig auf seine Informationen angewiesen. Die Videoendoskopie hat diesen Nachteil komplett aufgehoben und damit auch die Sicherheit für den Patienten deutlich erhöht.

In dieser Studie wird das Beispiel eines **Operationsmikroskopes** der Firma Carl Zeiss Surgical vorgestellt. Es ermöglicht die **minimal invasive Wirbelsäulenchirurgie** und wird zur Visualisierung des Operations Situs eingesetzt. Kleinste Details können für die Chirurgen

mit bis zu 20facher, stufenlos verstellbarer Vergrößerung plastisch dargestellt werden. Mit der Verfügbarkeit des Operationsmikroskopes sind die heute noch überwiegend in einer klassischen offenen Chirurgie durchgeführten Wirbelsäulenoperationen durch minimal invasive Techniken ersetzbar, eine Inanspruchnahme ihrer Vorteile wird möglich. So konnte beispielsweise die Operationszeit durch die Operationsmikroskop-gestützte Chirurgie spinaler Stenosen um ca. 27 % gesenkt und der Blutverlust während der OP aufgrund des minimalen Zuganges um bis zu 50 % reduziert werden^[39]. Die Einspareffekte bei Verwendung eines Operationsmikroskopes für die minimal invasive Wirbelsäulenchirurgie ergeben sich aus der Reduktion der Operationszeit und aus der schnelleren Genesung der operierten Patienten mit Verkürzungen der Krankenhausaufenthaltsdauer sowie der Rehabilitationszeit um jeweils 2 Tage.

Die **minimal invasive Chirurgie** stellt jedoch auch in vielfacher Hinsicht eine **Herausforderung** dar. Die Handhabung des miniaturisierten Instrumentariums, welches aufgrund seines Fixpunktes im Durchgang durch die Bauchdecke in seiner Manipulierbarkeit eingeschränkt ist, verlangt ein hohes handwerkliches Geschick und lange Übung. Einige Operationsschritte, die sich in konventionellen Operationstechniken sehr einfach gestalten, sind unter den Bedingungen der minimal invasiven Chirurgie sehr aufwendig. Dazu gehören beispielsweise der Verschluss größerer Blutgefäße und die Entfernung von Gewebe aus dem Operations Situs. Exemplarische Produkte in der vorliegenden Studie, die diese Operationsschritte erleichtern, sind ein **chirurgisches Schneidsystem** zur minimal invasiven Gewebeentfernung und ein System zur patientenschonenden **Gewebefusion unter Anwendung von hochfrequentem Strom**, welches auch für den Verschluss von Blutgefäßen bis 7 mm Durchmesser eingesetzt werden kann.

Durch die Entwicklung einer speziellen minimal invasiven Schneidtechnik (Morcellationsverfahren) mit entsprechendem Instrumentarium wurde das Spektrum an endoskopisch durchführbaren Eingriffen wesentlich erhöht.

Es sind mit dem **Morcellator Rotocut G1** der Firma Karl Storz auch größere Gewebemengen in kurzer Zeit durch einen minimal invasiven Zugang entfernbar. Eine Erweiterung der für die Schleusen (Trokarhülsen) vorhandenen Bauchschnitte ist zur Entfernung dieser Resektate nicht mehr erforderlich. Die Einspareffekte ergeben sich bei einer laparoskopischen Hysterektomie vorrangig aus der Verkürzung der Operationszeit sowie durch die schnellere Genesung der minimal invasiv behandelbaren Patientinnen.

Ein nicht nur in minimal invasiven Operationen einsetzbares **Gefäßversiegelungssystem LigaSure** der Firma Tyco Healthcare erlaubt die sichere Stillung von Blutungen während der Operation sowie eine zügigere Durchführung des Eingriffs. Bei einer Anwendung in der Hämorrhoidektomie, Hysterektomie und Strumektomie kann die Operationszeit um mindestens 20 % verkürzt werden. Der bisher z. B. durch Abklemmen mit Clips oder das Unterbinden mit Nahtmaterial erreichte Verschluss von Blutgefäßen wird nun durch eine Behandlung des Gewebes mit hochfrequentem Strom erzielt, der zur Denaturierung von Eiweißverbindungen und damit zu einem Verkleben des Gewebes führt. Dieses Verschlussverfahren ist für den Chirurgen einfacher und schneller durchführbar. Zusätzlich führen bessere operative Ergebnisse zu einer Verkürzung der Liegezeit behandelter Patienten. Diese kann bei einer laparoskopischen Hysterektomie um 2 Tage verkürzt werden. Jedoch lassen sich die genannten Genesungszeitverkürzungen der endoskopischen Gebärmutterentfernung bei gleichzeitigem Einsatz des Morcellators und des Gefäßversiegelungssystems LigaSure durch Substitutionseffekte nicht additiv verrechnen.

Sichere und preiswertere Behandlung von Beatmungspatienten

In der vorliegenden Studie sind weiterhin der **Intensivmedizin und Anästhesie** zuzuordnende Technologien beschrieben. Über 50 % aller Patienten auf Intensivstationen werden künstlich beatmet. Die Behandlung dieser Patienten ist oft sehr langwierig und kostenintensiv.

Insbesondere die Entwöhnung vom **Beatmungsgerät** ist bei einer manuellen, stufenweisen Reduktion der Beatmungsdrücke am Gerät von Hand sehr zeitaufwendig und für den Patienten risikoreich. Das Bedienpersonal muss überwachen, ob der Patient ohne diese Unterstützung in seiner Atmung stabil bleibt. Das System **SmartCare/PS** der Firma Dräger Medical ist in das Beatmungsgerät integriert und führt diesen Vorgang automatisch durch. Einspareffekte werden vorrangig durch die Verkürzung der Liegezeit der Patienten um ca. 2,6 Tage sowie den Verzicht auf sonst notwendige Medikationen und Verbrauchsmaterialien im Wert von 2000 Euro erreicht.

Patienten, die am Schlafapnoesyndrom (OSAS) erkrankt sind, leiden stark an den Folgen häufiger nächtlicher Atemstillstände. Deren Vermeidung ist möglich, wenn die Atmung während des Schlafes mit erhöhten Drücken (CPAP) über die gesamte Nacht erfolgt. Der optimale Beatmungsdruck für Schlafapnoe-Patienten wird bisher in Schlaflaboren manuell bestimmt. Das Gerät **SOMNOset** der Firma Weinmann ermöglicht nun eine automatische Bestimmung und Anpassung des optimalen Beatmungsdruckes. So wird beispielsweise der Personalaufwand in einem Schlaflabor mit 10 Betten um rund 2500 Mitarbeiterstunden jährlich verringert. Die Behandlungsqualität für den Patienten steigt durch ein effizienteres Einstellen des optimalen Atemdruckwertes.

Wirksame Bekämpfung von Krankheitserregern im Krankenhaus bei geringeren Betriebskosten

Einen Beitrag zur Reduzierung krankheitserregender Keime innerhalb des Krankenhauses leistet das System **Germlyser** der Firma Aqua Free Membrane Technology. Es handelt sich um einen **endständigen Wasserfilter**, der heute auf fast allen Stationen eingesetzt wird, die immunsupprimierte Patienten behandeln (Transplantation, Hämatologie). Der Filter dient der Vermeidung von **nosokomialen** (im Krankenhaus erworbenen) Infektionen, die zu 40 % auf Wasserkeime zurückzuführen sind^[40]. Das Robert Koch Institut hat errechnet, dass in Deutschland allein auf den Intensivstationen jährlich mehr als

60 000 Krankenhausinfektionen und ca. 128 000 postoperative Wundinfektionen pro Jahr auftreten. Insgesamt kann aufgrund von Hochrechnungen von etwa 500 000 bis 800 000 Fällen nosokomialer Infektionen im Jahr in Deutschland ausgegangen werden^[41]. Die Besonderheit des vorgestellten Filters besteht darin, dass er gemäß den Empfehlungen der Kommission für Krankenhaushygiene am RKI aufbereitet und mehrfach verwendet werden kann. Die Anwendung der Filter und die Nutzung des Aufbereitungsservices sind um 50 % preiswerter als die Verwendung bisher üblicher Einwegfilter. Indirekte Kosteneinsparungen werden durch eine Ausweitung des Einsatzes preiswerter Filter über Hochrisikostationen hinaus möglich, wodurch die Häufigkeit nosokomialer Infektionen gesenkt werden kann.

Die Einrichtung bzw. Ausweitung von **Kreislaufprozessen für Medizinprodukte**, d. h. ihre mehrfache Nutzung und validierte Aufbereitung, hat im Rahmen der Wirtschaftlichkeit unseres Gesundheitssystems insgesamt einen hohen Stellenwert, da dieser eine Senkung der Kosten eines Geräte- bzw. Instrumenteneinsatzes pro Behandlung bzw. Anwendung möglich machen. Nicht alle potenziell mehrfach verwendbaren Medizinprodukte lassen sich wirtschaftlich krankenhauserintern aufbereiten, weil die dazu notwendigen Verfahren zu aufwendig sind. Auf die Reinigung/Desinfektion, Sterilisation und Funktionsprüfung hochwertiger Medizinprodukte, vorrangig Neuentwicklungen im Bereich minimal invasiver Techniken, haben sich deshalb in Deutschland noch junge Dienstleistungsunternehmen spezialisiert. Neben der Aufbereitung von medizinischen Instrumenten und Geräten bietet auch die Aufarbeitung medizinischer Großgeräte Einsparpotenziale, welche durch kreislaufwirtschaftliche Prozesse erschlossen werden können. Dies betrifft insbesondere bildgebende Systeme, wie Computertomographen, Magnetresonanztomographen und Röntgenanlagen, die heute von den markt- und technologieführenden Herstellern bei Ersatz durch ein neues System zurückgekauft und für einen erneuten Verkauf als gebrauchtes System überholt und instand gesetzt werden.

Eine Erhöhung der Wirtschaftlichkeit des Standard-Sterilisationsverfahrens im Krankenhaus und im ambulanten medizinischen Bereich erlaubt ein in dieser Studie vorgestelltes, von der Firma MMM entwickeltes Zubehör für Dampfsterilisatoren. Der **Anschluss der Vakuumeinheit eines Dampfsterilisators** an einen bauseitigen Kühlkreislauf ermöglicht den Verzicht auf das sonst zur Kühlung erforderliche Frischwasser (ca. 400 Liter/pro Stunde und Sterilisator). Die mit dem Frischwasserverbrauch verbundenen Betriebskosten werden um ca. 2 000 Euro/Jahr und Gerät reduziert, die natürliche Ressource Wasser wird geschont.

Preiswertes HIV-Monitoring

Aus dem Bereich der **klinischen Laborprüfverfahren** ist in diese Studie das Gerät **CyFlow** der Firma Partec aufgenommen worden. Es nutzt das Prinzip der fluoreszenzbasierten Durchflußzytometrie, welches für eine automatisierte und präzise Zellanalyse und Zellzahlbestimmung Änderungen in der Wellenlänge des aus einer Probe zurückgestrahlten Lichtes erfassen kann. Es ist für das **HIV-Monitoring und zur Behandlungskontrolle von AIDS-Patienten** geeignet und auch mobil einsetzbar. Durch das neue Messverfahren und die vereinfachte Blutprobenpräparation können die Kosten pro Patiententest gegenüber konventionellen Durchflußzytometrie-Laborgeräten um ca. 95 % gesenkt werden. Hinzu kommen Einsparungen bei den Anschaffungskosten der Geräte und den Personalkosten.

Beschleunigte Heilung eines Fersenbruches

Um die Breite kostensparender medizintechnischer Innovationen zu veranschaulichen, wurde weiterhin ein Beispiel aus dem Bereich der **orthopädischen Hilfsmittel** für die vorliegende Studie ausgewählt. Die **Fersenentlastungssorthese** der Firma Otto Bock ermöglicht die ein- und doppelseitige Frakturbehandlung des Fersenbeins. Diese Frakturen waren bei konventioneller Therapie für den Patienten mit einer Immobilität über einen langen Zeitraum von mindestens 24 Wochen verbunden.

Die Orthese erreicht eine Entlastung des Fersenbeines, eine gezielte Unterstützung des Längsgewölbes im Mittelfußbereich und eine Unterstützung im Wadenbereich, so dass die Ferse frei in der Orthese schwebt. Der physiologische Abrollvorgang mit Zehenbeteiligung bleibt erhalten. Das Ergebnis der so möglichen, frühen Mobilisation des Patienten sind eine Halbierung der stationären Aufenthaltszeit und eine Halbierung der Therapiedauer mit entsprechenden Einspareffekten von ca. 16 000 Euro pro Patient.

Seltenere Krankenhausaufenthalte durch bessere Arzt-/Patientenkommunikation

Ein im Rahmen der Rehabilitation, aber auch präventiv einsetzbares System ist die **Telemedizin-Plattform Motiva** der Fairma Philips Medizin Systeme. Es dient zur Überwachung von chronisch kranken Patienten, die z. B. an Herzerkrankungen oder an der Zuckerkrankheit leiden. Eine Verhaltensänderung des Patienten wird mit dem Einsatz des Systems durch verstärkte Kommunikation, Information und Schulung angestrebt und mit einer täglichen Vitalparameter-Überwachung (Gewicht, Blutdruck, Puls) für Hochrisiko-Patienten kombiniert. Die Patienten erhalten eine Anbindung des eigenen Fernsehers an ihr Versorgungszentrum sowie drahtlose Geräte zur Erfassung und automatischen Übermittlung von Gewicht, Blutdruck, Puls oder Blutzucker. Auf dem Fernseher bekommen die Patienten Rückmeldungen über ihre Messwerte sowie unterstützende Hinweise und ein positives Feedback. Diese engere Kommunikation hilft einer Verschlechterung des Gesundheitszustandes vorzubeugen oder diese zumindest frühzeitig zu erkennen. Es wird eine bessere Versorgung der steigenden Anzahl von chronisch Kranken erreicht, wobei in Zukunft Zusatzkosten für die Telemedizin-Betreuung durch die Einsparung von vermeidbaren stationären Behandlungen ausgeglichen werden sollen. Eine genaue Kalkulation der Einspareffekte ist für dieses System erst nach Abschluss derzeit laufender wissenschaftlicher Studien möglich.

Fazit

Der Beitrag der Gesundheit zur Arbeitsproduktivität und zum Wirtschaftswachstum wird in einigen ökonomischen Analysen höher bewertet als der Beitrag der Bildung^[45, 46]. Wenn der Gesundheitszustand der Bevölkerung für das wirtschaftliche Wachstum entscheidend ist^[43, 44], schafft innovative Medizintechnik für die positive Entwicklung einer Volkswirtschaft eine essenzielle Basis. Auch einem in Einzelfällen und bei Einführung neuer Technologien teilweise unvermeidbaren Kostenanstieg steht oft ein Nutzen gegenüber, der sich als indirekte Kosteneinsparung nicht immer sofort quantifizieren lässt. Selbst wenn die Einführung einer medizintechnischen Innovation „nur“ einen medizinischen und keinen ökonomischen Vorteil hat, ist und bleibt sie für den betroffenen Patienten sinnvoll und lohnend^[25, 42]. **Medizintechnik hilft, Leben zu retten.**

Mit der vorliegenden Studie wird anhand konkret nachvollziehbarer Beispiele belegt, dass in zahlreichen Fällen unter Einsatz innovativer Technologien direkte und indirekte Kosteneinsparungen im Gesundheitswesen realisierbar sind. Eine Gesamtbilanz der finanziellen Auswirkungen medizintechnischer Neuentwicklungen kann auf der Basis dieser exemplarischen Produkte nicht gezogen werden. Jedoch liefert die Studie einen Beitrag zur Versachlichung der Diskussion um die Rolle der Medizintechnik im Rahmen des medizinisch-technischen Fortschritts als eine notwendige Voraussetzung für ihre objektive Analyse.

Literatur

- [1] Robert Koch-Institut (Hrsg): Gesundheit in Deutschland, Gesundheitsberichterstattung des Bundes, Robert Koch-Institut, 2006, Berlin
- [2] OECD Gesundheitsdaten 2005, www.oecd.org/health/healthdata, Paris, 8. Juni 2005
- [3] Sachverständigenrat für die Konzertierte Aktion im Gesundheitswesen: Finanzierung, Nutzerorientierung und Qualität, Gutachten 2003, www.svr-gesundheit.de
- [4] B. Braun, H. Kühn, H. Reiners: Das Märchen von der Kostenexplosion, Populäre Irrtümer zur Gesundheitspolitik, Frankfurt/M., Fischer Verlag, 1999 (3. Aufl.), www.forum-gesundheitspolitik.de
- [5] Sachverständigenrat für die Konzertierte Aktion im Gesundheitswesen: Gesundheitswesen in Deutschland, Kostenfaktor und Zukunftsbranche, Band I: Demographie, Morbidität, Wirtschaftlichkeitsreserven und Beschäftigung, Sondergutachten 1996, www.svr-gesundheit.de
- [6] K.-D. Henke, L. Reimers: Zum Einfluss von Demographie und medizinisch-technischem Fortschritt auf die Gesundheitsausgaben, Diskussionspapier/ Technische Universität Berlin, Wirtschaftswissenschaftliche Dokumentation, Fakultät 8, Berlin, 2006, www.tu-berlin.de/diskussionspapiere/2006/dp08-2006.pdf
- [7] Gesetz über Medizinprodukte, <http://bundesrecht.juris.de/mpg/index.html>
- [8] Deutsche Gesellschaft für Biomedizinische Technik im VDE: Akkreditierung von Studiengängen – Biomedizinische Technik und Klinik-Ingenieurwesen, VDE, Frankfurt/Main, Juli 2005, <http://www.vde.com/VDE/Fachgesellschaften/DGBMT>
- [9] SPECTARIS-Presseinformation: Branche erhöht erneut Umsatzprognose trotz gesundheitspolitischer Fehlentwicklung vom 24.08.2006
- [10] Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, Stand 2005, zitiert in: BMG, Redaktionsbüro Gesundheit: Daten und Fakten zum Gesundheitsstandort Deutschland, www.die-gesundheitsreform.de/faktenblatt_gesundheitsstandort_v01_28062006
- [11] Bundesverband der Pharmazeutischen Industrie e. V. und Verband forschender Arzneimittelhersteller e. V., Stand 2004, zitiert in: BMG, Redaktionsbüro Gesundheit: Daten und Fakten zum Gesundheitsstandort Deutschland, www.die-gesundheitsreform.de/faktenblatt_gesundheitsstandort_v01_28062006
- [12] SPECTARIS-Presseinformation: Deutsche Medizintechnik abwartend vom 08.03.2004
- [13] Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF): Studie zur Situation der Medizintechnik in Deutschland im internationalen Vergleich, MSP Druck + Medien GmbH, Mudersbach, Bonn, Berlin 2005
- [14] in [13], Kap 4, S. 29
- [15] K. Hornschild, St. Raab, J.-P. Weiss (DIW): Die Medizintechnik am Standort Deutschland, Chancen und Risiken durch technologische Innovationen, Auswirkungen auf und durch das nationale Gesundheitssystem sowie potenzielle Wachstumsmärkte im Ausland, Forschungsprojekt im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Arbeit, 2., neubearbeitete und erweiterte Auflage, Berlin, April 2006
- [16] in [13], Kap 12, S. 665
- [17] SPECTARIS: Branchenanalyse Die deutsche Medizintechnik 2004, Köln, Juni 2004
- [18] in [13], Kap 10.4.1, S. 546
- [19] Bundesverband Medizintechnologie e. V., Stand 2005, zitiert in: BMG, Redaktionsbüro Gesundheit: Daten und Fakten zum Gesundheitsstandort Deutschland, www.die-gesundheitsreform.de/faktenblatt_gesundheitsstandort_v01_28062006

- [20] in [15], Kap 6.2.4, S. 88
- [21] in [4], S.36-37
- [22] R. G. Evans: The market and the state: what are their responsive roles in the regulation of health care Systems?, Vortrag auf dem 9. Kongress der International Association of Health Policy, Montreal, Canada, 13.-16. 6.1996
- [23] Drittes Strategiegelgespräch der Initiative Vitale Gesellschaft, Bundesverband der Deutschen Industrie e. V., am 16. Mai 2006 in Berlin, www.bdi-initiativ-vitale-gesellschaft.de/standpunkt406pdf.pdf
- [24] J. Schmidt, BVMed in [23]
- [25] D. M. Cutler, C. McClellan: Is Technological Change in Medicine Worth It?, in: Health Affairs, 2001, Vol. 20, pp. 11-29, zitiert in [6] und [15]
- [26] in [13], Kap. 7.12.17., S. 398
- [27] Sachverständigenrat zur Begutachtung der Entwicklung im Gesundheitswesen (2005): Koordination und Qualität im Gesundheitswesen, Bundestagsdrucksache 15/5670, www.svr-gesundheit.de
- [28] S. Fetzer, B. Raffelhüschen: Zur Wiederbelebung des Generationenvertrags in der gesetzlichen Krankenversicherung – Die Freiburger Agenda, in: Perspektiven der Wirtschaftspolitik, 2005, Bd. 6, Nr. 2, S. 255-274, zitiert in [6]
- [29] P. Zweifel, S. Felder, M. Meier: Ageing of Population and Health Care Expenditure – A Red Herring?, in Health Economics, 1999, No. 8, pp. 485-496, zitiert in [6]
- [30] A. A. Scitovsky: Medical Care in the Last Twelve Months of Life: The Relation between Age, Functional Status, and Medical Expenditures, in: The Milbank Quarterly, 1989, Vol. 66, No. 4, p. 640-660
- [31] in [4], S. 46
- [32] Pressemitteilung BVMed-Innovationsforum: Der Umgang mit Innovationen ist eines der wichtigsten Gestaltungsthemen im Gesundheitsmarkt 07.09.2006 - 57/06
- [33] K.-D. Henke, L. Reimers: Finanzierung, Vergütung und Integrierte Versorgung im medizinisch-technischen Leistungsgeschehen, Spectaris, Berlin, 2005
- [34] in [4], S. 41-42
- [35] J. Lewis: Prevention and Treatment of Colorectal Cancer: Pay now or pay later (Editorial). In: Annals of Internal Medicine. 2000, 133:647-649, zitiert in [15]
- [36] in [1], S. 161
- [37] H. Löwel: Koronare Herzkrankheit und akuter Myokardinfarkt, Gesundheitsberichterstattung des Bundes, Heft 33, 2006, Berlin, www.rki.de/GBE
- [38] F. van Buuren, D. Horstkotte: 21. Bericht über die Leistungszahlen der Herzkatheterlabore in der Bundesrepublik Deutschland, Deutsche Gesellschaft für Kardiologie - Herz- und Kreislaufforschung, www.dgk.org
- [39] A. Korge, H. M. Mayer: Microsurgical philosophy in spinal surgery, Vortrag auf dem Workshop „Spinal Microsurgery 5 - Anterior approaches to the cranio-cervical junction and upper cervical spine“, 22.-24.03.2006, München
- [40] S. Reuter, A. Sigge, H. Wiedeck, M. Trautman: Analysis of transmission pathways of Pseudomonas aeruginosa between patients and tap water outlets, 2002, Crit Care Med 10: 2222-2228
- [41] Ch. Geffers, P. Gastmeier, H. Rüden: Nosokomiale Infektionen, Gesundheitsberichterstattung des Bundes, Heft 8, Berlin 2002, www.rki.de/GBE
- [42] D. M., Cutler, E. Meara: The Technology of Birth: Is it worth it? NBER Working Paper 7390, 1999, zitiert in [15]

- [43] O. Zeynep: Determinants of health outcomes in industrialized countries: a pooled, cross-country, time-series analysis. OECD Economic Studies No. 30, 2000/1, zitiert in [44]
- [44] K.-D. Henke, · K. Martin: Die Krankheitskostenrechnung als Entscheidungshilfe, Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz, Springer Medizin Verlag, 2005, DOI 10.1007/s00103-005-1191-6
- [45] D. Weil: Accounting for the effect of health on economic growth, Mimeo Brown University, 2001, zitiert in [44]
- [46] D. E. Bloom, D. Canning J. Sevilla: Health, worker productivity, and economic growth, Harvard School of Public Health, Harvard, 2003, zitiert in [44]
- [47] R. Busse: Bedeutung von Health-Outcomes-Methoden bei Bewertungs- und Erstattungsentscheidungen in Deutschland heute und morgen, Gesund Ökon Qual manag Supplement 2, 2005; 10: S1–S7
- [48] G. Spur: Auf dem Weg in die Gesundheitsgesellschaft, Beiträge zur Zukunft des Gesundheitswesens, acatech – Konvent für Technikwissenschaften der Union der deutschen Akademien der Wissenschaften e. V., Fraunhofer IRB Verlag, 2006
- [49] J. Kartte, K. Neumann, F. Kainzinger, K.-D. Henke: Innovation und Wachstum im Gesundheitswesen, Roland Berger Strategy Consultants, 11/2005
- [50] The Value Group: The Value of Investment in Health Care: Better Care, Better Lives, 2004, compiled by MEDTAP International Inc., in collaboration with Research Triangle Institute and Duke University, published by a coalition consisting of the American Hospital Association, Federation of American Hospitals, Healthcare Leadership Council, Advanced Medical Technology Association (AdvaMed), American College of Cardiology, National Pharmaceutical Council, and the Pharmaceutical Research and Manufacturers of America)

Beispiele innovativer Medizintechnik mit Kosteneinsparpotenzial

- **Beispiel 1:**
Medikamentenfreisetzendes Stützimplantat für Herzkranzgefäße
- **Beispiel 2:**
Chirurgisches Schneidsystem zur minimal invasiven Gewebeentfernung
- **Beispiel 3:**
Sicherer operativer Verschluss von Blutgefäßen durch patientenschonende Gewebefusion
- **Beispiel 4:**
Operationsmikroskop für die minimal invasive Wirbelsäulenchirurgie
- **Beispiel 5:**
System zur schnellen Entwöhnung beatmungspflichtiger Intensivpatienten
- **Beispiel 6:**
Gerät mit automatischer Bestimmung des zur Behandlung des Schlafapnoe-Syndroms benötigten Beatmungsdrucks
- **Beispiel 7:**
Aufbereiteter Membranfilter für Duschen und Wasserhähne zum Schutz vor Infektionen in Krankenhäusern
- **Beispiel 8:**
Wassersparender Anschluss der Vakuumeinheit eines Dampfsterilisators an einen bauseitigen Kühlkreislauf
- **Beispiel 9:**
Kompaktes Laboranalysesystem für ein kostengünstiges HIV-Monitoring
- **Beispiel 10:**
Orthopädisches Hilfsmittel zur beschleunigten Therapie des Fersenbeinbruchs
- **Exkurs:**
Telemedizin-Plattform zur Versorgung chronisch Kranker zu Hause

Beispiel 1: B. Braun Melsungen AG: »Coroflex® Please«

Medikamentenfreisetzendes Stützimplantat für Herzkranzgefäße

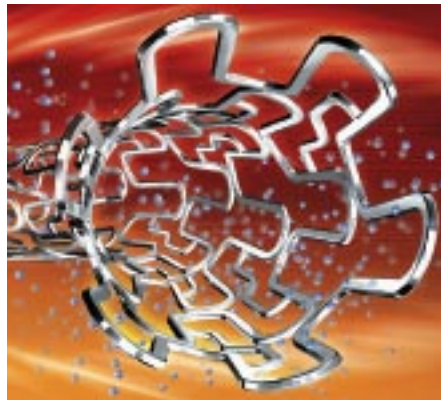


Abb. 1.1: Medikamentenfreisetzender Stent

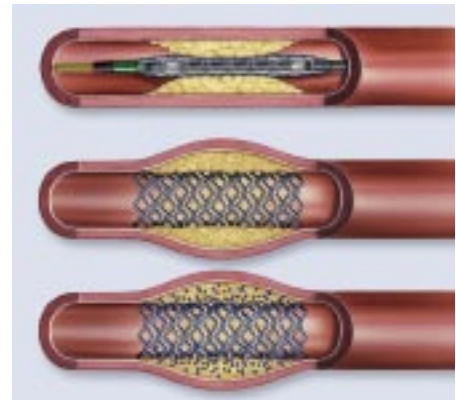


Abb. 1.2: Implantation eines Stents

Übersicht/Produktbeschreibung

Einleitung/Stellenwert

Die minimal-invasive Gefäßdilatation ist heute das Verfahren der Wahl zur Beseitigung krankhafter Verengungen der Herzkranzgefäße. Dabei wird der zylindrische Ballon eines dünnen Katheters vom Leistenband aus über die Aorta in die Kranzarterie bis zur Engstelle vorgeschoben und dort mit hohem Druck aufgeweitet. Um der natürlichen Rückfederung des Gefäßes nach der Aufweitung entgegenzuwirken, wird in der Regel im Zuge dieser Behandlung eine auf dem Ballon befestigte metallische Gefäßstütze, ein sog. Stent, implantiert (Abb. 1.2).

Die Wiederverengung (Restenose) eines Koronargefäßes nach zunächst erfolgreicher Dilatation ist ein häufiges (20-40 % der Fälle), bislang unzureichend gelöstes Problem der interventionellen Kardiologie mit bedeutenden gesundheitsökonomischen Auswirkungen. Medikamentenbeschichtete Stents (drug-eluting stents, DES) setzen nach ihrer Implantation Substanzen frei, die bekannte Mechanismen der Restenoseentstehung hemmen und somit einer Wiederverengung des Koronargefäßes entgegenwirken.

Anwendungsbereich

Der Coroflex® Please ist ein ballonexpandierbares, medikamentabgebendes Stentsystem zur Behandlung von Verengungen in koronaren Gefäßen.

Funktion

Stents werden bei Gefäßverengungen oder zur Vorbeugung einer erneut auftretenden Verengung (Restenose) in das Herzkranzgefäß implantiert. Das medikamentabgebende Stentsystem vermindert die Gefahr der Restenose durch unterstützende Abgabe von Substanzen, die bekannte Mechanismen der Restenoseentstehung (zelluläre Proliferation, Migration, Inflammation und Zellteilung) hemmen und somit einer Wiederverengung des Interventionsbereiches entgegenwirken.

Besonderheiten

Mit dem Cytostatikum Taxol (Paclitaxel) und mit dem Immunsuppressivum Rapamycin (Sirolimus) stehen heute bereits zwei Substanzgruppen zur Auswahl, deren Nutzen hinsichtlich angiographischer Restenoserate und klinischem Verlauf für ausgewählte Indikationen im Rahmen kontrollierter klinischer Studien (z. B. BSC Taxus II-VI/GD Deliver bzw. J&J Sirius/E-Sirius) nachgewiesen werden konnten.

Weitere Gründe zur Implantation eines Stents sind:

- Ein akuter Gefäßverschluss nach einer Herzkranzgefäß-Erweiterung (PTCA),
- Verengungen oder Wiederverengungen im Verlauf eines Venenbypasses,
- eine Abspaltung der Gefäßinnenwand während der PTCA, der so genannten Dissektion,
- die Beherrschung von unüberwindbaren elastischen Rückstellkräften während der PTCA.

Technische Beschreibung der Innovation

Innovation

Basierend auf aktuellen klinischen Erkenntnissen vereint der Coroflex® Please eine moderne Katheter- und Stenttechnologie mit einem sehr effektivem Wirkstoff. Der aktive Wirkstoff „Paclitaxel“ unterdrückt die Proliferation und Migration glatter Muskelzellen, zeigt eine selektive Wirkungsweise auf den Zellzyklus, unterstützt eine homogene Medikamentenverteilung aufgrund seines lipophilen Charakters, ist nachgewiesen sicher und unterdrückt überschießende Zellproliferation und Entzündungen.

Die Katheterplattform „Coroflex® – flexibles, koronares Stentsystem“ ermöglicht einen einfachen Zugang selbst zu komplexen Läsionen. Die optimierte Zellgröße des Coroflex® Stents sichert eine homogene Medikamentenabgabe sowie einen ungehinderten Seitenastzugang. Das multizellulare Ringdesign des Stents ermöglicht eine gleichförmige Stentverteilung und gezielte Anpassung des Stents an die Gefäßwand. Die Beschichtungsmatrix aus Polysulfon gewährleistet eine gleichmäßige und präzise Medikamentenabgabe von 1 µg/mm² Stentoberfläche, hat eine gute Thermostabilität und sichert eine vollständige Ballonentfaltung sowie ein einfaches Entfernen des Trägerkatheters nach der Stentimplantation. Ein asymmetrisches Beschichtungsprofil sichert die gezielte Medikamentenabgabe zur Gefäßseite.

Neuheitsgehalt der Lösung

Coroflex® Please verwendet Paclitaxel als Medikament und grenzt sich somit nicht von Produkten anderer Hersteller ab. Die Menge der wirksamen Substanz auf dem Stent sowie die Abgabekinetik und Dosierung sind ebenfalls equivalent. Der Hauptunterschied von Coroflex® Please liegt im Stentdesign und der verwendeten Beschichtungstechnologie (Polymer + Medikament) für eine bestmögliche physiologische Verträglichkeit des implantierten Stents. Ferner ist die bessere Temperaturstabilität des Polymers sowie ihre fehlerfreie Oberflächenbeschaffenheit zu nennen. Die mechanischen Stenteigenschaften (Flexibilität, Dimensionen) des montierten Coroflex® Please Stents ermöglichen eine einfachere Passierbarkeit selbst von schwierigen Stenosen. Durch diese optimierten Produkteigenschaften ließen sich die Applizierbarkeit und das Handling deutlich verbessern.

Verbesserung zu bestehenden Lösungen

Mark J. Eisenberg (Jewish General Hospital/McGill University, Montreal, Canada) und seine Kollegen führten eine Meta-Analyse (gepoolte Analyse) von elf randomisierten Studien durch, in denen einfache Metall-Stents (BMS) und Stents verglichen wurden, welche die Medikamente Sirolimus oder Paclitaxel freisetzen. Über 5000 Patienten nahmen an den elf Studien teil. Die Zahl der schweren koronaren Komplikationen lag nur halb so hoch wie bei Patienten mit einem BMS-Stent (8 Prozent verglichen mit 16 Prozent). Der Anteil der Patienten mit einer Restenose (Wiederkehren der Verengung der Koronararterie innerhalb von 6-12 Monaten nach Implantation des Stents) lag deutlich höher - beinahe 30 % – als bei Patienten mit einem DES-Stent (etwa 9 %). Die heutige Datenlage ermöglicht die Aussage, dass DES kurz- und mittelfristig sicher zu sein scheinen. Die Daten reichen jedoch für weitere Schlussfolgerungen bisher noch nicht aus. Das Risiko eines erneuten Gefäßverschlusses bei Implantation eines DES ist gegenüber den BMS statistisch signifikant reduziert, wenn gleich immer noch keine allgemeingültigen Aussagen zu Hochrisikopatienten gemacht werden können.

Eisenberg et al: A hierarchical Bayesian meta analysis of randomised clinical trials of DES, Lancet2004; 364:583

Die Sicherheit und Wirksamkeit des Coroflex® Please Konzeptes, wurde im Rahmen einer klinische Studie überprüft. Die angiographischen Ergebnisse dieser Studie (PECOPS I) sind den veröffentlichten Daten des Hauptwettbewerbers (Taxus II) gegenübergestellt worden und zeigen für den Coroflex® Please die identische Wirksamkeit in der Verringerung von Wiederverengungen nach 6 Monaten in einem Patientenkollektiv, das medizinisch als deutlich schwieriger zu bewerten ist.

Catheterization and Cardiovascular Interventions 67:703-710 Ausgabe April 2006

Qualitativer Nutzen

Eine übergreifende Analyse von elf bisher veröffentlichten Studien zeigt, dass Medikamente freisetzende Stents gegenüber einfachen Metall-Stents die Notwendigkeit einer späteren Revaskularisierung und auch das Risiko für koronare Komplikationen

reduzieren. Die Studien zeigten jedoch kein vermindertes Risiko für Todesfälle oder Herzinfarkte im Vergleich mit Metall-Stents. Der Patient wird durch die seltener notwendigen Nachbehandlungen weniger belastet, die Kosten hierfür werden eingespart.

Kosten-/Nutzen-Analyse

Beschreibung

Der Nutzen medikamentenbeschichteter Stents ist nachgewiesen. Medikamentenbeschichtete Stents senken die Restenoserate, die Zahl der Zweiteingriffe und Bypass-Operationen und erhöhen somit die Lebensqualität der Patienten. Dieser Vorteil kann durch die Segmentierung von Gruppen, für die dieses Verfahren nutzbringend ist, noch verbessert werden.

Schlüsselkriterium ist die Kosteneffizienz: d.h., ab welchem Schwellwert Mehraufwendungen für medikamentenbeschichtete Stents effektiv in einem positiveren Behandlungsverlauf resultieren. Nach derzeit geltender Meinung ist der Einsatz von medikamentenbeschichteten Stents vor allem in Risikogruppen kosteneffektiv. Nachfolgende Kosten-/Nutzen Analyse zeigt eine erste Hochrechnung beispielhaft anhand der Risikogruppe Diabetiker. Der Kosten-Nutzen-Effekt der Stents ergibt sich aus den seltener notwendigen Nachbehandlungen, wodurch der Patient weniger belastet wird.

Patientenbeispiel.: Insulinpflichtiger Diabetiker, starker Raucher, mit Bluthochdruck, langstreckige LAD < 3,0 mm, Gefäßdurchmesser < 3,0 mm, Restenosewahrscheinlichkeit bei vorheriger Verwendung von BMS ca. 40–50 %.

Kosten-/Nutzen-Effekt	Metallischer Stent	Med. besch. Stent	Potenzial
Kosten/Stent	€ 200	€ 1000	
Prozedurkosten DRG ¹	€ 3100	€ 3100	
Wahrscheinlichkeit der Restenose	50%	7%	
Zusätzliche Prozedurkosten bei Restenose ²	€ 1550	€ 287	
Zusätzliche Materialkosten bei Restenose	€ 100	€ 14	
Gesamtkosten	€ ~4950	€ ~4401	€ ~549
Anzahl Eingriffe gesamt p.a.	230 000	230 000	230 000
Davon Diabetiker (ca. 20 %)	46 000	46 000	46 000
Gesamtjahreseffekt	Mio. € ~228	Mio. € ~202	Mio. € ~26

¹ Annahme: Stark vereinfacht, Behandlungskosten fix

² Wahrscheinlichkeit einer Restenose bei Diabetikern: ~50 % für rein metallische Stents und ~7 % für medikamentenbeschichtete Stents

Derzeitige Abrechnungssituation

Bei einem patientenorientierten Einsatz vom DES ist ein Kostenvorteil klar ersichtlich. In Summe ergibt sich für das ausgewählte Verfahren ein Einsparpotenzial von ~26 Mio. Euro p.a.

Krankenhaus: keine grundsätzliche Finanzierung von DES vorhanden/kein Sonderentgelt, für das Krankenhaus budgetneutraler DRG für DES (ZE2006-19/OPS-Code 8-837.m) individuelles Zusatzentgelt nach § 6 Abs. 1 Satz 1 Nr. 2 des Krankenhausentgeltgesetzes, regionale integrierte Versorgungsverträge.

Niedergelassene interventionelle Kardiologen (ca. 15 % der Gesamtleistung Deutschland): KAV/EBM derzeit kein Sonderentgelt, Finanzierung bei privaten Kassen gesichert, Abrechnung als Belegpraxis über das Krankenhaus nach DRG.

Fazit

Zweck

Der medikamentenbeschichtete Stent Coroflex Please wird zur Behandlung von Patienten mit koronarer Herzkrankheit eingesetzt. Mit einem Katheter kann dieses Implantat in die Einengung des Herzkranzgefäßes eingebracht und dort aufgeweitet werden, um dauerhaft die Gefäßwand zu stützen. Diese Operationstechnik der interventionellen Kardiologie belastet den Patienten weitaus weniger als eine klassische koronare Bypassoperation.

Innovation

Bisher verwendete Stents sind als metallische Implantate Fremdkörper im Blutgefäß und durch ihre mechanische Aufweitung kommt es zu einer starken Beanspruchung der Gefäßwand. Die Folge sind bei zahlreichen Patienten überschießende Wachstumsreaktionen, die zu einer erneuten Gefäßeinengung führen können. Medikamentenfreisetzende Stents behindern dieses starke Wachstum von Zellen der Gefäßwand und sorgen dafür, dass erneute Verschlüsse behandelter Koronargefäße seltener auftreten.

Einsparungseffekt

Obwohl aufgrund höherer Einkaufspreise die Prozedurkosten mit medikamentenfreisetzenden Stents gegenüber rein metallischen Gefäßstützen steigen, ergeben sich Einspareffekte durch die geringere Anzahl notwendiger Nachbehandlungen. Die größten Einsparungen können in Risikogruppen mit einer hochgradigen Neigung zur Bildung erneuter Verschlüsse, wie bei vorhandener Zuckerkrankheit, realisiert werden. Zusätzlich werden den Patienten die Belastungen und Risiken einer erneuten Behandlung erspart.

Beispiel 2: KARL STORZ GmbH & Co. KG: »Morcellator Rotocut™G1«

Chirurgisches Schneidsystem zur minimal invasiven Gewebeentfernung



Abb. 2.1: Rotocut G1 – Morcellator



Abb. 2.2: Intraabdominale Ansicht Rotocut G1

Übersicht/Produktbeschreibung

Einleitung/Stellenwert

Die minimal invasive Chirurgie gewinnt, vor allem in den Fachbereichen Gynäkologie, Urologie und Chirurgie zunehmend an Bedeutung. Neben diagnostischen Eingriffen werden vor allem Indikationen zur operativen Intervention gefordert. Durch die Entwicklung einer speziellen minimal invasiven Schneidtechnik (Morcellationsverfahren) mit entsprechendem Instrumentarium wurde das Spektrum an möglichen endoskopisch durchzuführenden Eingriffen wesentlich erhöht, da nun auch größere Gewebemengen durch einen minimal invasiven Zugang in recht kurzer Zeit entfernt werden können.

Das neue System ROTOCUT™ G1 verbindet die Vorteile der minimal invasiven Morcellation mit weiterführenden technischen Verbesserungen und setzt somit neue Maßstäbe. Es ermöglicht die Extraktion auch großer Gewebemengen in kurzer Zeit.

Anwendungsbereich

Der Rotocut™G1 ist ein elektromechanisches Schneidsystem (Morcellationssystem) zur minimal-invasiven endoskopischen Extraktion von Gewebe. Das System ist in allen entsprechenden Operationstechniken anwendbar, bei denen mehr Gewebe aus dem Operationsgebiet zu entfernen ist, als durch die verwendeten Zugangssysteme (Trokarhülsen) mit Fasszangen herausgeführt werden kann.

Funktion

Der Elektromechanische Morcellator ROTOCUT™G1 ist, in Verbindung mit der Steuereinheit UNIDRIVE® GYN, ein motorisiertes Gerät zum Zerkleinern und Entfernen (Extrahieren) von Gewebe bei laparoskopischen Eingriffen in der Chirurgie, in der Gynäkologie zur Hysterektomie, Myomektomie, sowie in der Urologie, z. B. Nephrektomie.

Besonderheiten

- Einfache Handhabung, ergonomisch angepasstes Design,
- leistungsstarker Hohlwellenmotor (max. Drehmoment von 16 Ncm, direkte Kraftumsetzung durch Hohlwellensystem),
- optimierte Gewichtsverteilung,
- Komplettsystem inklusive Hohlwellen-Motor ist dampfsterilisierbar,
- Messerdrehzahl von 500–1200 U/min stufenlos einstellbar,
- gehärtete Messerschneide,
- distal abgeschrägter Schaft,
- neuartiges Motorventil,
- Distanzhalter zur Anpassung der Einführtiefe.

Innovation

Technische Beschreibung der Innovation



Abb. 2.3, 2.4:
Ablauf der Gewebeextraktion

Der elektromechanische Morcellator besteht aus einem motorgetriebenen Schneiderohr, das ohne zusätzliche Trokarhülse direkt in das Abdomen eingeführt werden kann. Die Drehzahl ist stufenlos vorwählbar und kann über einen Fußschalter ausgelöst werden. Wahlweise stehen Rechts- oder Linkslauf zur Verfügung. Zur Gewebeentfernung wird durch das Schneiderohr eine Krallenzange ins Abdomen eingeführt, mit der das zu extrahierende Gewebe gefasst wird. Wird die Zange nun zurückgezogen und das Gewebe gegen die Schnittkante des rotierenden Schneiderohrs gepresst, so kann durch dosierten Zug und gegebenenfalls Variation der Drehgeschwindigkeit und Drehrichtung ein zylinderförmiger Gewebeblock ausgeschnitten und durch das Rohr entfernt werden. Selbst große Gewebemengen können so innerhalb weniger Minuten extrahiert werden. Durch die ausgezeichnete Schneidewirkung wird die Gewebearchitektur nicht zerstört, so dass auch zuverlässige histologische Untersuchungen möglich sind.

Neuheitsgehalt der Lösung

Das komplett neu entwickelte Morcellator-System ROTOCUT™G1 besitzt ein sehr leistungsstarkes Antriebssystem. Durch die Kombination von einfacher Handhabung durch nur wenige, ohne Werkzeug zu montierende Komponenten und einem Maximum an Leistung bildet das System eine effiziente und zeitsparende Alternative zu bisherigen Systemen. Eine optimierte Gewichtsverteilung und direkte Kraftumsetzung mittels des Hohlwellen-Motors sorgen zudem für einfache und problemlose Handhabung. Es müssen lediglich die Schneidmesser ausgewechselt werden, um das Gerät optimal auf die jeweilige Art des Eingriffs laparoskopische oder transvaginale Entfernung von Uterus bzw. Myom vorzubereiten.

Verbesserung zu bestehenden Lösungen

Der Morcellator ROTOCUT™G1 ermöglicht aufgrund der Hohlwellen-Antriebstechnik und der damit verbundenen wesentlich erhöhten Kraftübertragung eine Verkürzung der bisher notwendigen, durchschnittlichen Operationszeit um mehr als die Hälfte bei vergleichbaren entnommenen Gewebemengen. Durch die distal abgeschrägte Hülse und dem hiermit verbundenen Peeling-Effekt¹ des Gewebes wird die Länge der geschnittenen Gewebezylinder signifikant erhöht. Hierdurch erfolgt eine wesentliche Reduzierung der Anzahl der zu entnehmenden Gewebestücke, was wiederum zu einer Zeitersparnis führt. Das Hohlwellensystem ermöglicht den Einsatz einer neuartigen Ventiltechnik, die einen potentiellen Gasverlust beim Instrumentenwechsel auf ein Minimum reduziert, somit wird das Pneumoperitoneum während der gesamten Anwendungsdauer aufrecht erhalten und entsprechend die Sicherheit kontinuierlich während des Eingriffs gewährleistet. Die Verwendung von speziellen Distanzhaltern zur Verringerung der Einstechtiefe ermöglicht eine Anpassung an die individuellen anatomischen Verhältnisse des Patienten auch noch während des Eingriffes und erhöht hierdurch zusätzlich die Patientensicherheit. Die nur wenigen, einfach ohne Werkzeug zu montierenden System-Komponenten stellen eine besonders anwenderfreundliche Handhabung dar. Alle Komponenten inklusive Hohlwellen-Motor können mit den gängigen Reinigungs- und Sterilisationsverfahren aufbereitet werden.

Bisher angewandte Techniken zur Gewebeextraktion [Bergebeutel, Bergetrokar oder Bauchschnitt (abdominale Hysterektomie)] sind nachteilig aufgrund deren wesentlich größeren Inzision, größerem Wundgebiet und damit verbundenem erhöhtem Infektionsrisiko, postoperativ langsamerer Mobilisierung, vermehrten Wundschmerzen und einem längeren Krankenhausaufenthalt.

¹ Gewebe, welches rotierend an der Schneidkante des Messers entlanggeführt wird und ähnlich der Funktion eines Apfelschälmessers ein ununterbrochen langes Gewebestück erzeugt.

Qualitativer Nutzen

- Verkürzung der Operationszeit
- gute Übersicht während der OP durch Vergrößerungsoptik
- Kostenverringern
- viel geringere Schmerzen nach der Operation
- Minderbelastung für den Patienten
- weniger Wundinfektionen, da die endoskopische Technik eine größtmögliche Sterilität bietet
- schnelle Mobilisierung
- kurzer Krankenhausaufenthalt
- erhöhte Sicherheit für Patient und Anwender
- insgesamt schnellere Erholungsphase, nur drei kleine Einstiche sind zu erkennen
- einfache Handhabung

Kosten-/Nutzen-Analyse

Beschreibung

Der Morcellator ROTOCUT G1 der Firma Karl Storz ist bereits die zweite Generation aus der Morcellator Serie. Im Vergleich zum Vorgängermodell konnte durch die kontinuierliche Weiterentwicklung die entsprechende Operationszeit um bis zu 50 % reduziert werden. Ein allgemeiner Vergleich der Operationszeit bei Verwendung des Morcellators mit der Operationszeit konventioneller Methoden ist aufgrund der sehr unterschiedlichen Arten von Eingriffen nur schwer möglich. Das Einsparpotenzial resultiert daher überwiegend aus der Reduktion der Liegezeiten um ca. 2 Tage gegenüber konventionellen Verfahren wie dem abdominalen Eingriff und einer schnellen Rehabilitation des Patienten. Langfristig wird die Anzahl der endoskopischen Eingriffe gegenüber abdominalen Eingriffen deutlich an Bedeutung gewinnen, nicht zuletzt aufgrund der Minderbelastung für den Patienten. Die Kosten- bzw. Nutzen-Effekte des Morcellators werden beispielhaft anhand des Operationsverfahrens der laproskopischen Hysterektomie veranschaulicht. Unter Berücksichtigung der Kosten für den Einsatz des Morcellator ROTOCUT G1 wird der Gesamteffekt je Operation ermittelt. Durch eine Hochrechnung auf Basis der durchschnittlichen Anzahl der jeweiligen Operationen pro Jahr in Deutschland ergibt sich das jährliche Einsparpotenzial.

Die Anschaffungskosten eines Morcellator ROTOCUT G1 liegen bei ca. 7 000 Euro. In der nachfolgenden Hochrechnung wird eine Abschreibungsdauer von 12 Jahren angenommen.

Kosten-/Nutzen-Effekt	Laparoskopische Hysterektomie
Anschaffung ROTOCUT G1/Jahr	€ -600
Ø Anzahl Eingriffe/Jahr und Gerät	100 [20%*]
Verbrauchsmaterial/Sterilisation	€ -30
Kosten pro Einsatz	€ -36
PKR (Reduktion Liegezeit)	359 [- 2 Tage]
Anzahl Eingriffe p. a.	70 000
Gesamtjahreseffekt	Mio.€ ~22,6

In Summe ergibt sich für das ausgewählte Operationsverfahren durch die Verkürzung der Liegezeit ein Einsparpotenzial von ca. 22 Mio. Euro p.a. Wird langfristig zusätzlich die Operationszeit gegenüber konventionellen Verfahren reduziert, so ist das Potenzial noch deutlich steigerbar.

* Einschätzung Universitätsklinikum Tübingen bei rund 500 durchgeführten Hysterektomien pro Jahr

Derzeitige Abrechnungssituation

Es besteht keine grundsätzliche Finanzierung und kein Sonderentgelt für das Verfahren und die Instrumente.

Fazit

Zweck

Das System Rotocut™G1 ist zur Entfernung von Gewebe bei minimal invasiven Operationen einsetzbar. Bei diesen chirurgischen Eingriffen wird durch ein Schleusensystem hindurch in einer mit Gas gefüllten Körperhöhle, beispielsweise im Bauchraum, operiert. Da diese Schleusen Durchmesser von einigen Millimetern haben, war die Entfernung größerer Gewebeabschnitte durch sie hindurch bisher ein Problem, welches durch eine zielgerichtete Zerkleinerung dieser Resektate effektiv gelöst werden kann.

Innovation

Das elektromechanische System schneidet das zu extrahierende Gewebe mit einem rotierenden Schneiderohr, durch das eine Krallenzange hindurchgeführt werden kann. Mit dieser wird das Gewebe gegen die Schnittkante des rotierenden Schneiderohrs gezogen. Es kann ein zylinderförmiger Gewebeblock ausgeschnitten und durch das Rohr entfernt werden. Große Gewebemengen sind innerhalb weniger Minuten aus der Körperhöhle entfernbar.

Einsparungseffekt

Das Einsparungspotenzial einer Anwendung des Morcellators ergibt sich aus der minimal invasiv durchführbaren Operationstechnik, die eine schnellere Genesung ermöglicht. So kann die Liegezeit bei einer laparoskopischen Hysterektomie um ca. 2 Tage verkürzt werden. Hinzu kommen weitere, für die Patientin und den Patienten positive Begleiteffekte geringerer postoperativer Schmerzen und eines besseren optischen Ergebnisses kleinerer Operationsnarben.

Beispiel 3: Tyco-Valleylab: »LigaSure™«

Sicherer operativer Verschluss von Blutgefäßen durch patientenschonende Gewebefusion



Abb. 3.1: LigaSure™ System mit Instrumenten



Abb. 3.2: Fusioniertes Gefäß



Abb. 3.3: LigaSure™ Instrument mit integrierter Schneideeinrichtung

Übersicht/Produktbeschreibung

Einleitung/Stellenwert

Wichtige Faktoren während eines jeden operativen Eingriffes sind die Reduzierungen von Blutungen auf ein geringst mögliches Maß, Sicherheit beim Verschluss von Gefäßen, die durchtrennt werden müssen, sowie eine zügige Durchführung des Eingriffes. Diese Faktoren bestimmen maßgeblich das Befinden des Patienten nach der OP und begünstigen eine schnelle und dauerhafte Genesung. Die Blutstillung geschieht bisher z. B. durch Abklemmen mit Metallclips oder das Unterbinden mit Nahtmaterial, also Fremdmaterial, welches oft im Körper verbleibt oder einer Koagulation mit Strom, welche wiederum thermische Schäden ins Nachbargewebe setzen kann und in seiner Anwendung limitiert ist.

Anwendungsbereich

Die LigaSure™ Gewebefusion kann bei jedem operativen Eingriff für Gefäßgrößen bis 7 mm angewendet werden. Einsatz findet die Gefäßversiegelung/Gewebefusion in der Chirurgie, Gynäkologie, Urologie, Kinderchirurgie und weiteren operativen Bereichen.

Funktion

Bei jedem operativen Eingriff müssen die zu operierenden Wege und Organe frei präpariert, gfls. Gewebe entfernt werden. Dabei sind Blutgefäße zu durchtrennen und sicher zu verschließen, um Blutverluste zu vermeiden.



Abb. 3.4: Fusionsvorgang

Besonderheiten

Die verwendeten Spezialinstrumente fassen das Gewebe/ die Gefäße und komprimieren diese mit einem definierten Druck, eine kontrollierte Energieabgabe verschweißt Kollagen und Elastinfasern zu einer dauerhaften Verbindung, die unter Druck aushärtet. Diese Fusion ist permanent und hält mindestens dem dreifachen systolischen Druck bei Gefäßlumen bis zu 7 mm. Der Gesamtvorgang beträgt nur ca. 2-4 Sekunden.

- Gewebebündel können fusioniert werden, eine Präparation der enthaltenen Gefäße kann entfallen und erspart OP-Zeit.
- Thermische Belastung und Schädigung des Nachbargewebes unterbleibt.
- Anatomische Strukturen werden nicht verändert oder unter Spannung gesetzt, welches postoperative Schmerzen deutlich reduzieren kann.
- In die Instrumente integrierte Skalpelle durchtrennen unmittelbar nach der Versiegelung mittig, ein Instrumentenwechsel entfällt und spart somit OP-Zeit.

Innovation**Technische Beschreibung der Innovation**

Fusionsvorgang: Das zu verschließenden Gefäß oder Gewebe wird mit einem LigaSure™ Instrument gefasst und komprimiert. Energie wird zugeführt und verschweißt die kollagenen und elastinen Gewebeanteile. Die Energie wird so präzise dem Fusionsvorgang angepasst, dass es zu keiner Minderzufuhr (ausbleibende Fusion) oder übermäßige Zufuhr (thermisches Gewebetrauma, Zerstörung Kollagenfasern) kommt. Die Aushärtung der Fusion erfolgt unter Druck.

Vorraussetzung: Basierend auf einer schnellen und präzisen Regelungstechnologie (Instant Response™ und weiterentwickelt zu TissuFect™) ist es möglich, durch eine Erfassung der Gewebeparameter die Veränderungsdynamik, die Signalerfassung, -erzeugung und -kontrolle in Echtzeit und die optimale Energie ins Gewebe zu transferieren, um eine Gewebeschädigung bei sicherer Fusion zu gewährleisten. Die thermische Belastung des Umgebungsgewebes ist speziell bei fragilen Strukturen minimiert. Die Fusion ist permanent.

Neuheitsgehalt der Lösung

Erstmals werden Gefäßwände miteinander verschweißt und somit permanent verschlossen, der Durchmesser der Gefäße kann dabei bis 7mm betragen und umfasst dabei fast alle Gefäße, die bei operativen Eingriffen durchtrennt werden können. Wettbewerber verwenden eine bipolare Koagulation (Schrumpfung der Gefäße), die auf ca. 2-4mm begrenzt ist und nicht immer das Gefäß verschließt.



Abb. 3.5: Gewebefusion, Gefäß verschlossen **Abb. 3.6:** Bipol. Koagulation, Gefäß durchlässig

Dadurch ist es möglich, die Instrumentenvielfalt bei einem Eingriff zu reduzieren, auf Fremdmaterial (Naht, Clips) zu verzichten, Geweberaffung und damit postoperative Schmerzen, hervorgerufen durch Nahtmaterial, zu vermeiden, die operative Eingriffszeit zu reduzieren und folglich die Patientenbelastung zu verringern.

Die Sicherheit dieses Verfahrens ermöglicht dem Arzt neue Operationswege und Zugänge, da ihm die Sicherheit des Verschlusses gegeben ist.

Verbesserung zu bestehenden Lösungen

Chandler und Kollegen (Univ.CO, USA) wiesen bereits 1998 nach, dass die Gewebefusion zuverlässig bei Gefäßen bis 7 mm einem mindestens dreifachen systolischen Druck widerstehen.

Surgical Endoscopy 1998, (12) 876-878

Goretzki (Lukas Krankenhaus, Neuss) konnte den Nachweis erbringen, dass im Mittel eine OP-Zeit-Reduzierung um 40 min. bei Schilddrüsenentfernung erzielt werden kann.

Viszeralchirurgie 2005: 40 214-218

Müller-Lohbeck (DKD, Wiesbaden) fand bereits 2000 heraus, dass die Hämorrhoidektomie mit der Gewebefusion deutlich schmerzärmer ist als andere Verfahren. Dies wurde von vielen Kollegen, z. B. Franklin (Barnes Hospital, Missouri) bestätigt.

Caduceus Sonderdruck 27.4.2000, American Society of Col&Rect Surg, Vol46 Nr 10 1380-1383

Schneider (Diakoniekrankenhaus, Rotenburg/Wümme) beschreibt in seiner Habilitationarbeit die Sicherheit und Effektivität der totalen laparoskopischen Hysterektomie, eine minimalinvasive Schlüsselochchirurgie, die den Patientinnen und Patienten den Bauchschnitt und längere Liegezeiten erspart.

CADUCEUS (Auszug) 1/2005

Qualitativer Nutzen

Insgesamt weisen die vielfältigen Studien und Veröffentlichungen immer wieder auf die einfache, aber sichere, schnelle und blutarme Methode hin. Methodenbedingte Komplikationen sind nicht bekannt. Der Patient profitiert von einem risikoärmeren,

liegezeitverkürzenden und deutlich schmerzärmeren Verfahren, das oftmals erst mit der Technik der Gewebefusion möglich ist. Im Zeitalter der DRG Bilanzierung profitiert der Krankenhausbetreiber von einer Kostenreduzierung bedingt durch den Verzicht auf die Vielfalt sonst verwendeter Instrumente, einer Reduzierung der Liegezeit und Verringerung der behandlungspflichtigen Komplikationsraten.

Kosten-/Nutzen-Analyse

Beschreibung

Die Kosten- bzw. Nutzen-Effekte der Verwendung der LigaSure™ Gewebefusion werden anhand der folgenden drei typischen Operationsverfahren Hämorrhoid-ektomie, laparoskopische Hysterektomie und Strumektomie veranschaulicht.

Die Reduktion der Operationszeiten sowie die Verkürzung der Liegezeit des Patienten führen zu einer Personalkostenreduktion (PKR) im Ärztlichen, Pflege- und Medizinisch/-Technischen-Dienst sowie zu einer Sachkostenreduktion (SKR) im Bereich Arzneimittel und Implantate/ Transplantate.

Unter Berücksichtigung der Materialkosten und des Abschreibungsanteils für den Einsatz von LigaSure™ wird der Gesamteffekt je Operation ermittelt. Hierbei wird angenommen, dass ca. 2.000 Krankenhäuser in Deutschland ein LigaSure™ Gerät anschaffen. Bei einem Anschaffungspreis von ca. 19.000 Euro und einer Abschreibung über 7 Jahre sowie ca. 280.000 potenziellen LigaSure™ Eingriffen pro Jahr ergibt sich ein AfA-Anteil (Absetzung für Abnutzung) von ca. 20 Euro pro Eingriff. Durch eine Hochrechnung auf Basis der durchschnittlichen Anzahl der jeweiligen Operationen pro Jahr in Deutschland ergibt sich das jährliche Einsparpotenzial auf Krankensebene.

Kosten-/Nutzen-Effekt	Hämorrhoidektomie	Hysterektomie	Strumektomie
Materialeinsatz LigaSure™	€ -140	€ -320	€ -210
Anteilige AfA	€ -20	€ -20	€ -20
PKR (Reduktion OP-Zeit)	€ 60 [~20 %]	€ 220 [~25 %]	€ 180 [~20 %]
PKR (Reduktion Liegezeit)	€ 160 [~1 Tag]	€ 360 [~2 Tage]	--
SKR (Nahtmaterial)	--	--	€ 60
Gesamteffekt	€ ~60	€ ~240	€ ~10
Anzahl Eingriffe p.a.	115.000	70.000	95.000
Gesamtjahreseffekt	Mio.€ ~6,9	Mio.€ ~16,8	Mio.€ ~0,9

**Derzeitige
Abrechnungssituation**

Auf Jahresbasis resultiert für die ausgewählten Operationsverfahren ein Einsparpotenzial von bis zu 25 Mio. Euro. Dieses Potenzial kann entsprechend weiter gesteigert werden, wenn das Verfahren LigaSure™ zusätzlich zu den dargestellten Eingriffen für weitere Operationstypen eingesetzt wird. Hierdurch sinkt zudem die anteilige Absetzung für Abnutzung (AfA) pro Operation.

Es besteht keine grundsätzliche Finanzierung und kein Sonderentgelt für das Verfahren und die Instrumente.

Fazit**Zweck**

Bei chirurgischen Operationen ist es häufig erforderlich, Blutgefäße zu trennen und dauerhaft sicher zu verschließen. Dies kann durch Unterbinden mit Nahtmaterial oder Clips erfolgen. Weiterhin werden zur Blutstillung oft Techniken einer Gewebeerwärmung und -denaturierung unter Nutzung hochfrequenter Ströme eingesetzt. Diese eignen sich mit den bisher üblichen Geräte- und Instrumentenausführungen für den Verschluss kleinerer Blutgefäße und haben den Vorteil, keine Fremdmaterialien im Körper zu hinterlassen. Ziel war es, diese Technologie auch für den sicheren Verschluss von Gefäßen bis 7 mm Durchmesser nutzen zu können.

Innovation

Das System LigaSure nutzt eine spezielle Regelungstechnologie, die mit einer sehr hohen Abtastfrequenz in Echtzeit die Stromwirkung im Gewebe erfasst und so genau dosiert die für eine Gewebefusion erforderliche Leistung abgeben kann. Zusätzlich wird über ein zangenartiges Instrument ein Druck auf das Gefäß an der Versieglungsstelle ausgeübt. Die Gefäßwände auch größerer Blutgefäße werden fusioniert und ertragen mit dreifacher Sicherheit den maximalen Blutdruck.

Einsparungseffekt

Die Technologie erreicht durch die einfache Handhabung der Gefäßversiegelung eine Zeitverkürzung bei Operationen, in denen größere Gefäße zu verschließen sind. Zusätzlich führen bessere operative Ergebnisse zu einer Verkürzung der Liegezeit behandelter Patienten.

Beispiel 4: Carl Zeiss Surgical GmbH: »Operationsmikroskop«

Operationsmikroskop für die minimal invasive Wirbelsäulenchirurgie



Abb. 4.2

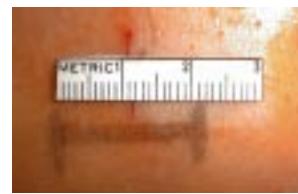


Abb. 4.3

Abb. 4.1: Operationsmikroskop OPMI Vario/NC33 für die minimal invasive Wirbelsäulenchirurgie, bei der nur noch sehr kleine Hautschnitte nötig sind (Abb. 4.2, 4.3)

Übersicht/Produktbeschreibung

Einleitung/Stellenwert

Rückenleiden gehören zu den am weitesten verbreiteten Gesundheitsbeschwerden in industrialisierten Ländern. Allein in Deutschland leiden über 30 Millionen Menschen unter gelegentlichen oder sogar chronischen Rückenschmerzen, Muskelverspannungen im Hals und Schulterbereich, eingeklemmten Nerven oder Bandscheibenvorfällen.

Gerade der ältere Teil der Bevölkerung muss sich in zunehmendem Maße einer chirurgischen Behandlung unterziehen, um zum Beispiel altersbedingte Skoliose oder Verengungen des Wirbel- oder Nervenkanals zu behandeln.

Derartige Wirbelsäulenoperationen werden auch heute noch überwiegend klassisch in einer offenen Chirurgie durchgeführt. Oft wird auf eine Visualisierungshilfe verzichtet oder eine Lupenbrille verwendet. Bei dieser Operationsweise treten üblicherweise größere Gewebeerletzungen auf, die eine relativ lange Genesungszeit erfordern.

Anwendungsbereich

Die Operationsmikroskope von Carl Zeiss sind moderne Visualisierungssysteme, die für minimalinvasive chirurgische Eingriffe entwickelt wurden. Während in der Ophthalmochirurgie, Neurochirurgie und HNO die Microchirurgie und der Einsatz der Operationsmikroskope bereits seit vielen Jahren etabliert sind, steht die Verbreitung dieser Technik in der Orthopädie und Wirbelsäulenchirurgie noch eher am Anfang.

Funktion

Operationsmikroskope werden zur Visualisierung des OP-Feldes in der minimal invasiven Wirbelsäulenchirurgie eingesetzt, um kleinste Details im OP-Feld für die Chirurgen plastisch darzustellen. Diese Details werden durch die integrierte Optik mit bis zu 20facher, stufenlos verstellbarer Vergrößerung im Okular des Operationsmikroskops wiedergegeben.

Besonderheiten

Um bestmögliche Visualisierungsergebnisse zu erreichen, werden die eingesetzten Systeme mit modernen Beleuchtungslösungen (Xenon-Kaltlichtquelle), Autofokusfunktionen, veränderbarer Schärfentiefe und digitalen Videosystemen ausgestattet. Gegenüber der Verwendung von Lupen bietet das Operationsmikroskop vor allem die Vorteile einer hohen Bildqualität, einer entspannten und ergonomischen Körperhaltung des Chirurgen und Assistenten und der Darstellung des OP-Feldes für das gesamte OP-Team durch den Einsatz digitaler Videolösungen. Fast nur in der Wirbelsäulenchirurgie werden die Operationsmikroskope mit einer sogenannten „face-to-face“ Stereobrücke ausgestattet, so dass sich Chirurg und Assistent in entspannter Haltung gegenüber stellen können.

Innovation**Technische Beschreibung der Innovation**

Das Operationsmikroskop besteht aus einer Mikroskopeinheit und einem Stativsystem, das eine leichtgängige und schwebende Positionierung des Mikroskops über dem OP-Feld ermöglicht. Die Mikroskopeinheit enthält das optische Vergrößerungs- und Beleuchtungssystem für den Chirurgen, für die Mitbeobachter und für das integrierte digitale Videosystem.

Eine optimale Einstellung des Sehfeldes wird unter anderem durch die Wahl der Vergrößerung, des Arbeitsabstands, der Beleuchtungsstärke und der Größe des Beleuchtungsfeldes sowie der Tiefenschärfe ermöglicht. Autofokusfunktionen und ergonomisch positionierte Bedienelemente, wie zum Beispiel der Auslöser für Kamerasysteme, ermöglichen es dem Arzt, sich auf die wesentlichen Aspekte der Operation zu konzentrieren.

Neuheitsgehalt der Lösung

Durch die Verwendung des Operationsmikroskops in der Wirbelsäulenchirurgie kann die bisher traditionelle offenchirurgische Operationsweise minimal invasiv durchgeführt werden. Bei dieser Operationsweise wird der Zugang zur Wirbelsäule durch eine kleinstmögliche Eröffnung des Patienten durchgeführt, was zu einer deutlich geringeren Belastung für den Patienten führt. Man spricht in diesem Zusammenhang auch von „Mikrochirurgie“, da sowohl Operationsfeld als auch verwendetes Instrumentarium möglichst klein gehalten werden. Insbesondere denjenigen Ärzten, die eine orthopädische Ausbildung haben und sich den Krankheiten

Verbesserung zu bestehenden Lösungen

der Wirbelsäule zuwenden, ist die Verwendung der Operationsmikroskope bzw. der mikrochirurgischen Techniken noch relativ unbekannt.

Seit etwa Mitte der 80er Jahre haben führende Wirbelsäulenchirurgen angefangen, das Operationsmikroskop für mikrochirurgische Eingriffe zu verwenden (siehe z. B. „Essentials of Spinal Microsurgery“ von John A McCulloch und Paul H. Young, mit darin enthaltenen Referenzen, insbesondere Kapitel 20). Es gibt mittlerweile zahlreiche Studien, die für die Microdiscectomie im Lendenwirbelbereich gezeigt haben, dass die Resultate vergleichbar gut mit denen der offenen Operationstechnik sind. Einige Autoren zeigen, dass ein wichtiger Vorteil der Verwendung von Operationsmikroskopen eine reduzierte Komplikationsrate ist.

Am Orthozentrum München konnte nachgewiesen werden, dass bei spinalen Stenosen die Operationszeit durch die Operationsmikroskop-gestützte Chirurgie um ca. 27 % gesenkt werden konnte und der Blutverlust während der OP aufgrund des minimalen Zuganges um bis zu 50 % reduziert wurde. Durch das deutliche geringere Trauma verkürzt sich die Genesungsdauer und somit der Krankenhausaufenthalt.

A. Korge, H. M. Mayer: Microsurgical philosophy in spinal surgery, Vortrag auf dem Workshop „Spinal Microsurgery 5 – Anterior approaches to the craniocervical junction and upper cervical spine“, 22. –24.03.2006, München

Qualitativer Nutzen

Durch die mikrochirurgische Technik in der Wirbelsäulen Chirurgie wird weniger Gewebe verletzt, wodurch sich die Gefahr von Infektionen und Komplikationen verringert. In Folge des geringeren Traumas kommt es zu einer schnelleren Rehabilitation, der Patient ist nahezu schmerzfrei und kann das Krankenhaus frühzeitig verlassen.

Hauptvorteile für den Arzt bestehen in einer deutlich verbesserten Visualisierung (Vergrößerung, Beleuchtung), Dokumentation und Ergonomie. Zu berücksichtigen ist jedoch, dass sich Operationszeiteinsparungen minimalinvasiver Techniken erst nach vollständigem Durchlaufen einer Lernkurve des Operateurs im gesamten Umfang realisieren lassen.

Insbesondere die geringere Aufenthaltsdauer der Patienten und die geringere Komplikationsrate führen zu Kosteneinsparungen und Effizienzsteigerungen im täglichen OP-Betrieb eines Krankenhauses. Der Nachsorge- und der Rehabilitationsaufwand können deutlich gesenkt werden. Die Einführung moderner Therapieverfahren und Erfolgsberichte der Patienten verbessern das öffentliche Meinungsbild eines Krankenhauses und damit dessen Wettbewerbsfähigkeit.

Für den Kostenträger stellen insbesondere die geringeren Ausgaben durch kurze Rehabilitationsphasen und Vermeidung von Komplikationen den Hauptnutzen dar.

Kosten-/Nutzen-Analyse

Beschreibung

Durch die Verwendung der Operationsmikroskope von Carl Zeiss ergeben sich Einsparpotentiale aus einer Reduktion der OP-Dauer, einer Reduktion der Komplikationsrate, einer Reduktion der Krankenhausaufenthaltsdauer sowie einer schnelleren Rehabilitation des Patienten.

Der Gesamteffekt ergibt sich unter Berücksichtigung der Anschaffungskosten für die Operationsmikroskope von Carl Zeiss anhand dieser vier Faktoren. Die Hochrechnung basiert auf den Daten der in Deutschland in Frage kommenden Wirbelsäulen- und Rückenoperationen, für die die mikrochirurgische Arbeitsweise vorteilhaft ist. Dies sind pro Jahr rund 150 000 Operationen (~70 %) der gesamten operativ zu behandelnden Wirbelsäulen- und Rückenerkrankungen (217 000). Für die Phase der Markteinführung wird ein Anteil von zunächst nur 10 % an allen geeigneten Operationen zu Grunde gelegt.

Kosten-/Nutzen-Effekt	Potenzial	Ausgangsbasis
Kosten Operationsmikroskop in D	Mio. € -3,2 [200 Geräte]	€ -16 000 [pro Gerät/Jahr]
Reduktion OP-Zeit	€ 600 [~50 %]	€ 1200 [pro h]
Reduktion Krankenhausaufenthaltsdauer	€ 850 [~2 Tage]	€ 425 [pro Tag]
Reduktion Rehadauer	€ 600 [~2 Tage]	€ 300 [pro Tag]
Anzahl minimalinvasive Eingriffe	150 000	
Gesamteffekt	Mio. € ~304	
Reduktion Komplikationsrate	€ 3 500	
Betroffene Eingriffe p.a.	9 000 [~6 %]	
Effekt	Mio. € ~31	
Gesamtjahreseffekt	Mio. € ~335	
Effekt Marktdurchdringung/-einführung	Mio. € ~33 [~10 %]	

Bei der Anwendung von Operationsmikroskopen in minimalinvasiven Wirbelsäulen- und Rückenoperationen können in Deutschland zunächst jährliche Einsparpotenziale von ca. 33 Mio. Euro realisiert werden. Eine Steigerung auf über 300 Mio. Euro ist möglich, wenn alle geeigneten Operationen minimal invasiv ausgeführt werden.

Derzeitige Abrechnungssituation

Abrechnung nach entsprechendem DRG Schlüssel.

Fazit

Zweck

Minimal invasive chirurgische Techniken belasten den Patienten weniger, weil der Zugang zum Operationsgebiet durch eine möglichst kleine Öffnung erfolgt („Schlüssellochchirurgie“). Die Heilung kleinerer Wunden erfolgt schneller, die Gefahr von Infektionen und Komplikationen ist geringer und der Patient hat weniger wundbedingte Schmerzen. Die Vorteile kleinster Zugänge sollten auch für die immer zahlreicher werdenden Wirbelsäulenoperationen nutzbar sein, ohne den Patienten der Gefahr einer Rückenmarksverletzung auszusetzen.

Innovation

Ein Operationsmikroskop gewährleistet die für eine minimal invasive Wirbelsäulen-chirurgie notwendige plastische Visualisierung des Operationsgebietes mit bis zu 20facher, stufenlos verstellbarer Vergrößerung. Mit einer Xenon-Beleuchtung, Autofokusfunktionen und veränderbarer Schärfentiefe kann (gegenüber der Verwendung von Lupen) eine sehr hohe Bildqualität erreicht werden, welche ein sicheres Operieren ermöglicht.

Einsparungseffekt

Die Nutzung der minimal invasiven Operationstechnik unter Verwendung eines Operationsmikroskopes erlaubt durch die bessere Visualisierung eine Reduktion der Operationszeit und durch die schnellere Genesung der operierten Patienten Verkürzungen der Krankenhausaufenthaltsdauer sowie der Rehabilitationszeit.

Beispiel 5: Dräger Medical AG & Co.KG: »SmartCare®/PS «

System zur schnellen Entwöhnung beatmungspflichtiger Intensivpatienten



Abb. 5.1, 5.2: Einsatz des Beatmungsgerätes Evita XL mit dem System SmartCare/PS

Übersicht/Produktbeschreibung

Einleitung/Stellenwert

Über 50 % aller Patienten auf Intensivstationen werden künstlich beatmet. Die Behandlung dieser Patienten erweist sich sehr oft als langwierig und kostenintensiv. Insbesondere die Entwöhnung vom Beatmungsgerät gestaltet sich häufig langwierig. Medizinische Richtlinien und Protokolle, die die Behandlung des Patienten festlegen und zu kurzen Entwöhnungszeiten führen, sind noch nicht durchgängig etabliert. Ein Grund dafür ist sicher die zum Teil erhöhte Arbeitsbelastung, welche mit der Umsetzung der Protokolle einhergeht. Die Automatisierung dieses Vorganges verspricht eine deutlich verbesserte Qualität der Behandlung von beatmeten Patienten. Die damit einhergehende Verkürzung der Behandlungsdauer führt zu einer Steigerung der Wirtschaftlichkeit bei der künstlichen Beatmung von Patienten.

A Collective Task Force Facilitated by the American College of Chest Physicians, the American Association for Respiratory Care; and the American College of Critical Care Medicine 2001; „Evidence-Based Guidelines for Weaning and Discontinuing Ventilatory Support“; Chest VOLUME 120/NUMBER 6/DECEMBER, 2001 Supplement.

Anwendungsbereich

Das System SmartCare/PS automatisiert das Verfahren zur Entwöhnung beatmungspflichtiger Intensivpatienten von der künstlichen Beatmung auf der Grundlage eines klinischen Protokolls. Es ist darauf ausgerichtet, die individuelle Beatmungsdauer so kurz wie möglich zu halten. Das Protokoll benutzt umfangreiches medizinisches Wissen (Experten, Anwenderwissen), um die Parameter der künstlichen Beatmung automatisch dem Verlauf der Genesung des Patienten anzupassen.

Funktion

Bei Lungenversagen werden Patienten durch künstliche Beatmung mit erhöhten Drücken behandelt. Diese erhöhten Drücke können das Lungengewebe schädigen. Weiterhin sind sie unangenehm für den Patienten, so dass häufig eine hohe Dosis-

zung von Medikamenten zur Sedierung und Analgesie verabreicht werden muss. Diese Medikamente unterdrücken jedoch den Spontanatemtrieb des Patienten und verlängern somit die Behandlungsdauer.

Normalerweise werden bei der Entwöhnung von der künstlichen Beatmung die erhöhten Drücke manuell stufenweise reduziert. Dabei wird überwacht, ob der Patient ohne diese Unterstützung stabil bleibt. SmartCare/PS ist in das Beatmungsgerät integriert und führt diesen Vorgang automatisch durch. Nach Eingabe von Informationen über das Patientengewicht, die Art der Intubation und weiterer medizinischer Daten werden die Parameter Atemfrequenz, Tidalvolumen und end-tidales Kohlendioxid des Patienten durch SmartCare/PS permanent gemessen und analysiert. Auf der Basis dieser Daten wird eine Diagnose erstellt. Abhängig von dieser Diagnose wird die Druckunterstützung dem aktuellen Ventilationsbedarf des Patienten angepasst. Sobald die Druckunterstützung auf eine zuvor ermittelte Schwelle reduziert werden konnte, führt SmartCare/PS automatisch einen Spontanatemversuch durch, was bei erfolgreicher Absolvierung durch den Patienten zu einer Meldung „Entwöhnung abgeschlossen“ führt.

Nach der Initialisierung und dem Start verfolgt SmartCare/PS das Ziel, den Patienten so schnell wie möglich vom Beatmungsgerät zu entwöhnen.

Besonderheiten

SmartCare/PS ist kein Beatmungsmodus sondern eine wissensbasierte, automatisierte Steuerung des Beatmungsmodus ASB (Assisted Spontaneous Breathing) anhand eines klinisch erprobten Protokolls.

Innovation

Technische Beschreibung der Innovation

SmartCare/PS steuert wissensbasiert einen weltweit sehr häufig verwendeten Entwöhnungsmodus. Bei dem Modus handelt es sich um Assisted Spontaneous Breathing (ASB). Der Einsatz erfolgt in der Regel bei Patienten in einem stabilen hämodynamischen Behandlungszustand mit dem Ziel der Entwöhnung von der künstlichen Beatmung. Für den Fortschritt der Entwöhnung müssen die Parameter (Atemfrequenz, Tidalvolumen und end-tidales Kohlendioxid) permanent überwacht, eingeschätzt und behandelt werden. Die Innovation durch SmartCare/PS besteht in der Erhebung der o. g. Parameter in einem Intervall von 10 Sekunden. Die erhobenen Daten werden automatisch in Abhängigkeit von einer vorherigen Verstellung der Druckunterstützung alle 2 bzw. 5 Minuten analysiert. Auf diese Analyse reagiert SmartCare/PS automatisch durch die Verminderung oder Erhöhung der Druckunterstützung. Alle Diagnosen und Werte werden dem Mediziner in einer dem klinischen Alltag angepassten Art und Weise mitgeteilt – z. B. über die Darstellung auf dem Bildschirm.

Neuheitsgehalt der Lösung

Im konventionellen klinischen Vorgehen werden diskontinuierlich Blutproben und/oder Beatmungsparameter, möglicherweise zeitlich versetzt, von unterschiedlich ausgebildetem Personal analysiert. Diese Gegebenheiten bergen den Fehler in sich, dass die Verstellung der Beatmungsunterstützung zu einem Zeitpunkt und/oder in eine Richtung erfolgt, die dem aktuellen Zustand des Patienten nicht oder nur unzureichend entspricht.

SmartCare/PS reagiert in korrekter Weise sowohl auf den Zeitpunkt als auch auf die Richtung der Verstellung der Unterstützung. Außerdem wird ein Halten des Patienten in seiner Komfortzone und eine schnellstmögliche Entwöhnung von der künstlichen Beatmung automatisch ermöglicht. Damit erhält der Mediziner die Möglichkeit, sich auf andere, seine Expertise mehr fordernde Tätigkeiten zu konzentrieren.

Verbesserung zu bestehenden Lösungen

In einer Multicenterstudie wurde gezeigt, dass SmartCare/PS gegenüber der heutigen manuellen Lösung eine Reduzierung der Entwöhnungszeit im Mittel von 4 [2-8] Tagen auf 2 [2-6] Tage ($P=0,015$), der Gesamtdauer der Beatmung von 9 [6-15] Tagen auf 6 [3-12] Tage ($P=0,020$), der Aufenthaltsdauer auf der Intensivstation (LOS) von 17 [9,5-33] Tagen auf 12 [6,3-21,8] Tage ($P=0,018$) sowie der Reintubationsrate von 36 % auf 19 % ($P=0,0095$) erreichen kann.

„A multicenter randomized trial of computer-driven protocolized weaning from mechanical ventilation“; François Lellouche, Jordi Mancebo, Philippe Jolliet, Jean Roeseler, Frédérique Schortgen, Michel Dojat, Belen Cabello, Lila Bouadma, Pablo Rodriguez, Salvatore Maggiore, Marc Reynaert, Stefan Mersmann, Laurent Brochard; American Journal of Respiratory Critical Care Medicine (AJRCCM); in Druck - Erscheinungsjahr 2006.

Qualitativer Nutzen

Durch die schnelle Entwöhnung wird die mittlere Liegezeit in der Intensivstation um bis zu 33 % reduziert. Darüber hinaus kommt es zu einer leichten Senkung der Reintubationsrate. Durch die reduzierte Liegezeit können mehr Patienten in der Intensivstation behandelt werden. Intensivstationen stellen häufig einen Engpass im Prozessfluss des Krankenhauses dar. Insbesondere können geplante OPs häufig nicht durchgeführt werden, weil die Intensivstationen keine Patienten mehr aufnehmen können. Aus den USA wird von erheblichen Problemen in der Notfallversorgung berichtet. Notfallaufnahmen nehmen häufig keine Patienten mehr an, da keine Intensivbetten zur Weiterbehandlung frei sind. In beiden Fällen ist ein positiver Effekt durch SmartCare/PS zu erwarten, da mehr Patienten durch die Intensivstation geschleust werden können.

Darüber hinaus führen die verkürzten Beatmungszeiten durch Einsparungen von Medikationen und anderen Verbrauchsgütern zu reduzierten Kosten.

Die konsequente Einhaltung von klinischen Entwöhnungsprotokollen führt zu einer erhöhten Arbeitsbelastung, da kontinuierlich das Beatmungsgerät manuell an den Beatmungsbedarf des Patienten angepasst und auch der Spontanatemversuch

Beschreibung

regelmäßig manuell durchgeführt werden muss. Durch die automatische Einhaltung der medizinischen Entwöhnungsprotokolle, unabhängig von Qualifikation und/oder Arbeitsbelastung des Personals, kann eine gleichbleibend hohe Qualität des Prozessschrittes Entwöhnung ohne Erhöhung der Arbeitsbelastung sichergestellt werden.

Kosten-/Nutzen-Analyse

Die Kosten- bzw. Nutzen-Effekte bei der Verwendung von SmartCare/ PS resultieren aus einer Reduktion der Entwöhnungszeit, der Gesamtdauer der Beatmung, der Aufenthaltsdauer auf der Intensivstation sowie der Reintubationsrate.

Die Verkürzung der Liegezeit des Patienten sowie die Reduktion der Reintubationsrate führen zu einer

- Personalkostenreduktion (PKR) im Ärztlichen, Pflege- und Medizinisch/-Technischen-Dienst sowie zu einer
- Sachkostenreduktion (SKR) im Bereich Arzneimittel und Gerätschaften.

Unter Berücksichtigung der Kosten für den Einsatz von SmartCare/ PS wird der Gesamteffekt ermittelt. Die Hochrechnung basiert auf den Daten eines Beispielklinikums anhand dessen über das Verhältnis der Intensivbetten zu den Gesamtbetten in Deutschland die adressierbaren, beatmeten Patienten abgeschätzt wurden. Dies beruht auf den Annahmen, dass rund 20% aller beatmeten Patienten mit SmartCare therapierbar sind, welche wiederum 50% der gesamten Beatmungstunden in Anspruch nehmen.

Kosten-/Nutzen-Effekt	Verfahren SmartCare/PS
Kosten Evita XL mit SmartCare*	€ -2900 [p. a. und Bett]
Anzahl Beatmungsbetten	11 000 [Intensivbetten/Jahr]
Gesamtkosten	Mio. € ~-32
PKR (Reduktion Gesamtdauer Beatmung)	€ 2 000 [~2,6 Tage]
SKR (Reduktion Medikamente/Verbrauchsmaterial)	€ 2 000
Anzahl Fälle	170 000 [p. a.]
Gesamtnutzen	Mio. € ~680
Gesamtjahreseffekt	Mio. € ~648

* Annahme: Alle zu beatmeten Betten müssen mit Evita XL mit SmartCare ausgestattet werden (Anschaffungskosten: € 35.000 pro Bett, Nutzungsdauer: 12 Jahre)

Das Einsparpotenzial aus einer Reduktion der Sach- und Personalkosten beträgt in Deutschland rund 648 Mio. Euro pro Jahr.

**Derzeitige
Abrechnungssituation**

Maschinelle Beatmung ist fester Bestandteil des DRG Systems. Im Fallpauschalenkatalog 2006 finden sich mittlerweile über 900 kalkulierte DRGs, die Gesamtzahl der Fallgruppen mit Beatmungszeit über 95 Stunden beträgt dabei 54.

Fazit**Zweck**

Zahlreiche Patienten auf Intensivstationen müssen zunächst künstlich beatmet und später aufwendig vom Beatmungsgerät entwöhnt werden. Diese Entwöhnung wird vorzugsweise nach einheitlichen Richtlinien und Protokollen erreicht, nach denen die Beatmungsdrücke stufenweise zu reduzieren sind. Nach jeder manuellen Veränderung der Beatmungsparameter ist durch das medizinische Personal zu kontrollieren, ob der Patient stabil bleibt. Diese Prozedur ist zeitaufwendig, die Gefahr von Behandlungsfehlern ist relativ hoch, es besteht ein Bedarf an Verbesserungen.

Innovation

Das System SmartCare/PS ist eine wissensbasierte Steuerung, die in ein Beatmungsgerät integriert wird und eine automatisierte Entwöhnung des Patienten nach einem standardisierten Protokoll erlaubt. Manuelle Veränderungen von Beatmungsparametern sind nicht mehr notwendig. Das System reduziert selbstständig die Beatmungsdrücke und kontrolliert die Wirkung auf den Patienten.

Einsparungseffekt

Neben einer Verringerung der Arbeitsbelastung des Personals auf der Intensivstation und einer höheren Sicherheit für den Patienten resultieren Effekte der Kosteneinsparung vorrangig aus der Verkürzung der durchschnittlichen Beatmungszeiten um gut zwei Tage und durch den möglichen Verzicht auf sonst notwendige Medikationen und Verbrauchsmaterialien.

Beispiel 6: Weinmann Geräte für Medizin GmbH + Co.KG: »SOMNOset«

Gerät mit automatischer Bestimmung des zur Behandlung des Schlafapnoe-Syndroms benötigten Beatmungsdrucks



Abb. 6.1: Gerät SOMNOset



Abb. 6.2: Verlauf der Beatmungsdruckanpassungen im Verlauf der Nacht bei Nutzung des Modus „Autotitration“



Abb. 6.3: Mit der Option „Split-Night“ wird der Patient im ersten Teil der Nacht titriert und im weiteren Verlauf mit dem empfohlenen Titrationsdruck beatmet

Übersicht/Produktbeschreibung

Einleitung/Stellenwert

Erholsamer Schlaf kann u. a. durch das obstruktive Schlafapnoesyndrom (OSAS) gestört werden, eine Erkrankung, die bei den betroffenen Patienten durch Atemstillstände während des Schlafes Tagesmüdigkeit, Herzbeschwerden, hohen Blutdruck und verminderte Leistungsfähigkeit hervorruft. In Deutschland leiden rund zwei bis vier Prozent der Bevölkerung an OSAS, nur etwa 10 % der Patienten werden bisher therapiert.

Ein Standard für die Therapie der OSAS ist die Überdruckbeatmung (CPAP-Therapie: Continuous Positive Airway Pressure). Der Patient erhält ein Therapiegerät samt Maske, das ihm während der Nacht einen kontinuierlichen Überdruck verabreicht. So wird erreicht, dass die Atemwege sich nicht verschließen können und Atemstillstände verhindert werden. Der hierzu benötigte Druck wird unter Polysomnographie, einer differentialdiagnostischen Untersuchung der neurologischen und respiratorischen Schlafparameter, manuell ermittelt.

Anwendungsbereich

SOMNOset ist ein Gerät, das eine Überdruckbeatmung von Patienten ermöglicht, die am Schlafapnoe-Syndrom (OSAS) leiden, und es wird mit seinen speziellen Funktionen im Prozess der Titration (Einstellung des CPAP-Beatmungsdruckes nach Diagnose, vor Therapie) eingesetzt.

Funktion

Für die Bestimmung des notwendigen Beatmungsdruckes (Titration) wird der Druck abhängig vom gewählten Modus variiert. Die vier verschiedenen Modi von SOMNOset können alle gängigen Verfahren abbilden, die angewendet werden, um einen CPAP-Beatmungsdruck für die Therapie zu ermitteln bzw. um die Eignung der autoCPAP-Therapie zu überprüfen. Die autoCPAP-Therapie stellt sich

Besonderheiten

auf den Patienten ein: Entsprechend der respiratorischen Ereignisse wird der Therapiedruck während des Schlafes selbstregulierend dem aktuellen Bedarf des Patienten angepasst.

- 4 Modi in einem Gerät, spezieller Modus für die automatische Titration (Autotitration)
- Datenspeicher > Auslesen und Analyse der Titrationsdaten über PC, Berichte
- leise, einfach zu bedienen, leicht zu reinigen, hohe Druckstabilität
- empfohlener Titrationsdruck auf Knopfdruck
- optionaler Warmluftbefeuchter

Innovation

Technische Beschreibung der Innovation

Das bisher angewendete Verfahren in Schlaflaboren ist die ‚Manuelle Titration‘ von Schlafapnoe-Patienten zur Ermittlung des benötigten Beatmungsdruckes. Dieses Verfahren wird z. T. durch eine autoCPAP Titration ersetzt, wenn eine automatisierte Ermittlung des Therapiedruckes gewünscht ist. AutoCPAP Geräte sind aber durch ihre bedarfsgerechte, zeitnahe Anpassung des Therapiedruckes für die dauerhafte Therapie konzipiert und können damit nur eingeschränkt für die Automatisierung der Titration eingesetzt werden.

Der Modus ‚Autotitration‘ ist ein neuartiges Verfahren mit einem validierten Algorithmus, welches den klassischen Prozess der ‚Manuellen Titration‘ mit hoher Genauigkeit und Qualität nachbildet und dadurch optimal automatisiert. Über die Kombination der Signale Atemfluss, Schnarchen und oszillatorischer Druck (zur Messung des Atemwegswiderstandes) erkennt das Gerät die respiratorische Situation und kann präzise und effektiv reagieren. Weiterhin lässt sich durch die Option ‚Split-Night‘ in einer Nacht sowohl die Titration durchführen als auch das Ergebnis (durch Nutzung des empfohlenen CPAP-Beatmungsdruckes in der zweiten Nachthälfte) überprüfen.

SOMNOset basiert auf der Signalerfassung und der Ereignisbildung eines bewährten AutoCPAP Gerätes.

Neuheitsgehalt der Lösung

Das Gerät SOMNOset verfügt erstmalig über mehrere Modi und einen speziell ausgelegten Algorithmus zur Autotitration. Es befindet sich in der Markteinführungsphase und kann immer dann eingesetzt werden, wenn eine Therapie mit einem CPAP-Gerät präferiert wird und die Titration automatisch erfolgen soll.

Verbesserung zu bestehenden Lösungen

Die in Schlaflaboren verwendeten Verfahren ‚Manuelle Titration‘ bzw. ‚auto-CPAP Titration‘ können durch ein speziell für die Automatisierung der Titration optimiertes Verfahren ‚Autotitration‘ ersetzt werden.

Die folgenden beispielhaften Studien kommen zu dem Ergebnis, dass der empfohlene Titrationsdruck über den Modus Autotitration hinreichend genau ermittelt wird und mit dem Titrationsdruck einer manuellen Titration vergleichbar ist. Es können gute Therapieergebnisse erwartet werden. Die jeweiligen Modi der Geräte, wie autoCPAP bzw. Autotitration sollten zu dem Zweck eingesetzt werden, für den Sie konzipiert sind. Weitere Studien sind verfügbar bzw. noch in Arbeit.

- Herold J., et.al. (Nürnberg) "Pilot study of an auto-titration device based on forced oscillation technique (FOT) flow analysis and snoring detection vs. manual titration"
- Galetke W. et.al. (Solingen) "Automatic titration algorithm effectively predicts fixed CPAP in OSAS"

Quelle: European Respiratory Journal, Abstracts 15th ERS Annual Congress Copenhagen, Denmark Sep. 17-21, 2005, VOLUME 26, SUPPLEMENT 49

Qualitativer Nutzen

Je nach Einsatzbereich und Nutzung der Modi:

- Verbesserung von Prozessen und/ oder Qualität > Zeitersparnis
- kürzere Behandlungs- und damit Verweildauer (2 statt 3 Nächte)
- verringerter Personalaufwand (keine manuelle Änderung des Drucks nötig), so mehr Patienten pro Nacht möglich (Personalschlüssel)
- Nutzung von Zeiteinsparungen für komplexere Aufgaben, wie BiLevel Einstellung etc.
- geringere Erfahrung des Personals (Nachtwachen) nötig
- durch Bakterienfilter keine Reinigung des Gerätes bei Patientenwechsel nötig (Konzept für Klinikeinsatz)

Spezielle Vorteile des Modus ‚Autotitration‘

- CPAP-Simulation - optimierte Ermittlung des CPAP Zieldrucks
- Ergebnisse basierend auf Standard, unabhängig von individuellen Erfahrungen, nutzbar für Studien zum unabhängigen Vergleich von Ergebnissen
- Zeiteinsparung
- optionale Empfehlung einer Auto-CPAP Therapie (bei starker Variation des Druckbedarfs)

Kosten-/Nutzen-Analyse

Beschreibung

Die Durchführung der Titration mit SOMNOset führt zu einer Steigerung der Titrationsqualität und zu einer Reduzierung des Einstellaufwandes je Patient gegenüber manueller Titration. Die daraus resultierende Effizienzsteigerung führt zu einer geringeren Personaleinsatzquote pro Patient. Dies ermöglicht die Behandlung zusätzlicher Patienten bei gleicher Personalstärke oder eine Personalreduktion bei gleicher Patientenanzahl. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass eine kritische Größe von Schlaflaboren nicht unterschritten werden kann, um eine ausreichende Versorgung der Patienten sicherzustellen. Ein exemplarisch betrachtetes Schlaflabor mit 10 Betten, 3 Nachtwachen und 2 Mitarbeitern für die Vorbereitung der Patienten je Belegungsnacht kann durch den Einsatz von SOMNOset, auf Erfahrungswerten beruhend, die Patientenbetreuung mit 2 anstelle von 3 Nachtwachen gewährleisten.

Kosten-/Nutzen-Effekt	Beispielfall
Bestimmung des Personalbedarfs pro Jahr	
Betriebszeiten Nachtschicht (48 Wochen x 6 Tage x 9 Stunden)	2 592 [Betriebsstunden]
■ Personalbedarf manuelle Titration: 3 Nachtwachen/Schicht	7 776 [Mitarbeiterstunden]
■ Personalbedarf Titration mit SOMNOset: 2 Nachtwachen/Schicht	5 184 [Mitarbeiterstunden]
Effizienzsteigerung	~2592 [Mitarbeiterstunden]
Monetäre Bewertung	
Investition für 6x SOMNOset inklusive Schulung (einmalig)	€ -24 000
Einsparpotenzial Effizienzsteigerung (Ø Stundensatz = 35 € x 2 592 h)	€ 90 720
Gesamteffekt in Jahr 1 (inkl. Anfangsinvestition)	€ ~66 720

Etwa 100 Schlaflabore in Deutschland verfügen über die erforderliche Größe, um eine Personaloptimierung durchzuführen. Es ergibt sich demnach ein rechnerisches Gesamtpotenzial von etwa 6,7 Mio. Euro im ersten Jahr. Kleineren Schlaflaboren, die eine Personaloptimierung nicht umsetzen können, eröffnen sich durch die Effizienzsteigerung Möglichkeiten, zusätzliche Patienten bei gleich bleibender Personalstärke zu betreuen.

Derzeitige Abrechnungssituation

Nach EBM Kardiorespiratorische Polygraphie inkl. Therapiekontrolle: EBM 30900
 Polysomnographie: EBM 30901

Nach GOÄ (ohne/mit CPAP) nur selten Nutzung von DRG, da meist ambulante Abrechnung nötig

Fazit

Zweck Patienten, die am Schlafapnoesyndrom (OSAS) erkrankt sind, leiden stark an den Folgen häufiger nächtlicher Atemstillstände. Deren Vermeidung ist möglich, wenn die Atmung während des Schlafes mit erhöhten Drücken (CPAP) über die gesamte Nacht erfolgt. Die Gefahr für einen Verschluss der Atemwege kann so effektiv verringert werden. Der optimale Beatmungsdruck für Schlafapnoe-Patienten wird bisher in Schlaflaboren manuell bestimmt. Es ist zweckmäßig, dieses Verfahren zu automatisieren.

Innovation Das Gerät SOMNOset kann durch die Kombination der erfassten Signale Atemfluss, Schnarchen und oszillatorischer Druck (zur Messung des Atemwegswiderstandes) erkennen, in welcher respiratorischen Situation sich der Patient befindet. Eine automatische Bestimmung und Anpassung des optimalen Beatmungsdruckes ist über die im Gerät integrierte Regelung möglich. Eine weitere Betriebsart des Gerätes erlaubt im ersten Teil der Nacht eine Bestimmung des optimalen Atemdruckes und im zweiten Teil eine Nutzung dieser berechneten Beatmungsparameter.

Einsparungseffekt Der Ersatz der manuellen durch eine automatisierte Bestimmung des optimalen Beatmungsdruckes verringert den Personalaufwand im Schlaflabor mit entsprechenden Einsparungseffekten. Die Behandlungsqualität für den Patienten steigt durch ein effizienteres Einstellen des optimalen Atemdruckwertes.

Beispiel 7: Aqua Free Membrane Technology GmbH: »Germlyser«

Aufbereiteter Membranfilter für Duschen und Wasserhähne zum Schutz vor Infektionen in Krankenhäusern

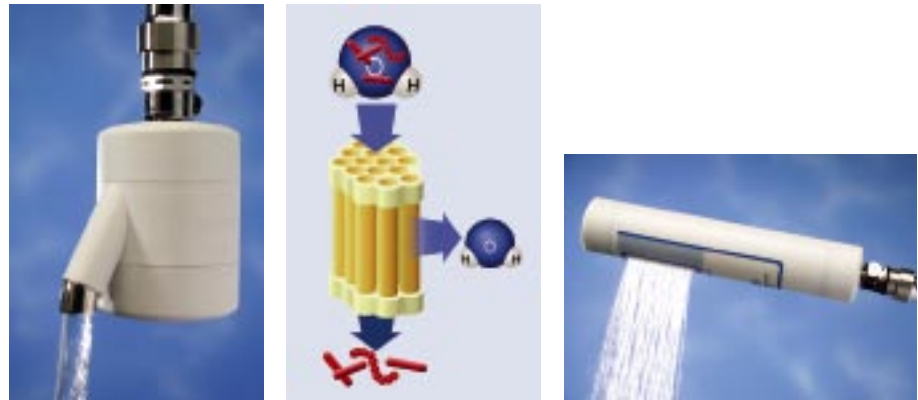


Abb. 7.1, 7.3: Filter zur Entkeimung von Trinkwasser mit Funktionsillustration (Abb 7.2)

Übersicht/Produktbeschreibung

Einleitung/Stellenwert

Endständige Wasserfilter werden heute auf fast allen Stationen eingesetzt, die immunsupprimierte Patienten behandeln (Transplantation, Hämatologie). Es geht dabei um die Vermeidung von nosokomialen (im Krankenhaus erworbenen) Infektionen, die zu 40 % auf Wasserkeime zurückzuführen sind¹. Endständige Membranfilter haben sich als das sicherste Verfahren in diesen Bereichen etabliert. Zunehmend findet dieses Verfahren auch Anwendung in anderen Krankenhausbereichen, da der Einfluss von Wasserkeimen auch insbesondere durch Legionellen bisher unterschätzt wurde. So geht man heute von ca. 30 000 Legionellosefällen pro Jahr in Deutschland aus². Auch Altenheime und andere öffentliche Einrichtungen sind betroffen. Die Einführung einer neuen Membrantechnologie durch Aqua free führt durch Ablösen einer Monopolstruktur zu erheblichen Einsparungen und besitzt durch das Angebot eines Aufbereitungsservices eine Vorreiterrolle.

¹ Reuter,S.; Sigge,A.; Wiedeck,H., Trautman,M.(2002): „Analysis of transmission pathways of Pseudomonas aeruginosa between patients and tap water outlets“ Crit Care Med 10: 2222-2228

² Robert Koch Institut: Epidemiologisches Bulletin vom 2.12.2005, Seite 448

Anwendungsbereich

Wasserhähne und Duschen auf Hochrisikostationen von Krankenhäusern

Funktion

Membranfilter weisen eine Trenngrenze zur Abscheidung von Bakterien auf, die typischerweise bei 0,2 µm liegt. Damit werden alle Keime durch die Membran zurückgehalten und der Filter liefert keimfreies Wasser bei gleichzeitig hohem Durchfluss. Durch die Verwendung von Hohlfasermembranen sind Membranfilter definiert spülbar. Das Wasser wird bei einseitig geschlossener Membran durch die

Besonderheiten

Wandungen der Hohlfaser filtriert. Durch die Öffnung der verschlossenen Seite läßt sich die Membran wie ein Rohr freispülen. Damit können sie als Medizinprodukt aufbereitet und vielfach verwendet werden.

Durch die Verwendung von Hohlfasern mit geringem Durchmesser von 0,3 mm und durch die Flexibilität der Membranen lassen sich auch Filter fertigen, die in Schläuchen von Zahnarztstühlen oder HNO Behandlungsstühlen eingebaut werden können. Dies eröffnet die Möglichkeit, auch in Bereichen Wasserhygiene zu garantieren, für die bisher keine oder unzureichende Lösungen bestanden.

Innovation**Technische Beschreibung der Innovation**

Die Innovation ruht auf zwei Säulen: Die erste ist die definierte Spülbarkeit der Membran und die Stabilität dieser. So lassen sich die Filter gemäß den Empfehlungen der Kommission für Krankenhaushygiene am RKI aufbereiten, da sie vollständig von zurückgehaltenen Keimen befreit werden können. Zudem sind die Polyethersulfon-Membranen chemisch so stabil, dass sie sich über 50fach maschinell wieder aufbereiten lassen, ohne ihr Keimrückhaltevermögen zu verändern. Die Filter beinhalten bis zu 4.000 Hohlfasern mit einem Durchmesser von 0,3 mm und einer Wandstärke von 0,1 mm und lassen sich bis zu 8 bar Wasserdruck belasten.

Die zweite Säule ist der Service: Die Filter werden durch den Hersteller aufbereitet und europaweit verschickt sowie zurückgesendet. Dadurch wurde eine Kombination der Vorteile hochwertiger wiederverwendbarer Produkte mit der Einfachheit der Anwendung von Einmalprodukten geschaffen. Die validierte Aufbereitung erfolgt maschinell in sog. Reinigungs-Desinfektions-Geräten. Dabei werden die Filter mit Lauge und Säure gespült und anschließend thermisch desinfiziert. Jeder Filter wird daraufhin geprüft und mit Sterilluft getrocknet. Einzeln verpackt werden die Filter versandt. Die Historie jedes Filters ist über EDV dokumentiert, damit eine lückenlose Rückverfolgbarkeit gewährleistet ist.

Neuheitsgehalt der Lösung

Die aufbereitbaren Membranfilter wurden im Juli 2005 eingeführt. Innerhalb eines Jahres konnte ein Marktanteil von 10 % in Deutschland generiert werden.

Die Filter werden vermietet, es fällt für den Kunden eine Nutzungspauschale an, die direkt dem Patienten zugeordnet werden kann.

Aufgrund der durch die Wiederverwendung niedrigen produktbezogenen Kosten konnten die Preise im Markt um 50 % gesenkt werden. Auch die Preise für Einwegfilter reduzierten sich bis zu 50 %. Dadurch findet die Anwendung von endständigen Filtern zunehmende Verbreitung auch auf Stationen wie Neonatologie

Verbesserung zu bestehenden Lösungen

oder Intensivstationen. Dies führt zur Senkung der durch nosokomiale Infektionen verursachten Kosten, die in Deutschland mit ca. 1,2 Mrd. Euro abgeschätzt werden können³.

³ Zastrow, k.d. (2004): Management und Krankenhaus 11/2004 S. 34

Es wurden zahlreiche klinische Studien durchgeführt, u. a. eine Langzeitstudie der Universitätsklinik Greifswald, die in Kürze veröffentlicht wird. Über 10 Monate konnte auf einer Transplantationsstation nachgewiesen werden, dass die wiederverwendbaren Filter alle pathogenen Keime verlässlich zurückhalten und selbst über eine längere Standzeit sehr verlässlich die Patienten vor wasserassoziierten Keimen schützen. Es konnte gezeigt werden, dass über den gesamten Untersuchungszeitraum (168 Proben) alle pathogenen Keime wie Legionellen (70 % Rohwasserproben positiv) vollständig zurückgehalten wurden. Die Keimzahl der retrograde verursachten Verkeimung lagen immer unter 100 KBE/ml.

Hygienic safety of reusable tap water filters (Germlyser®) in a hematologic oncology transplantation unit
Daeschlein G, Krüger W, Selepko F, Rochow M, Doelken G, Kramer A (Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald). Die Studie wird im „Journal of Hospital Infection“ voraussichtlich im November 2006 erscheinen.

Qualitativer Nutzen

Hochwertige Filter, die in Deutschland hergestellt werden, tragen durch Vielfachverwendung und durch den Aufbereitungs- und Logistikservice des Herstellers als Medizinprodukt zur Kostensenkung im Bereich der Prävention von Infektionen bei. Durch die Symbiose von Mehrfachsystem und Service wendet der Kunde nur an und wirft nicht mehr weg. Der Service sorgt zudem dafür, dass sich der Arzt nicht mehr um die rechtzeitige Nachbestellung kümmern muss (Abo-Situation). Durch die klare pauschale Kostenstruktur können die Kosten unmittelbar dem Patienten zugeordnet werden (cost per use). Die Kosten im Bereich der Prävention konnten um 50 % gesenkt werden, so dass die Prävention ausgeweitet werden kann und zu weiteren Kostenreduzierungen führt. Die Ausweitung der Prävention führt damit zum weiteren Rückgang der nosokomialen Infektionen, was neben den Kosten auch eine positive Auswirkung auf die Genesung insbesondere ältere Patienten hat.

Kosten-/Nutzen-Analyse

Beschreibung

Der Markt endständiger Filtration in Kliniken in Deutschland umfasst ca. 20 000 Filterstellen (Waschbecken, Duschen) und wächst pro Jahr mit ca. 10 %. Das hohe Wachstum ist auf die Umstellung der Abrechnungsweise von Kliniken zurückzuführen, in denen nosokomiale (im Krankenhaus erworbene) Infektionen nicht mehr abgerechnet werden können (DRG). Zudem setzt sich die Erkenntnis durch, dass wasserassoziierte Keime eine ernsthafte Gefahr für immungeschwächte Patienten darstellen.

Die Marktstruktur war bis zum Auftreten von Aqua free monopolistisch geprägt. Der Preis zur Prävention einer Filterstelle betrug ca. 30 Euro pro Woche bei einer Standzeit von einer Woche. Die neuen Aqua Free Filter besitzen bei gleichen Kosten aktuell eine Standzeit von 2 Wochen mit dem Ziel, diese auf vier Wochen zu erhöhen. Derzeit ergeben sich somit Kosten in Höhe von 15 Euro pro Woche.

Zwar hat Aqua free bisher nur einen Marktanteil von 10 % generiert, doch führte die Präsenz zu flächendeckenden Preissenkungen um ca. 40 %. Durch die Einführung einer neuen innovativen Technologie zusammen mit einem Servicekonzept ist der Wettbewerb sehr nachhaltig und kann europaweit ausgeweitet werden. Durch den Markteintritt der Aqua Free Membrane Technology resultiert folgendes Einsparpotenzial:

Filterstellen in Deutschland	20 000
Preis pro Filterstelle bisher	€ 30 [pro Woche]
Jahreskosten für Kliniken	Mio. € -31 [p. a.]
Marktanteil Aqua free	2 000 [10 %]
Marktanteil Wettbewerb	18 000 [90 %]
Preis pro Filterstelle Aqua free	€ 15 [pro Woche]
Preis pro Filterstelle Wettbewerb	€ 18 [pro Woche; 40 % Preissenkung]
Jahreskosten für Kliniken	Mio. € -19 [p. a.]
Mögliche Ersparnis	Mio. € -12 [p. a.]

Die reale Ersparnis der Kliniken durch den durch Aqua free verursachten Wettbewerb liegt bei ~12 Mio. Euro. Bei vollständiger Substitution durch Aqua free Filter steigt das Potenzial auf ~15 Mio. Euro an.

Derzeitige Abrechnungssituation

Derzeitig ist die Abrechnungssituation nicht einheitlich geregelt.

Fazit

Zweck

Im Krankenhaus erworbene (nosokomiale) Infektionen sind zu 40 % auf Wasserkeime zurückzuführen. Es ist jedoch möglich, diese Krankheitserreger durch endständige Filtration aus dem Trink- bzw. Waschwasser zu entfernen und so die Infektionsgefahr für die Patienten wirksam zu verringern. Bisher wurden geeignete Membranfilter nur als relativ teure Einwegsysteme vertrieben, die nach begrenzter Nutzungszeit zu verwerfen sind.

Innovation

Der Hohlfaserfilter Germlyser filtert das Wasser bei einseitig geschlossener Faser durch die Wand der Membran. Keime verbleiben während der Filternutzung im Inneren der Faser. Sie können jedoch nach Öffnung der verschlossenen Faserseite zur Reinigung des Filters sicher entfernt werden. Dabei werden die Filter mit Lauge und Säure gespült sowie anschließend thermisch desinfiziert. Die Aufbereitung erfolgt mit einem validierten Verfahren bis zu fünfzig mal pro Filter beim Hersteller.

Einsparungseffekt

Die Anwendung aufbereiteter Filter und die Nutzung des Aufbereitungsservices sind deutlich preiswerter als die Verwendung bisher üblicher Einwegfilter. Durch den entstandenen Wettbewerb sind auch die Preise dieser Produkte gesunken. Indirekte, hier nicht kalkulierte Kosteneinsparungen werden durch eine Ausweitung des Einsatzes preiswerter Filter über Hochrisikostationen hinaus möglich, wodurch die Häufigkeit nosokomialer Infektionen weiter gesenkt werden kann.

Beispiel 8: MMM Münchener Medizin Mechanik GmbH: »Anschluss Kühlkreislauf«

Wassersparender Anschluss der Vakuumeinheit eines Dampfsterilisators an einen bauseitigen Kühlkreislauf

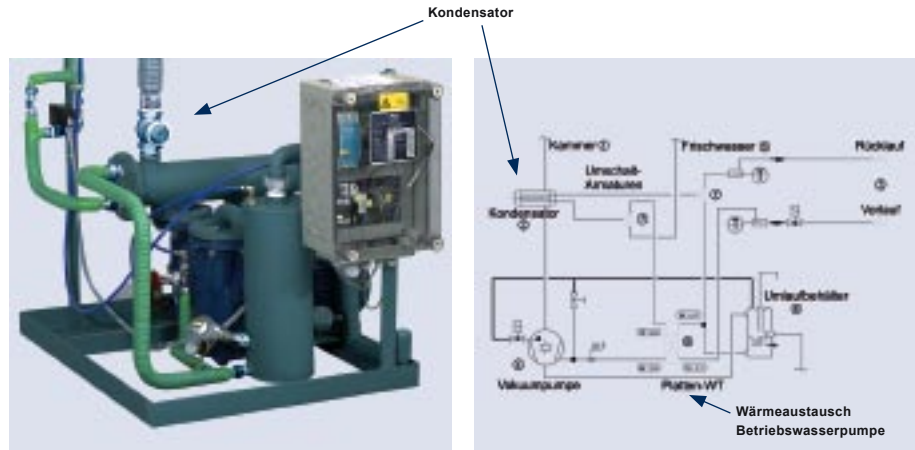


Abb. 8.1: Vakuumaggregat mit Kondensator für Dampfsterilisator

Abb. 8.2: Komponenten des Systems

Übersicht/Produktbeschreibung

Einleitung/Stellenwert

Zu sterilisierende medizinische Güter, Labor-Utensilien und Flüssigkeiten werden bevorzugt mit gesättigtem Wasserdampf behandelt. Die Dampfsterilisation wird vor allem angewandt, weil sie sehr zuverlässig ist. Weil keine giftigen Stoffe notwendig sind, entstehen keine Gefahren für Mensch und Umwelt. In Sterilisationsprozessen mit Wasserdampf werden relativ große Energiemengen umgesetzt. Bei der Erzeugung des Dampfes ist Energie für das Aufheizen des Wassers auf ca. 140°C und vor allem für die Verdampfung erforderlich. Nachdem der Wasserdampf im Sterilisator genutzt wurde, muss er kondensiert werden und verlässt in Form von Wasser das Gerät.

Der Anschluss der Vakuumeinheit eines Dampfsterilisators an einen bauseitigen Kühlkreislauf ermöglicht den Verzicht auf das sonst zur Kühlung erforderliche Frischwasser. Die mit dem Frischwasserverbrauch verbundenen Betriebskosten werden reduziert, die natürliche Ressource Wasser wird geschont.

Anwendungsbereich

Die beschriebene Einrichtung ist an allen Dampf-Sterilisatoren anwendbar, die mit einer Wasserring-Vakuumpumpe zur Vakuumerzeugung ausgestattet sind.

Funktion

Die Vakuumeinrichtung des Sterilisators wird zur Kühlung an einen bauseitigen Kühlkreislauf angeschlossen. Um möglichst viel Frischwasser einzusparen, wird der Kühlkreislauf zur Kondensation des Dampfes und zur Kühlung des Betriebswassers der Vakuumpumpe verwendet.

Besonderheiten

Um die Kühlung des Betriebswassers der Vakuumpumpe durch den Kühlkreislauf zu ermöglichen, wird ein zusätzlicher Wärmetauscher vorgesehen. Die Einrichtung enthält auch eine Umschaltvorrichtung, um bei Ausfall des Kühlkreislaufs den Betrieb des Gerätes mit Frischwasserkühlung zu gewährleisten.

**Technische Beschreibung
der Innovation****Innovation**

Dampfsterilisatoren benötigen für den Großteil der zu behandelnden Güter eine Vakuumeinrichtung, mit der einerseits die für die Sterilisationswirkung störende Luft abgesaugt wird und andererseits das Sterilisiergut am Ende des Sterilisiervorgangs durch Verdampfung von Kondensat im Unterdruck getrocknet wird.

Der aus der Kammer (1)* abgesaugte Dampf muss mittels eines Kondensators (2) verflüssigt werden. Die Kühlung des Kondensators kann sowohl mit Frischwasser (5) als auch mit Wasser aus einem bauseitigen Kühlkreislauf (3) erfolgen. Das Kondensat gelangt in die Vakuumpumpe (4) und vermischt sich dort mit dem Betriebswasser der Vakuumpumpe. Dieses wird ebenfalls auf niedriger Temperatur gehalten, damit der erforderliche Enddruck erreichbar ist. Der durch die Pumpe erreichbare Enddruck ist hauptsächlich von der Satttdampflinie des Betriebswassers abhängig. Die Kühlung des Betriebswassers erfolgt in der Standard-Ausführung durch Beimischung von Frischwasser (5). Das Betriebswasser wird zusammen mit dem Förderstrom der Vakuumpumpe in einen Abscheidebehälter (6) geführt, in dem Wasser und gasförmige Medien getrennt werden. Das anfallende Wasser wird wieder als Betriebswasser angesaugt oder läuft ab, wenn entsprechend Kondensat oder Frischwasser hinzugekommen sind.

Bei Sterilisatoren mit einer Einrichtung (7) zum Anschluss an einen bauseitigen Kühlkreislauf wird in den Betriebswasser-Kreislauf der Vakuumpumpe ein zusätzlicher Wärmetauscher (8) eingebaut, der mit Kühlwasser aus dem Kühlkreislauf versorgt wird und damit die Beimischung von Frischwasser für Kühlzwecke erübrigt. Frischwasser wird somit nur noch zur Erneuerung des Betriebswassers benötigt.

* Die Nummerierung der Komponenten bezieht sich auf die Abb. 8.2

Neuheitsgehalt der Lösung

Es wird eine vollständige Einsparung von Frischwasser für Kühlzwecke erreicht. Die Einrichtung ermöglicht die Nutzung eines bauseitigen Kühlkreislaufs neben der Kondensation von Dampf auch für die Kühlung des Betriebswassers der Vakuumpumpe.

Inzwischen werden ca. die Hälfte der von MMM produzierten Dampfsterilisatoren mit der beschriebenen Einrichtung ausgestattet. Gegenüber Geräten mit reiner Frischwasserkühlung kann durch den Anschluss an einen Kühlkreislauf mittels der beschriebenen Einrichtung etwa 90 bis 95 % an Frischwasser eingespart werden. Für einen Standard-Dampfsterilisator mit einer 0,65 m³ Kammer ergibt sich eine Einsparung von ca. 400 Litern Frischwasser pro Stunde.

Verbesserung zu bestehenden Lösungen

In der Vergangenheit wurden Dampfsterilisatoren fast ausschließlich durch Frischwasser gekühlt.

Anfang der 90er Jahre begann man Kondensatoren an bauseitige Kühlkreisläufe anzuschließen. Damit konnte ca. 50 % des sonst für die Kühlung erforderlichen Frischwassers eingespart werden.

Erst durch die beschriebene Einrichtung, die seit Mitte der 90er Jahre häufig eingesetzt wird, konnte der Frischwasserbedarf soweit reduziert werden, dass er nicht mehr zur Kühlung erforderlich ist sondern nur noch, um die Qualität des Pumpen-Betriebswassers aufrecht zu erhalten.

Qualitativer Nutzen
(Für Patient, Arzt, Krankenhaus, Kostenträger)

Durch die beschriebene Einrichtung reduzieren sich die Betriebskosten für die Aufbereitung von Sterilisiergütern. Die Sterilisiersicherheit wird dabei nicht beeinträchtigt. Teilweise ist durch die im Vergleich zum Frischwasser niedrigeren Temperaturen der Kühlkreisläufe sogar eine geringfügig bessere Trocknung und somit mehr Sicherheit bei der Aufbewahrung der Sterilisiergüter gegeben.

Trinkwasser, das als natürliche Ressource immer kostbarer wird, kann eingespart werden. Demgegenüber steht ein höherer, meist elektrischer Energieaufwand, der zum Teil bei der Nutzung der Abwärme wiederum eingespart werden kann.

Kosten-/Nutzen-Analyse

Beschreibung

Kostensenkungsmöglichkeiten liegen im Bereich der Betriebskosten und werden im Folgenden anhand einer Beispielrechnung für einen Sterilisator mittlerer Größe (Selectomat 969-H) verdeutlicht. Es wird der Betrieb mit Frischwasserkühlung der Verwendung eines Kühlkreislaufes über eine elektrisch angetriebene Kältemaschine gegenübergestellt. In der Berechnung ist ausschließlich die Wassermenge berücksichtigt, die zur Kühlung benötigt wird, da der Verbrauch für die Erneuerung des Betriebswassers in beiden Fällen gleich ist. Investitionskosten und Instandhaltungskosten der Kältemaschinen sind vernachlässigt worden, da Sterilisatoren in der Regel an ein vorhandenes Kältenetz angeschlossen werden und keine Neuanschaffungen erfordern. Die Mehrkosten für eine Umrüstung des Sterilisators auf einen Kühlkreislauf Betrieb liegen bei 1 300 Euro. Bei einer durchschnittlichen Nutzungsdauer von 12 Jahren und konservativer Rechnung wird angenommen, dass ein 6 Jahre altes Gerät umgerüstet wird, wodurch jährliche Kosten von 216 Euro zu berücksichtigen sind. Die Inbetriebnahmekosten sind für beide Varianten vergleichbar und werden aus diesem Grund nicht berücksichtigt. Die Nutzungsdauer der Sterilisatoren wird einheitlich mit 7 Stunden pro Tag und 240 Arbeitstagen pro Jahr angenommen. Die Gesamtanzahl der Infrage kommenden Sterilisatoren liegt bei ca. 250 Geräten.

Kühlkreislauf		Frischwasser	
Kostenposition	Menge/Einheit	Kostenposition	Menge/Einheit
Kosten für Umrüstung p.a.	216,00 €		
Stromverbr. Kältemaschine	3,67 KW/h	Wasserverbrauch für Kühlung	0,40 m ³ /h
Stromkosten Kältemaschine	0,07 €/KWH	Wasserkosten inkl. Abwasser	4,00 €/m ³
Laufende Kosten pro Stunde	0,26 €/h	Laufende Kosten pro Stunde	1,60 €/h
Kosten pro Jahr	653,00 €/p. a.	Kosten pro Jahr	2 688,00 €/p. a.
Gesamtanzahl Sterilisatoren	250 Stück	Gesamtanzahl Sterilisatoren	250 Stück
Gesamtkosten pro Jahr	~163 250 €	Gesamtkosten pro Jahr	~672 000 €

Es ergibt sich ein Kostensenkungspotenzial von ca. 500 000 Euro. Dieses Potenzial kann gesteigert werden, wenn das Krankenhaus anstelle einer Umrüstung Kühlkreislauf-kompatible Neugeräte im Zuge geplanter Re-Investitionen anschafft. Der Anschaffungspreis eines solchen Neugerätes liegt 700 Euro über dem eines konventionellen Sterilisators. Die Mehrkosten sinken p.a. auf 58 Euro (700 Euro/12 Jahre) wodurch das Einsparpotenzial um ca. 10 % gesteigert werden kann.

Derzeitige Abrechnungssituation

Die Kosten für die Aufbereitung der Sterilisiergüter fließen in die laufenden Kosten der Krankenhäuser ein oder werden direkt auf jede Sterilisiereinheit und damit auf die einzelne Behandlung umgelegt.

Fazit

Zweck

Die im Krankenhaus und in ambulanten medizinischen Einrichtungen häufigste Sterilisationsmethode ist die Dampfsterilisation. Für die notwendige Erwärmung des Wassers auf ca. 140 °C und seine Verdampfung ist viel Energie erforderlich. Der erzeugte und für die Sterilisation genutzte Dampf kann vom Gerät nicht in die Umgebung entlassen werden, seine Kondensation zu Wasser durch Kühlung ist erforderlich. Weiterhin ist eine Kühlung für die Absenkung der Betriebswassertemperatur der Vakuumpumpe notwendig und wird bisher bei Dampfsterilisatoren über die teure Zumischung von Frischwasser realisiert. Danach muss dieses gemeinsam mit dem gekühlten Kondensat verworfen werden.

Innovation

Sofern der Dampfsterilisator an einen Kühlkreislauf zur Kondensatbildung angeschlossen ist, kann die vorhandene Kältemaschine auch für die Absenkung der Betriebswassertemperatur der Vakuumpumpe genutzt werden. Dazu ist der Einbau eines weiteren Wärmetauschers erforderlich und die Zufuhr von Frischwasser zu Kühlzwecken nicht mehr notwendig.

Einsparungseffekt

Der Verzicht auf die Frischwasserzufuhr zur Kühlung der Vakuumpumpe verringert die Betriebskosten des Sterilisators. Die Erhöhung des Energiebedarfes der Kältemaschine fällt deutlich geringer aus. Zusätzlich wird das natürliche Ressourcen verschwendende Verwerfen von Frischwasser vermieden.

Beispiel 9: Partec GmbH: »CyFlow® SL«

Kompaktes Laboranalysesystem für ein kostengünstiges HIV-Monitoring

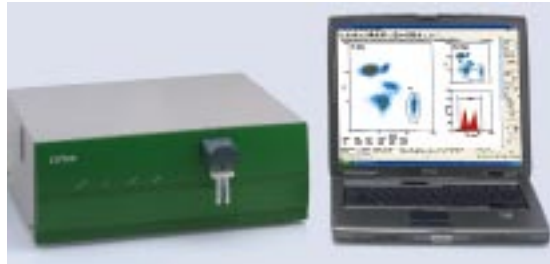


Abb. 9.1: CyFlow® SL

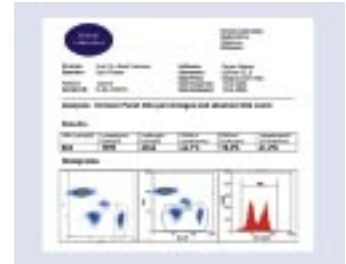


Abb. 9.2: Klinischer Beispielreport

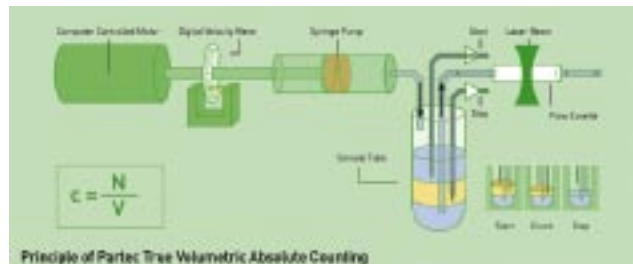


Abb. 9.3: Technologie der volumetrischen Absolutzählung

Übersicht/Produktbeschreibung

Einleitung/Stellenwert

Die an der Universität Münster 1968 entwickelte Schlüsseltechnologie der fluoreszenzbasierten Durchflußzytometrie gilt als „Goldstandard“ für die automatisierte und präzise Zellanalyse und Zellzahlbestimmung in der Immunologie. Die Nachteile von konventionellen Durchflußzytometern (kostenintensiv in der Anschaffung, komplex in der Bedienung, hohe Reagenzienkosten für die Patiententests) können unter Einsatz einer speziell adaptierten kompakten Technologie, die auf modernste Komponenten aufsetzt, weitgehend eliminiert werden.

Anwendungsbereich

Das CyFlow®-Durchflußzytometer bietet schnelles, zuverlässiges und kostengünstigstes HIV-Monitoring und Follow-up im Rahmen der antiretroviralen Therapie von adulten und pädiatrischen AIDS-Patienten mittels automatisierter, präziser Zellzahlbestimmung von CD4+ T-Lymphozyten und CD4%-Analyse (Anteil von CD4+ T-Lymphozyten innerhalb der Gesamtlymphozytentzahl) sowie klassische Immunophenotypisierung in der klinischen Routine.

Funktion

Durch die „volumetrische Absolutzählung“ kann mit dem CyFlow® eine direkte Zellzahlbestimmung aus dem Vollblut vorgenommen werden, ohne auf die bei konventionellen durchflußzytometrischen Protokollen notwendigen Referenzzählmethoden wie separatem Hämatologiecounter oder Referenzpartikeln („reference

beads“) zurückgreifen zu müssen. Wesentliche Vorteile der direkten volumetrischen Absolutzählung sind einfachste und schnelle Blutpräparationsprotokolle (15 min.), die bei signifikanter Kostenreduktion durchgeführt werden können.

Besonderheiten

- Neue kompakte Klasse von portablen Durchflußzytometern
- Einfaches Protokoll mit nur zwei Präparationsschritten
- Reduzierter Zeitaufwand im Labor pro Patiententest (15 min gegenüber 90 min)
- Geringe Kosten für Service & Maintenance

Innovation

Technische Beschreibung der Innovation

Durch Entwicklung neuer und Einsatz modernster Komponenten in Lasertechnologie, Elektronik, Optoelektronik, Fluidik und Signalverarbeitung konnte mit dem CyFlow® erstmals ein kompaktes und aufgrund der besonderen Stabilität des optischen Systems sogar mobil einsetzbares Durchflußzytometer für Human Healthcare-Anwendungen eingeführt werden. Kernanalyse- und Meßtechnologie der CyFlow®-Geräte basieren auf dem Prinzip der volumetrischen Absolutzählung. Durch Einsatz von zwei Elektroden mit unterschiedlichem Abstand (Start- und Stopelektrode für automatisierte Initiierung der Zellzahlanalyse) können äußerst präzise und direkt die Probenvolumina bestimmt werden, um in Verbindung mit einer hochsensitiven und bei größtmöglicher Reduzierung der elektronischen Dead-Time besonders schnellen Verarbeitung der von den immunmarkierten Zellen emittierten Fluoreszenzsignalen direkte Zellkonzentrationsanalysen durchführen zu können.

Neuheitsgehalt der Lösung

Die in den CyFlow®-Geräten implementierte Technik der volumetrischen Absolutzählung, die von kompetitiven Geräten bislang nicht offeriert werden kann, bildet die Basis für die Entwicklung völlig neuer, schneller und kostengünstiger durchflußzytometrischer Protokolle zur Blutpräparation in der Routineimmunologie. Durch Einführung dieser neuartigen sowie deutlich kostengünstigeren und weitaus einfacher durchzuführenden Patiententests kann zusammen mit dem CyFlow®-System eine innovative Applikationslösung für das HIV-Monitoring und die Behandlungskontrolle mittels akkurater Immunstatusbestimmungen angeboten werden. Vor allem in Schwellen- und Entwicklungsländern, in denen die HIV/AIDS-Problematik am größten ist und die Kosten pro Patiententest bei mindestens gleichwertiger Analysequalität ein entscheidender Faktor sind, konnte die CyFlow®-Technik binnen eines kurzen Zeitraumes von nur vier Jahren einen Marktanteil von circa 35 % besetzen. Der Kostennutzen ist insofern auch erfolgreich auf andere Länder und Märkte

Verbesserung zu bestehenden Lösungen

übertragbar. Weltweit werden in diesem Jahr 2006 bereits über 1.1 Millionen Patiententests mit CyFlow®-Geräten durchgeführt. Das entspricht einer Versorgung von 275 000 AIDS-Patienten (pro Patient und Jahr sind vier CD4/CD4%-Bestimmungen erforderlich).

Eine ganze Reihe von internationalen Multicenterstudien, klinischen Validierungen und wissenschaftlichen Publikationen in peer-reviewed Fachjournalen belegt die signifikante Kostenreduktion von Patiententests durch Einsatz der CyFlow®-Technik bei im Vergleich zu konventionellen Geräten mindestens gleicher Analysequalität. Dabei wird mit dem CyFlow® – bedingt durch die schnelleren und einfacheren Präparationsprotokolle – eine bis zu fünfmal höhere Kapazität von maximal 250 Patiententests pro Tag erreicht:

Cassens et al.: Simplified volumetric flow cytometry allows feasible and accurate determination of CD4 T lymphocytes in immunodeficient patients worldwide, *Antiviral Therapy* 2004, 9:395-405

Zijenah et al.: Affordable flow cytometry for enumeration of absolute CD4+ T-lymphocytes to identify subtype C HIV-1 infected adults requiring antiretroviral therapy (ART) and monitoring response to ART, *Journal of Translational Medicine* 2006, 4:33

Qualitativer Nutzen

Unabhängige klinische Validierungen aus den USA, Europa, Asien und Afrika zeigen, daß die CyFlow®-Technik ohne Verlust der Präzision, Sensitivität und Reproduzierbarkeit, also der gesamten Analysequalität, die erforderlichen Immunstatusbestimmungen für HIV-Infizierte und AIDS-Patienten zu deutlich reduzierten Kosten von 2,50 Euro pro Test ermöglicht. Damit lassen sich signifikante Einsparungen von ca. 35-60 Euro pro Patiententest oder 140-240 Euro pro Patient und Jahr erzielen.

Weitere essenzielle Vorteile liegen in der einfachen und schnellen Probenpräparation und der erhöhten Kapazität.

Kosten-/Nutzen-Analyse

Beschreibung

In Deutschland existieren rund 49 000 HIV Patienten*. Für die erforderlichen Immunstatusbestimmungen für HIV-Infizierte und AIDS-Patienten werden in Deutschland pro Jahr ca. 196 000 Tests benötigt (pro Patient pro Jahr werden üblicherweise vier Bestimmungen durchgeführt).

Die Kosten für eine konventionelle Immunstatusbestimmung liegen im Schnitt bei rund 60 Euro. Die Immunstatusbestimmung mit der CyFlow®-Technik ermöglicht die Durchführung bei mindestens gleichwertiger Analysequalität zu einem deutlich reduzierten Kostensatz von ca. 2,50 Euro pro Patientenprobe, wobei ein weiteres Einsparpotenzial durch die nur 15 Minuten dauernde und damit im Vergleich zu herkömmlichen Methoden um einen Faktor 4–6 wesentlich kürzere Probenpräparationszeit gegeben ist (geringere Kosten der Laborinfrastruktur und des Laborpersonals).

Die im Vergleich zu bislang eingesetzten Geräten ebenfalls weitaus günstigeren Fixkosten/Anschaffungskosten der CyFlow®-Systeme sowie die unterschiedlichen Kapazitäten werden in der folgenden Hochrechnung der einfacheren Darstellung halber nicht berücksichtigt.

Kosten-/Nutzen-Effekt

Kosten/Patiententest konventionelles Gerät	€ ~60,00
Kosten/Patiententest CyFlow	€ 2,50
Δ Kosteneinsparung/Patiententest	€ ~57,50
Anzahl HIV Patienten in Deutschland p. a.	49 000
Daraus resultierende Patiententests in Deutschland p. a.	196 000
Gesamteffekt	Mio. € ~11,0

Bei einem Einsatz des CyFlow®-Patiententests ist ein Kostenvorteil klar ersichtlich. In Summe ergibt sich aus der Kosteneinsparung pro Patiententest in Höhe von 57,50 Euro für das ausgewählte Verfahren ein Einsparpotenzial von ca. 11 Mio. Euro p. a. in Deutschland – neben weiteren Einsparungen für Anschaffungs-, Labor- und Personalkosten.

* Quelle: Joint United Nations Programme on HIV/AIDS: „Report on the global AIDS epidemic“, 2006, www.unaids.org

Derzeitige Abrechnungssituation

Abrechnung nach GoÄ bzw. DRG bei stationären Patienten.

Fazit

Zweck HIV-infizierte Patienten bzw. an der Immunschwächekrankheit AIDS Leidende, müssen sich im Rahmen der antiretroviralen Therapie viermal jährlich einer Blutuntersuchung unterziehen. Es ist die Konzentration bestimmter weißer Blutkörperchen (CD4+T-Lymphozyten) zu messen, was eine Bestimmung des Krankheitsstatus erlaubt. Die derzeit beste Analysemethode für diesen Zweck ist die Durchflußzytometrie, bei der von den immunmarkierten Zellen emittierten Fluoreszenzsignale erfasst werden. Konventionelle durchflußzytometrische Analysegeräte sind nur im Labor einsetzbar und verursachen hohe Kosten pro Patiententest.

Innovation Das in CyFlow®-Geräten genutzte Prinzip der volumetrischen Absolutzählung erlaubte die Entwicklung völlig neuer durchflußzytometrischer Protokolle zur Blutpräparation in der Routineimmunologie. Ohne Einbußen in der Analysequalität bzgl. der Präzision, Sensitivität und Reproduzierbarkeit können die erforderlichen Immunstatusbestimmungen für HIV-Infizierte und AIDS-Patienten mit einer einfachen und schnellen Probenpräparation und einer erhöhten Kapazität des mobil einsetzbaren Analysegerätes erfolgen.

Einsparungseffekt Durch das neue Messverfahren und die vereinfachte Blutprobenpräparation können die Kosten pro Patiententest um ca. 95 % gesenkt werden. Hinzu kommen Einsparungen bei den Anschaffungskosten der Geräte und den Personalkosten.

Beispiel 10: Otto Bock HealthCare GmbH: »Fersenentlastungssorthese nach Settner Münch«

Orthopädisches Hilfsmittel zur beschleunigten Therapie des Fersenbeinbruches



Abb. 10.1, 10.2: Bausatz und fertige Fersenentlastungssorthese

Übersicht/Produktbeschreibung

Einleitung/Stellenwert

Fersenbeinfrakturen waren vor der Einführung der Fersenentlastungssorthese (FEO) im Jahr 1998 für den Patienten in erster Linie mit Immobilität über einen langen Zeitraum von mindestens 24 Wochen verbunden.

Allgemein gültige Therapiekonzepte waren in der Vergangenheit schwer zu finden, und die primäre Behandlung wird lebhaft diskutiert. Favorisiert werden dabei in aller Regel die operativen Maßnahmen, da konventionelle Fußorthesen im Gebrauch unphysiologisch und bei doppelten Fersenbeinbrüchen nur eingeschränkt verwendbar sind. Sie bedürfen des statischen Höhenausgleichs der Gegenseite und sind sehr teuer. Verwendung findet zudem immer noch die individuelle Versorgung mit Orthesen in Gießharzlaminiertechnik, die für eine optimale Passform zusätzlich einen aufwendigen Gipsabdruck benötigen. Der Fersenbeinbruch ist konservativ behandelt der wohl teuerste Bruch. Er verursacht bei den Berufsgenossenschaften ca. 500 Mio. Euro Folgekosten.

Anwendungsbereich

Funktionelle Nachbehandlung von Fersenbeinfrakturen unabhängig vom Frakturtyp und primärer Behandlung. Bei ein- und doppelseitigen Fersenbeinfrakturen einsetzbar. Einstellung zur Versteifung des unteren Sprunggelenkes. Die Indikation wird vom Arzt gestellt.

Funktion

Die Fersenentlastungssorthese fördert die frühzeitige Mobilisierung des Patienten.

Sie wurde von Dr. Settner und Orthopädiemechanikermeister Münch für die frühfunktionelle Behandlung von Fersenbeinfrakturen konzipiert. Eine Entlastung des Fersenbeines wird durch die gezielte Unterstützung des Längsgewölbes im Mittelfußbereich und Unterstützung im Wadenbereich erreicht, so dass die Ferse frei in der Orthese schwebt.

Der physiologische Abrollvorgang mit Zehenbeteiligung bleibt erhalten. Selbst bei beidseitigen Fersenbeinfrakturen wird bereits frühposttraumatisch bzw. postoperativ ein annähernd normales Gangverhalten wieder möglich. Durch den nahezu normalen Abrollvorgang des verletzten Fußes werden die neuromuskulären Strukturen und der Kalksalzgehalt des Knochens positiv beeinflusst. Die funktionierende Wadenmuskelpumpe wirkt als Thromboseprophylaxe. Zusätzliche Druckaufbaupolster zur dosierten Belastungssteigerung beschleunigen den Heilungsprozess.

Besonderheiten

- Aufgrund der frühen Mobilisierung des Patienten und einer deutlich kürzeren Phase der Ruhigstellung ist keine Thromboseprophylaxe erforderlich.
- Die geringe Bauhöhe der Orthese macht keinen statischen Ausgleich auf der kontralateralen Seite notwendig.
- Die Belastung kann dosiert durch Einlage individueller Druckpolster dem Therapieverlauf angepasst und kontinuierlich gesteigert werden.

Innovation

Technische Beschreibung der Innovation

Die Fersenentlastungsorthese besteht aus einem thermoplastischen Kunststoff ThermoLyn, RCH 500 (HDPE). Durch die Gestaltung der Orthesenschale wird eine dorsale Anlage im Wadenbereich und eine Unterstützung des Längsgewölbes des Fußes erzielt, die eine freischwebende Positionierung des Fersenbeins der Orthese ermöglicht.

Die Fußbettung erfolgt über das Fußformteil für das Längsgewölbe und das Ausgleichsstück. Der Fuß ist in der Orthese nur ca. 1 cm höher positioniert als die gegenüberliegende Seite. Ein Ausgleich des Schuhes auf der gesunden Seite ist deshalb nicht erforderlich.

Sowohl zu Kontrollzwecken als auch zur besseren Luftzirkulation der Orthese ist im hinteren Fersenteil eine Öffnung eingebracht. Das Fersenbelastungspolster-Set, bestehend aus Bettungspolster und Druckaufbaupolster, wird gemäß dem Therapieplan eingesetzt und dient dem schrittweisen Belastungsaufbau für das Fersenbein.

Der Fuß wird durch die Klettbänder und den Vorfußschutz gehalten. Durch den Reißverschluss am Vorfußschutz ist ein leichtes Anlegen der Orthese möglich und die Zehen werden geschützt. Zusätzlich können im Bereich der Knöchelaussparung die Knöchelpolster aus Pedilin eingeklebt werden.

Mit den beigefügten Hohnieten werden die Klettverschlüsse an der Orthese befestigt. Zur besseren Laufsicherheit ohne Schuh wird die Unterseite des Fußteiles mit einer rutschfesten Sohlenplatte versehen

Neuheitsgehalt der Lösung

- Die Fersenentlastungsorthese nach Settner Münch ist seit ca. 8 Jahren im Einsatz.
- Ca. 40 % aller Fersenbeinfrakturen werden mit der Fersenentlastungsorthese versorgt.
- Die Indikation ist bei ein- bzw. doppelseitigen Fersenbeinfrakturen gegeben.

Verbesserung zu bestehenden Lösungen

- Eine Untersuchung der BG Klinik Duisburg ergab gegenüber konventioneller Behandlung der Fersenbeinfraktur eine Halbierung der stationären Aufenthaltszeit (ca. 5 Tage).
- In der gleichen Studie wurde weiterhin eine Halbierung der Arbeitsunfähigkeitszeit bei Anwendung der Fersenentlastungsorthese festgestellt (ca. 123 Tage).

Quelle: „die BG“ Ausgabe 05/2005

- Bei Anwendung der Fersenentlastungsorthese ist in der Regel keine Versorgung mit orthopädischem Schuhwerk nötig.
- Auch eine Gangschulung nach Abschluss der Therapie kann meist entfallen.

Qualitativer Nutzen

- Der Patient profitiert vom beschleunigten Abschluss der postoperativen bzw. posttraumatischen Nachbehandlung in ca. 12 Wochen. Weiterhin ist das Thromboserisiko gesenkt und sind die Auswirkungen des Knochen- und Muskulaturabbaus deutlich reduziert.
- Die frühzeitige Mobilisierung und kürzere Krankenhausverweildauer bewirkt eine Halbierung der Therapiekosten von ca. 28 000 Euro auf ca. 12 000 Euro pro Fersenbeinbruch.

Kosten-/Nutzen-Analyse

Beschreibung

Bei der Behandlung von Fersenbeinfrakturen mittels Einsatz der Fersenentlastungsorthese entstehen für die Krankenkasse pro Orthese Materialkosten von ca. 700–800 Euro.

Gegenwärtig liegen vergleichsweise wenig empirische Informationen über die Auswirkungen der Therapie auf die Behandlungskosten vor. Erste belegte Erkenntnisse der Bau-Berufsgenossenschaft Rheinland und Westfalen zeigen auf, dass die Behandlungskosten bei Fersenbeinfrakturen durch den Einsatz der Fersenentlastungsorthese von durchschnittlich 28 000 Euro auf ca. 12 000 Euro pro Patient sanken (Quelle: „die BG“ Ausgabe 05/2005). Diese Behandlungskosten beinhalten nach Angaben der Genossenschaft bereits die Kosten für die Versorgung mit der Fersenentlastungsorthese. Bei einer Gesamtanzahl von ca. 5 000 Fersenbeinfrakturen im Jahr lässt sich das Gesamteinsparungspotenzial wie folgt bestimmen:

Kosten-/Nutzen-Effekt [pro Patient und Jahr]	Abschätzung
Behandlungskosten Fersenbeinfraktur – konventionelle Therapie	€ 28 000
Behandlungskosten Fersenbeinfraktur – Therapie mit Fersenentlastungsorthese (Materialkosten von €800 enthalten)	€ 12 000
Reduktion der Behandlungskosten	€ ~16 000
Anzahl der Patienten p. a.	5 000
Gesamtjahreseffekt	€-80 000 000

Das auf 5 000 Fersenbeinfrakturen hochgerechnete Einsparpotenzial ergibt in Deutschland ca. 80 Mio. Euro, dies entspricht einem Anteil von 16 % der Ausgaben der Berufsgenossenschaften für diese Frakturart.

Derzeitige Abrechnungssituation

- Abrechnung nach Kostenvoranschlag/ Kalkulation nach Bundesprothesenliste des Bundesinnungsverbandes für Orthopädietechnik.
- Die durchschnittliche Anpassungszeit der Orthese beträgt ca. 4 Stunden pro Fersenbeinfraktur.

Fazit

Zweck Der Bruch des Fersenbeins gehört mit jährlich ca. 5 000 Fällen in Deutschland und langen Behandlungszeiten zu den teuersten Frakturen. Bei konventioneller Behandlung durch operative Maßnahmen oder bei Nutzung von Fußorthesen, die nicht für die Fersenbeinfraktur spezifiziert sind, ist der Patient über rund 24 Wochen immobil. Dies bewirkt einen Knochen- und Muskulaturabbau und verursacht einen hohen Rehabilitationsaufwand. Eine schnellere Mobilisation des Patienten kann diese Nachteile einschränken.

Innovation Die Fersenentlastungsorthese ermöglicht eine Entlastung des Fersenbeines durch eine gezielte Unterstützung des Längsgewölbes im Mittelfußbereich sowie eine Unterstützung im Wadenbereich. Die ruhig gestellte Ferse schwebt frei in der Orthese, während ein physiologischer Abrollvorgang unter Zehenbeteiligung ermöglicht wird. Eine viel frühere Mobilisierung des Patienten kann erfolgen, die neuromuskulären Strukturen und der Kalksalzgehalt des Knochens werden durch die Bewegung positiv beeinflusst. Die Gefahr einer Thrombose ist deutlich gesenkt und der Heilungsprozess wird weiter beschleunigt.

Einsparungseffekt Kosteneinsparungen bei einer Nutzung der Fersenentlastungsorthese zur Behandlung von Frakturen des Fersenbeins ergeben sich aus einer Halbierung der Krankenhausaufenthaltszeit. Die Behandlungskosten sinken auf die Hälfte, hinzu kommt als indirekte Kosteneinsparung eine deutlich kürzere Arbeitsunfähigkeit.

Exkurs: Philips Medizin Systeme GmbH: »Motiva«

Telemedizin-Plattform zur Versorgung chronisch Kranker zu Hause



Abb. E.1, E.2: Vernetzung der Versorger untereinander und mit dem Patienten zu Hause über dessen Fernseher

Übersicht/Produktbeschreibung

Einleitung/Stellenwert

Auf chronische Erkrankungen wie Herzinsuffizienz, Diabetes und chronische Atemwegserkrankungen entfallen bereits jetzt mehr als die Hälfte der Ausgaben im Gesundheitswesen, und dieser Anteil wird bei einer immer älter werdenden Bevölkerung noch weiter zunehmen.

Durch gezielte Information und Schulung sowie eine tägliche Überwachung von Vitalparametern können Patienten in die Lage versetzt werden, mehr Eigenverantwortung im Umgang mit ihrer chronischen Erkrankung zu übernehmen. Daneben können Verschlechterungen des Gesundheitszustandes erkannt und durch frühzeitige Intervention stationäre Aufnahmen vermieden und Kosten eingespart werden.

Eine Telemedizin-Plattform wie Motiva kann daher einen effizienten Beitrag für eine nachhaltige Tertiär-Prävention für Patienten mit chronischen Erkrankungen leisten und dabei einerseits die Lebensdauer und Lebensqualität erhöhen und andererseits unnötige Kosten vermeiden.

Anwendungsbereich

Die Telemedizin-Plattform Motiva unterstützt die Versorgung von Patienten mit Herzinsuffizienz und/oder Diabetes und wird zukünftig weitere chronische Erkrankungen in die Unterstützung einbeziehen.

Funktion

Motiva ist eine Telemedizin-Plattform, die eine Verhaltensänderung durch verstärkte Kommunikation, Information und Schulung des Patienten anstrebt und mit einer täglichen Vitalparameter-Überwachung (Gewicht, Blutdruck, Puls) für die Hochrisiko-Patienten kombiniert. Der Patient wird in die Lage versetzt, für seinen Gesundheitszustand und den Umgang mit seiner Erkrankung mehr Verantwortung

Besonderheiten

zu übernehmen, in dem er über seinen vorhandenen Fernseher sowohl positive Feedback-Mitteilungen, regelmäßige Abfragen zum Gesundheitszustand, Erinnerungshinweise als auch Videos über den Hintergrund seiner Erkrankung und eine angepasste Ernährung oder Bewegung etc. erhält.

Den bereits gezeigten Nutzen einer Übermittlung der Vitalparameter für die frühzeitige Erkennung einer sich anbahnenden erneuten Verschlechterung (Dekompensation) der Herzinsuffizienzpatienten ergänzt die Telemedizin-Plattform durch eine engmaschigere Kommunikation mit dem Patienten sowie Information und Schulung, um darüber eine Verbesserung des Selbst-Managements zu erreichen.

Daneben unterstützt die Motiva-Plattform eine sektorübergreifende Vernetzung, Kommunikation und Zusammenarbeit der Ärzte in der leitlinienbasierten Versorgung der Patienten.

Innovation

Technische Beschreibung der Innovation

Motiva ist eine Telemedizin-Plattform für die umfassendste häusliche Patientenversorgung. Die Patienten erhalten eine Set-Top-Box zur Anbindung des eigenen Fernsehers über eine Breitbandverbindung mit dem Versorgungszentrum sowie drahtlose Geräte zur Erfassung und automatischen Übermittlung von Vitalparametern wie Gewicht, Blutdruck, Puls. Blutzuckermessungen werden ebenfalls unterstützt.

Auf dem Fernseher erhalten die Patienten Rückmeldungen über ihre Vitalparameter, unterstützende Hinweise und positives Feedback, regelmäßige Fragebögen sowie Informationen und Schulungen in Form von Videos, z. B. zum Hintergrund ihrer Erkrankung, zu notwendigen Anpassungen in den Bereichen der Ernährung, der Bewegung oder der Lebensführung.

Alle Vitalparameter und Fragebogen-Antworten werden in einer klinischen Datenbank zusammengeführt und unterstützen die medizinischen Versorger in einer effizienten Kommunikation mit dem Patienten.

Alle an der Versorgung des Patienten beteiligten, d. h. Klinik, niedergelassene Haus- und Fachärzte können den leitliniengerechten Versorgungsplan sowie die aktuellen Vitalparameter ihrer Patienten einsehen, aktualisieren und anpassen.

Neuheitsgehalt der Lösung

Motiva ist derzeit die einzige Telemedizin-Lösung, die neben einer Vitalparameter-Überwachung durch Patienten-Feedback, Information und Schulung über den Fernseher die Eigenverantwortung des Patienten im Umgang mit seiner chronischen Erkrankung stärkt und über diesen Weg die Compliance des Patienten fördert sowie einer Verschlechterung des Gesundheitszustandes vorbeugt.

Durch gemeinsame, IT-basierte Versorgungspläne können niedergelassene Ärzte unmittelbar an die stationäre Versorgung des Patienten anknüpfen und damit eine leitlinienbasierte Versorgung ohne Brüche an den Sektorgrenzen umsetzen.

Durch Patienten-Schulung wird eine Umstellung der Lebensumstände unterstützt, wodurch einer erneuten Dekompensation bereits im Vorfeld vorgebeugt wird. Telemonitoring selbst erkennt die Folgen einer beginnenden Dekompensation, so dass frühzeitig eine Therapieanpassung eingeleitet werden kann.

Verbesserung zu bestehenden Lösungen

In einer Studie von Cleland et al. (TEN-HMS, JACC Vol. 45, No. 10, 2005: 1654-64) wurde der klinische Nutzen einer engmaschigeren Betreuung von Herzinsuffizienzpatienten und der Vitalparameter-Überwachung nachgewiesen. Im Vergleich zur aktuellen Versorgung („usual care“) konnte eine erhebliche Verringerung der Sterblichkeit sowohl für eine engere Telefonbetreuung als auch für eine zusätzliche Vitalparameter-Überwachung gezeigt werden. Im Vergleich zur reinen Telefonbetreuung ergab sich für die Telemonitoring-Gruppe zudem eine Verringerung der Krankenhaustage, und damit einhergehend auch eine Kosteneinsparung.

Der klinische und ökonomische Nutzen der Kombination aus engmaschigerer Patientenkommunikation und Vitalparameter-Überwachung durch Motiva wird derzeit in einer weiteren Studie in den Niederlanden evaluiert.

Qualitativer Nutzen

Für Patienten stehen eine längere Lebensdauer, eine Steigerung der Lebensqualität, ein unabhängiges Leben im häuslichen Umfeld und ein Zugewinn an Sicherheit im Vordergrund.

Ärzte und Krankenhäuser werden vernetzt und in einer gemeinsamen, leitlinien-gerechten Versorgung des Patienten effizient unterstützt. Eine engmaschigere Kommunikation mit dem Patienten hilft, einer Verschlechterung des Gesundheitszustandes vorzubeugen oder zumindest frühzeitig zu erkennen.

Kostenträger und das Gesundheitswesen insgesamt erreichen eine bessere Versorgung der steigenden Anzahl von chronisch Kranken, wobei Zusatzkosten für die Telemedizin-Betreuung durch Einsparung von vermeidbaren stationären Behandlungen ausgeglichen werden können.

Kosten-/Nutzen-Analyse

Potenzial

Insgesamt werden in Deutschland jährlich z. B. für die Behandlung der Herzinsuffizienz knapp 3 Mrd. Euro ausgegeben, wovon bis zu 2/3 auf stationäre Aufenthalte entfallen. Das Einsparpotential durch eine verbesserte Patienten-Compliance und dadurch vermiedene Ausgaben im Krankenhausbereich wird auf bis zu 50 % geschätzt. Eine Telemedizin-Betreuung im Rahmen einer Integrierten Versorgung kann dieses Potenzial ausschöpfen.^[1]

Patienten mit Herzinsuffizienz müssen derzeit nach einer Entlassung häufig wieder mit einer stationären Aufnahme rechnen, z. T. sogar mehrfach innerhalb eines Jahres. Geht man für eine Gruppe von Risiko-Patienten von durchschnittlich einer Wiederaufnahme pro Jahr aus und von einer Reduktion um 40 % durch Compliance-Steigerung, Anpassung der Lebensgewohnheiten und rechtzeitige Intervention dank Telemedizin, so ergeben sich bei einem CW von 1247 (F62B) und einem Basisfallwert von z. B. 2800 Euro pro Jahr Einsparungen in Höhe von etwa 1400 Euro. In einzelnen Projekten^[2] wurden aber auch höhere Einsparungen von bis zu 2400 Euro pro Patient und Jahr veröffentlicht.

Solange die Kosten für die Telemedizin-Infrastruktur, die telemedizinische Betreuung und erhöhte Arzneimittelausgaben pro Monat diese Schwelle von 120 Euro bis 200 Euro pro Patient und Monat nicht überschreiten, kann ein Kostenträger eine verbesserte Versorgung^[3] z. B. im Rahmen eines Vertrages der Integrierten Versorgung anbieten und langfristig Kosten einsparen. Dies ist möglich, da mit Motiva die Aufwendungen für die Telemedizin-Infrastruktur einschließlich Breitband-Zugang und -Kommunikation, Installation, Geräten und Wartung bei unter 100 Euro pro Patient und Monat liegen und mit der Lösung eine effiziente medizinische Betreuung vieler hundert Patienten ermöglicht wird.

^[1]New Possibilities for Communication between Hospital Cardiologists and General Practitioners, Holger Hänsch, Eckart Fleck, DMHO, 2006 Vol. 14, Supplement 1, 19-22

^[2]Telemedizinisches Betreuungsprogramm Herzinsuffizienz: Kontrollierte Studie zeigt deutlichen Kostenrückgang, Ch. Frye, B. Kielblock, M. Middeke, Z. Kardiologie 2005, Vol. 94: Supplement 2.

^[3]The Trans-European Network - Home-Care Management System (TEN-HMS) Study: An Investigation of Outcomes in Europe, John G.F. Cleland, DMHO, 2006 Vol. 14, Supplement 1, 23-26

Derzeitige Abrechnungssituation

Derzeit ist keine Abrechnung der telemedizinische Betreuung im Rahmen von DRG oder DMP möglich. Die Finanzierung einer Telemedizin-Versorgung von Herzinsuffizienzpatienten ist jedoch derzeit über Verträge zur Integrierten Versorgung möglich.

Fazit

Zweck

Chronische Erkrankungen wie Herzinsuffizienz, Diabetes und Atemwegserkrankungen sind besser behandelbar, wenn die Patienten eine hohe Eigenverantwortung im Umgang mit ihrer Erkrankung übernehmen. Durch gezielte Information sowie eine tägliche Überwachung von Vitalparametern können Verschlechterungen des Gesundheitszustandes frühzeitig erkannt und stationäre Aufnahmen vermieden werden.

Innovation

Die Telemedizin-Plattform Motiva dient zur Überwachung von Patienten mit Herz-erkrankung oder Diabetes. Die Patienten erhalten eine Anbindung des eigenen Fernsehers an das Versorgungszentrum sowie drahtlose Geräte zur Erfassung und automatischen Übermittlung von Gewicht, Blutdruck, Puls oder Blutzucker. Auf dem Fernseher werden den Patienten Rückmeldungen über ihre Messwerte sowie unterstützende Hinweise und positives Feedback gegeben. Diese engere Kommunikation mit dem Patienten hilft, einer Verschlechterung des Gesundheitszustandes vorzubeugen oder diese zumindest frühzeitig zu erkennen. Es wird eine bessere Versorgung der steigenden Anzahl von chronisch Kranken erreicht.

Einsparungseffekt

Zusatzkosten für die Telemedizin-Betreuung können durch die Einsparung von vermeidbaren stationären Behandlungen kompensiert werden.

Effizienzsteigerung im Gesundheitswesen durch Prozessinnovationen

Dr. Björn Schlosser und Dr. Arnd Albrecht,
Droege & Comp.

Einführung

Die optimale Gesundheitserhaltung der Bevölkerung einerseits und die Wirtschaftlichkeit der Gesundheitsversorgung andererseits sind die treibenden Kräfte für Innovationen im Gesundheitswesen. Das trifft sowohl für die unmittelbar patientenbezogenen Primärprozesse zu (Vorsorge, Diagnose und Therapie) als auch für die Sekundärprozesse (Patientenmanagement, Administration/ Informationsbearbeitung, Beschaffung etc.) in allen involvierten Strukturen des Gesundheitswesens (z. B. Arztpraxen, Krankenhäuser, Versicherungsträger).

Die fortschreitende Überalterung der Gesellschaft erhöht durch die Zunahme chronischer und altersbedingter Krankheiten zunehmend den Druck auf das Gesundheitssystem in Deutschland. Die personalintensive Patientenbetreuung ist dabei ein wesentlicher Kostentreiber.

Nicht zum ersten Mal führen die in Relation zur volkswirtschaftlichen Gesamtleistung wachsenden Gesundheitskosten zu einer heftigen Diskussion über die

Neuausrichtung des Gesundheitssystems in Deutschland. Im Wesentlichen wird jedoch eine Verteilungsdebatte geführt, die sich stark auf die Kostenträger konzentriert. Gängige Schlagworte hierbei sind Gesundheitsfonds, Kopfpauschale und Bürgerversicherung. Hingegen ist die Suche nach innovativen Wegen zur Effizienzsteigerung auf der Seite der Leistungserbringer stark in den Hintergrund getreten. Dabei können Innovationen – sowohl in den Primär- als auch den klinischen Sekundärprozessen – einen entscheidenden Beitrag leisten, um die Situation des Gesundheitssystems nachhaltig unter Kosten- und Leistungsaspekten zu verbessern.

Nicht nur die in der vorliegenden Publikation bereits vorgestellten Produktinnovationen der Medizintechnik können für ein signifikantes Einsparpotenzial in den patientenbezogenen Primärprozessen sorgen. Auch über Prozessinnovationen in den klinischen Sekundärprozessen lässt sich erhebliches Potenzial erschließen. Das belegen erfolgreiche Beispiele aus der Beratungspraxis.

Die drei wichtigsten Innovationsfelder hierbei sind:

- Die Optimierung der klinischen Prozesse durch innovatives Prozessmanagement (Clinical Process Innovation, CPI),
- die Unterstützung der klinischen Prozesse durch innovative Datenverarbeitungslösungen (e-Processing),
- und die Steigerung der Prozesseffizienz durch innovative Ansätze zum Prozess-Outsourcing (Clinical Process Outsourcing).

Clinical Process Innovation: Erfolgsrezepte und innovative Management- ansätze aus Industrie und Best Practices aus dem Ausland nutzen

Die ganzheitliche Optimierung der Prozesskette, wie in anderen Industriebereichen seit langem üblich, steckt im klinischen Bereich noch in den Kinderschuhen. Vorreiter im deutschen Gesundheitswesen sind private Klinikketten wie Asklepios, Helios, Sana oder Rhön-Klinikum. Das aktuelle Beispiel der Übernahme des Klinikums Buch in Berlin zeigt: Durch die Optimierung der Abläufe konnte die Zahl der Beschäftigten um knapp 30 % von 3 000 auf 2 150 gesenkt werden, ohne dass die Anzahl der Ärzte oder das erbrachte Leistungsvolumen reduziert wurde. Auch der übergreifende Vergleich zwischen Kliniken in öffentlich-rechtlicher Trägerschaft und privat betriebenen Häusern bestätigt das erhebliche Potenzial, das durch Clinical Process Innovation zu erschließen ist. Der Personalkostenanteil beträgt in öffentlichen Häusern im Durchschnitt ca. 70 %, während er infolge der gestrafften Prozesse bei den Privaten lediglich knapp 57 % beträgt. Eine simple Hochrechnung dieses Effektes zeigt, dass im deutschen Gesundheitswesen Potenziale in zweistelliger Milliardenhöhe noch nicht erschlossen sind.

Was sind nun die innovativen Konzepte, die sich von der Industrie auf den klinischen Bereich übertragen lassen?

Beispielsweise ist in jedem produzierenden Unternehmen der Prozess der Produktionsplanung/Arbeitsvorbereitung fest im Leistungsprozess verankert. Hier wird entsprechend der aktuellen Auftragslage die Auslastung der Maschinen und der Personaleinsatz geplant und kontinuierlich optimiert. Dieser Ansatz lässt sich erfolgreich auf klinische Abläufe übertragen: Durch die Entwicklung von speziellen Durchlaufschemas für die Patientenbehandlung werden die Prozesse standardisiert und beschleunigt. Die neu geschaffene Funktion eines Prozessmanagers erlaubt es zudem, die Betten- und Operationsaalbelegung entsprechend dem jeweiligen Behandlungsaufkommen zentral zu koordinieren und die Auslastung mittelfristig – 90 % der Eingriffe sind planbar und keine kurzfristigen Notfälle – zu planen und gleichmäßiger zu steuern. Das teure Vorhalten von Reservekapazitäten für Auslastungsspitzen kann somit auf ein Minimum reduziert werden.

In die gleiche Richtung zielt eine in den USA mit Erfolg umgesetzte Prozessinnovation in der Krankenhaus-Notfallaufnahme. Durch modernes Informationsmanagement gelingt es, die Ressourcen übergreifend zu koordinieren, Dringlichkeitsstufen für Patienten automatisch vorzugeben und Parallelprozesse in einer Just-in-Time-Prozesskette zu optimieren. Analog zum Automobilfertigungsprozess, in dem die Einzelteile genau zum Zeitpunkt der Verarbeitung zur Verfügung stehen, wird die Behandlung der Patienten so koordiniert, dass weder Wartezeiten oder Kapazitätsengpässe noch Überkapazitäten für Behandlungen sowie für Operations- oder Therapiematerial bestehen. Das Einsparpotenzial ist gerade in den betroffenen ressourcenintensiven Bereichen (Intensivstation/Notfallaufnahme) erheblich.

Auch klassische Methoden des Prozessmanagements wie das ursprünglich bei Toyota entwickelte Lean-Management-Konzept oder der durch General Electric getriebene Six-Sigma-Ansatz finden zunehmend Eingang in das Gesundheitswesen.

Erfahrungswerte zeigen, dass durch eine konsequente Optimierung der klinischen Prozesskette, basierend auf einer Analyse der Prozesse, Schnittstellen und Ressourcen und einer Identifizierung der Barrieren und Engpässe in den Abläufen, Effizienzreserven in einer Größenordnung von 20 % gehoben werden können. Hilfestellung bei der Implementierung von „Lean Clinical Processes“ wird unter anderem auch durch spezialisierte Bereiche in der Medizintechnik angeboten. So hat zum Beispiel der US-Konzern General Electric 2005 weltweit in ca. 100 Kliniken Lean-Modelle für Behandlungs- und OP-Abläufe etabliert, allerdings war darunter kein deutsches Haus.

Prozessoptimierung nach dem Six-Sigma-Prinzip, das in der Industrie seit den 80er Jahren eingesetzt wird, nutzt inzwischen ansatzweise auch das Gesundheitswesen. Im Parkland Memorial Hospital in Dallas wurden lange Wartezeiten zwischen den einzelnen Untersuchungs- und Behandlungsphasen als Hauptursache für die geringe Zufriedenheit der Patienten und in der Folge für Umsatzrückgänge identifiziert. Basis hierfür war eine dem Prinzip von Six-Sigma folgende Quantifizierung der Häufigkeiten und der Dauer der Wartezeiten in den Behandlungsprozessen. Durch die Umsetzung eines Paketes von Verbesserungsmaßnahmen – z. B. durch Standardisierung der Untersuchungen und eine Optimierung der Personaleinsatzplanung – konnte die Zahl der Patienten, die die Klinik unbehandelt verließen (ein wesentlicher Indikator für die Kundenzufriedenheit) um 50 % gesenkt werden. Zudem konnte die Zahl der behandelten Patienten und somit die Einnahmen um über 20 % erhöht werden, ohne in nennenswertem Umfang zusätzliches Personal einsetzen zu müssen.

Auch hinsichtlich der Führungs- und Steuerungssysteme sind besonders viele öffentliche Kliniken noch weit von den Standards anderer Industriezweige entfernt. Häufig werden Probleme – gerade in großen und komplexen Kliniken – zwar wahrgenommen, jedoch fehlen in der Regel Key Performance Indicators (KPI), über die Prozesse und Ressourcen effizient gesteuert werden können. Einzelne Kliniken, wie das Marburger Universitätsklini-

kum, haben die in zahlreichen Industrieunternehmen angewandte Balanced-Scorecard-Methode auf das Krankenhaus übertragen. So lässt sich auch in komplexen Strukturen Transparenz in allen relevanten Dimensionen (Finanzen, Innovation, Kundenmanagement, Personalentwicklung/-training) schaffen und dem Klinik-Management ein adäquates Steuerungsinstrument an die Hand geben.

e-Processing: Qualität der medizinischen Versorgung steigern und Kosten senken

Eine wesentliche Voraussetzung für eine erfolgreiche, nachhaltige Optimierung der klinischen Prozesse ist ein umfassendes e-Processing. Hinter dem Begriff verbirgt sich die vollständige Umstellung von Papierdokumentation auf eine elektronische Verwaltung aller prozessrelevanten Daten. Ein solches System erlaubt es, Daten – z. B. auch Bilddarstellungen aus diagnostischen Verfahren – dezentral zu erfassen und jederzeit über verschiedene Knotenstellen, so genannte Ports, auch außerhalb des Krankenhauses abzurufen. Alle Daten sind somit online verfügbar und ermöglichen sowohl die effiziente Bereitstellung patientenbezogener Daten als auch die telemedizinische Patientenbetreuung. Letzteres wird in jenen ländlichen Gebieten zukünftig an Bedeutung gewinnen, in denen sich ein Ärztemangel bereits jetzt abzeichnet.

Vorreiter bei der Nutzung dieser Technologien sind wie häufig die USA aber auch die skandinavischen Länder. Beispielsweise wird die Rikshospitalet Universitetsklinikk in Oslo bis 2007 jegliche Papierdokumentation abschaffen und auch alle Quelldokumente, wie Röntgenbilder und Laborbefunde, auf Knopfdruck verfügbar machen. Insgesamt werden dadurch ca. 1300 Datenquellen miteinander vernetzt. In den Vereinigten Staaten arbeiten bereits heute zahlreiche Kliniken mit sehr großem Erfolg nach diesem Prinzip, wie das Beispiel des Hackensack University Medical Center in New Jersey zeigt. Dort wurden darüber hinaus weiter reichende e-Projekte gestartet, die auch für Deutschland zum Maßstab werden können, etwa die Nutzung von „e-Lifebooks“ im klinischen

Alltag. Es handelt sich hierbei um Handheld-Computer, über die der Arzt einerseits Einsicht in jede Patientenakte und alle Labor-/Bildbefunde nehmen kann, andererseits kann er online Bewertungen und Befunde hinzufügen, aber auch Medikation aus der Krankenhausapotheke anfordern. In Deutschland werden solche Systeme – auch aufgrund des Investitionsbedarfs und bürokratischer Hemmnisse durch Datenschutzbestimmungen – im Vergleich zu vielen anderen Ländern nur sehr zögerlich eingeführt.

Ein erster Schritt zur elektronischen Patientendatenverwaltung wird mit der geplanten Einführung der elektronischen Gesundheitskarte auch in Deutschland flächendeckend erfolgen. Nach einer Pilotphase in acht Testgebieten – immerhin handelt es sich um eines der weltgrößten IT-Projekte – sollen 2008 alle 82 Millionen Bundesbürger diese Chip-Karte erhalten. Allein durch die damit verbundene Einführung des elektronischen Rezepts erwarten Fachleute Einsparungen in der Größenordnung von einer Milliarde Euro jährlich. Hierbei dient die Karte als Schlüssel zu einem Zentralrechner, der alle Patientendaten speichert. Auf freiwilliger Basis kann der Versicherte neben der Arzneimitteldokumentation direkt auf der Karte Notfallinformationen ablegen: zum Beispiel Angaben zu seiner Blutgruppe, zu chronischen Krankheiten oder Medikamentenunverträglichkeiten. Mit einem speziellen Lesegerät können Ärzte, Zahnärzte sowie Apotheken und Krankenhäuser auf die Daten zugreifen. Durch die zusätzliche Speicherung medizinischer Patientendaten auf der Gesundheitskarte sollen Doppel- oder Falschbehandlungen vermieden werden, da Abstimmungsfehler in der Therapie – z. B. zwischen Fachärzten und dem Hausarzt – erkannt werden können.

Die elektronische Patientenakte (EPA) vereint neben den eigentlichen Personendaten eine Fülle weiterer medizinischer Daten. Ihre Einführung erfolgt im Zuge künftiger Ausbaustufen der elektronischen Gesundheitskarte. Unter anderem enthält eine EPA die individuelle Krankengeschichte, wichtige Laborbefunde, Operationsberichte sowie Röntgenbilder und digitale Daten anderer Untersu-

chungen. Diese Technologie ermöglicht es, abgespeicherte Bildbefunde „remote“, also auch von anderen Standorten aus, durch nationale oder internationale Teams bewerten zu lassen, um so die ideale Therapieform festzulegen. Dadurch können Expertenmeinungen effizient eingeholt werden und so mögliche Zweifel des behandelnden Arztes ausgeräumt werden. Aufwändige (und teure) Krankentransporte/Überweisungen von Patienten werden überflüssig und somit ein deutlicher Beitrag zur Kostenreduktion geleistet. Die EPA erhöht schließlich die Dokumentationssicherheit, da das Verlustrisiko im Zusammenhang mit Papier-Patientenakten entfällt. Nicht nur die Kosteneinsparung, sondern auch die Verbesserung der Qualität der medizinischen Versorgung wird trotz der Befürchtungen von Datenschützern dazu führen, dass sich e-Processing von klinischen Daten auch in Deutschland durchsetzen wird.

Das e-Processing von klinischen Daten eröffnet neue Möglichkeiten zur Weiterentwicklung des Monitoring-Prozesses in der Therapie von Patienten mit chronischen Erkrankungen. Die Effizienz vieler Therapien hängt stark von der Patienten-Compliance ab, das heißt von der Bereitschaft des Patienten, ärztlichen Therapieanweisungen zu folgen und verordnete Medikamente kontinuierlich und korrekt einzunehmen. So geht die Fraunhofer Gesellschaft davon aus, dass allein in Deutschland jährlich ein volkswirtschaftlicher Schaden in der Größenordnung von 10 Milliarden Euro dadurch entsteht, dass Patienten Medikamente nicht einnehmen oder falsch dosieren. Einen Lösungsansatz für dieses Problem bieten sogenannte Electronic Data Capture (EDC)-Systeme. EDC-Systeme haben ihren Ursprung in der klinischen Forschung, werden aber zunehmend auch im alltäglichen Monitoring eingesetzt. Beispielsweise kann der behandelnde Arzt mittels elektronischer Patiententagebücher online den Krankheitsverlauf bzw. die Therapiewirkung verfolgen und notfalls intervenieren. Elektronische Applikationsformen (z. B. Tablettendosierer mit Ausgabeprotokoll) lassen über EDC-Portale eine optimale Patientenbehandlung zu.

Inzwischen gibt es „intelligente“ Systeme, die ein optimales Therapie-Monitoring durch Erinnerungsaufrufe per SMS-Benachrichtigungen ermöglichen.

Clinical Process Outsourcing: Innovative Ansätze zum Prozess-Outsourcing zur Steigerung der Prozesseffizienz nutzen

Das Outsourcing von Support-Prozessen ist auch im deutschen Gesundheitswesen weit verbreitet. Insbesondere private Klinikbetreiber vergeben Dienstleistungen z. B. in den Bereichen Wäscherei und Küche sowie Reinigungs- und Gärtnerarbeiten fremd und profitieren nicht zuletzt vom niedrigeren Lohnniveau und der höheren Flexibilität spezialisierter Dienstleister. Auch das Outsourcing von administrativen Tätigkeiten, vor allem von Abrechnungsdienstleistungen, hat sich ausgehend von den USA in den 60er Jahren auch in Deutschland seit langem etabliert. Relativ neu in diesem Kontext sind lediglich die zunehmenden Bestrebungen, durch Offshoring weitere Kostenvorteile zu erzielen, also durch die Vergabe dieser Dienstleistungen in Niedriglohnregionen wie Osteuropa oder Asien. Ähnliche Bestrebungen gibt es seit kurzem bei der Versorgung mit Zahnersatz: dort verfolgt derzeit die McZahn AG ein innovatives Geschäftsmodell, dass den Verzicht auf die patientenseitige Zuzahlung durch Bezug von Prothesen aus China vorsieht. Inwieweit sich dieses Modell am Markt durchsetzen wird, bleibt abzuwarten.

Auch die Vergabe von Wartungs- und Reparaturarbeiten an die Hersteller der medizintechnischen Geräte oder an spezialisierte Dienstleister ist heute – auch vor dem Hintergrund der gestiegenen technischen Komplexität – vielmehr die Regel als die Ausnahme. Allerdings gibt es im Bereich dieser technischen Dienstleistungen einige innovative Ansätze, die geeignet sind, die Prozesskosten zu reduzieren. Hierzu gehören die bei neuen Geräten vielfach gegebenen Möglichkeiten, Wartung und bestimmte Reparaturen „remote“, also durch Zugriff des Servicetechnikers mittels Datenferndiagnose auf das Gerät des Kunden, durchzuführen. Zudem bieten die

meisten Hersteller mittlerweile Uptime-Garantien sowie garantierte Reparaturzeiten und Leihgeräteservices, so dass die kapitalintensive Vorhaltung von Reservegeräten in den Kliniken entfallen kann.

Der Hauptstellhebel zur Realisierung von Einsparpotenzialen durch Outsourcing sind allerdings innovative Ansätze im Bereich Outpatient Service. Hierunter versteht man die Übertragung von Dienstleistungen in der Patientennachsorge von stationären Einrichtungen auf spezialisierte Dienstleister. Dies verspricht aus drei Gründen erhebliche Vorteile: Erstens kann durch die frühzeitige Betreuung von Patienten durch ambulante Dienste die kostenintensive stationäre Behandlung deutlich verkürzt werden. Zweitens ist die Qualität und Patientennähe der erbrachten Nachsorgeleistungen durch ambulante Dienstleister in der Regel höher als das im Rahmen der stationären Behandlung möglich wäre. Drittens – und hier liegt das größte Potenzial – kann durch die längerfristige ambulante Betreuung häufig eine nachhaltige Verbesserung der Verhaltensweisen des Patienten erreicht werden, was zu einer signifikant verringerten Häufigkeit der Notwendigkeit erneuter stationärer/ operativer Therapien führt.

Ein Beispiel für ein solch innovatives Modell ist der Geschäftsprozess des Überleitmanagements der Servox AG. Durch ein spezialisiertes Home-Care-Team wird bereits während des stationären Aufenthalts der Prozess der Entlassung und die patientenindividuelle Weiterversorgung koordiniert. So erfolgt die Beratung und Einweisung bspw. von tracheotomierten oder laryngektomierten Patienten (kehlkopflosen Patienten) sowie die Information ihrer Angehörigen im Umgang mit der Krankheit und den postoperativ erforderlichen medizinischen Hilfsmitteln und Verbrauchsgütern (z. B. Trachialkanülen, Absauggeräte) bereits präoperativ in der Klinik. Der Patient wird danach im ambulanten Bereich weiter durch spezialisierte Pflegekräfte intensiv betreut: über Monate erfolgen Hausbesuche, so dass eine qualitativ hochwertige Versorgung dauerhaft sichergestellt ist. Die Vernetzung aller poststationären Leistungen wie Beratung bei Komplikationen, Belieferung mit Produkten, Notdienste,

Reparatur- und Wartungsservice sowie die Abrechnung mit den Krankenkassen erfolgt für den Patienten durch die Servox AG.

Durch diesen ganzheitlichen Prozess wird eine qualitativ hochwertige und effiziente Patientenversorgung sichergestellt und eine deutliche Reduzierung der Wiedereinlieferungen in stationäre Einrichtungen erzielt. Dabei übersteigen die Kosteneinsparungen durch die frühere Entlassung aus der stationären Behandlung und die vermiedenen Wiedereinlieferungen die Kosten der ambulanten Betreuung um ein Vielfaches.

Ausblick

Im deutschen Gesundheitssystem sind neben den Einsparmöglichkeiten durch Produktinnovationen noch erhebliche Potentiale durch die Umsetzung von innovativen Ansätzen in den klinischen Prozessen zu heben. Hierzu sind im Wesentlichen drei Ansatzpunkte zu verfolgen: Erstens sollten die beschriebenen Möglichkeiten der Clinical Process Innovation insbesondere auch im öffentlichen Bereich ausgeschöpft werden. Zweitens sollte Deutschland bei der Nutzung der innovativen Möglichkeiten des e-Processings in den klinischen Prozessen zur Geschwindigkeit anderer Länder aufschließen. Zum Dritten sollten die Möglichkeiten, die sich durch die Verlagerung von Prozessen vom stationären in den ambulanten Bereich bieten, konsequent genutzt und durch entsprechende Erstattungsregelungen unterstützt werden.

Es bleibt zu hoffen, dass die Gesundheitspolitik sich nicht auf die Kostenreduktion durch Beschneidungen im Gesundheitssystem konzentriert, sondern vielmehr die Rahmenbedingungen für die Umsetzung der beschriebenen Prozessinnovationen schafft. Hierbei gilt es für den Standort Deutschland, den Rückstand gegenüber

anderen Volkswirtschaften aufzuholen, um einerseits das Gesundheitssystem nachhaltig zu entlasten – das Gesamtpotenzial aus den aufgezeigten Ansätzen bewegt sich im zweistelligen Milliardenbereich – und um andererseits durch Erfolgsbeispiele auf dem Heimatmarkt, z. B. durch die Einführung der elektronischen Gesundheitskarte, der deutschen Medizintechnikindustrie noch mehr Rückenwind für weitere Exporterfolge zu geben.

Unternehmensprofile der beteiligten Projektpartner

Technische Universität Berlin

Unternehmerberatung Droege & Comp.

Industrieverband SPECTARIS e. V.

WestLB AG



Prof. Dr.-Ing. Marc Kraft

Leiter des Fachgebietes Medizintechnik an der Technischen Universität Berlin

Der 1967 in Hennigsdorf bei Berlin geborene Autor hat sein erstes Studium an der Offiziershochschule für Militärflyer, Bautzen im Jahr 1989 abgeschlossen und war danach als Jagdflieger in Neubrandenburg eingesetzt. Ein Zweitstudium des Maschinenbaus mit anschließender Tätigkeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Technischen Universität Berlin schloss sich an. Es folgten 1999 die Promotion und anschließend eine fünfjährige industrielle Tätigkeit als Entwicklungsleiter bei der Vanguard AG, Berlin bzw. bei der Otto Bock HealthCare GmbH, Duderstadt. Seit 2004 ist der Autor Universitätsprofessor und Leiter des Fachgebietes Medizintechnik der Technischen Universität Berlin. Im neu gegründeten Zentrum für innovative Gesundheitstechnologie (ZiG) an der TU Berlin hat er die Aufgaben eines Sprechers und Leiters verschiedener Arbeitsgruppen übernommen.

Fachgebiet Medizintechnik an der Technischen Universität Berlin

Die Tradition der Medizintechnik an der Technischen Universität Berlin reicht bis in das Jahr 1916 zurück, als eine „Prüfstelle für Ersatzglieder“ ihre Arbeit aufnahm. Der Tätigkeitsschwerpunkt dieser Institution lag in der wissenschaftlichen Prüfung und Begutachtung von Gliedmaßenprothesen. Ausgeweitet auf andere Hilfsmittel und Medizinprodukte ist auch heute die Erarbeitung von Prüf- und Bewertungsmethoden sowie ihre Umsetzung durch den Aufbau von Prüfgeräten und Simulatoren eine wichtige Themenstellung der Forschung am Fachgebiet Medizintechnik. Weitere Forschungsgebiete liegen im Bereich der Entwicklung medizinischer Geräte, Instrumente und Hilfsmittel sowie in der Entwicklung von Reinigungs- und Desinfektionsverfahren für Medizinprodukte. Im Vordergrund stehen mechanische, experimentelle und konstruktionstechnische Aufgabenstellungen.

Aktuell werden folgende Forschungsprojekte bearbeitet:

- Validierung von Prüf- und Bewertungsmethoden für Antidekubitus-Hilfsmittel
- Entwicklung von Rollstuhlsitzkissen
- Untersuchung der Mobilität von prothetisch versorgten Oberschenkelamputierten mit Erfassung der mechanischen Prothesenbeanspruchung
- Entwicklung von validierten Prüf- und Bewertungsmethoden für Knie-Orthesen
- Konzeption und Entwicklung eines Stand- und Schwungphasen-Simulators für Beinprothesen
- Entwicklung neuer ultraschallgestützter Reinigungsverfahren für Chirurgie-Instrumente
- Entwicklung von Reinigungs- und Desinfektionsgeräten für Katheter
- Tribologische Untersuchung von Hüftendoprothesen
- Entwicklung einer Prüfvorrichtung für intravasale und intrakardiale Ultraschallkatheter

Die Forschung des Fachgebietes Medizintechnik ist anwendungsnah und wird überwiegend über industrielle Auftraggeber finanziert. Seit der Neubesetzung des Lehrstuhls im April 2004 konnten Forschungsmittel in einem Gesamtvolumen von 1,2 Mio. Euro eingeworben werden, derzeit sind 8 wissenschaftliche Mitarbeiter in den oben genannten Projekten tätig. Das Fachgebiet betreibt zwei Labore mit verschiedenen servohydraulischen und elektromechanischen Prüfständen, ein Elektroniklabor, eine mechanische und eine orthopädietechnische Werkstatt. Umfangreiche Messtechnik inklusive eines Ganganalyse-systems steht zur Verfügung.

DROEGE & COMP.

INTERNATIONALE UNTERNEHMER-BERATUNG

Droege & Comp.: **Beratung ist Umsetzung**

Mit über 300 Mitarbeitern in Europa, Asien und Nordamerika gehört Droege & Comp. zu den Top-10 Management-Beratungen in Europa.

Die Beratungsphilosophie von Droege & Comp. basiert auf dem Dreiklang: Effizienzverbesserung bringt höhere Produktivität – höhere Produktivität generiert Spielraum für Wachstum. Wir verstehen uns als Spezialist für Effektivitäts- und Effizienz-Verbesserungen, die wir für einzelne Kernprozesse und -funktionen wie auch in Gesamtunternehmens-Programmen realisieren.

Aktuelle und neutrale Studien zum Beratungsmarkt belegen, dass wir durch Umsetzungsstärke regelmäßig einen erstklassigen „Return on Consulting“ für unsere Klienten erzeugen. Wir arbeiten leise – aber wirkungsvoll.

Unsere Expertise umfasst unter anderem elektronische, optische, Assembly- und Service-Industrien für die Medizintechnik, Automatisierungstechnik, Telekommunikation, Halbleiterherstellung sowie Luft- und Raumfahrt.

Echte Umsetzungskompetenz lässt sich nicht ohne weiteres kopieren. Droege & Comp. – Beratung ist Umsetzung.

Droege & Comp. steht für

- messbaren Klientennutzen durch klaren Blick auf GuV- und Bilanzverbesserung
- erstklassige Konzepte durch erfahrene Berater mit Seniorität
- schnelle Erfolge durch frühe, kleine Umsetzungsschritte
- hohe Akzeptanz der Ergebnisse durch enge Einbindung der Mitarbeiter
- klares Commitment zur Umsetzung und Risk Sharing durch erfolgsorientierte Vergütung



SPECTARIS e. V.

Der Deutsche Industrieverband für optische, medizinische und mechatronische Technologien e. V. (SPECTARIS) vereinigt faszinierende, zukunftsfähige und wachstumsstarke Branchen der deutschen Wirtschaft, deren globale Präsenz und internationale Wettbewerbsfähigkeit beispielhaft sind.

Unsere Hightechprodukte aus den Bereichen Consumer Optics, Photonik, Präzisionstechnik, Mechatronik oder Medizintechnik sind in nahezu allen Bereichen des Lebens zu Hause und werden die industrielle Zukunft in Deutschland in den nächsten Jahren nachhaltig verändern. Als Schlüssel- wie Querschnittstechnologien finden sie in fast allen Wirtschaftszweigen Anwendung und machen unsere Branchen damit zu einem wichtigen Motor des deutschen Wirtschaftslebens.

SPECTARIS vertritt erfolgreich die Interessen seiner Mitglieder aus diesen Zukunftsbranchen, verschafft Ihnen Zugang zu qualitativ hochwertigen Markt- und Branchendaten, gewährt gezielte Unterstützung für den Außenhandel und ergreift vielfältige Initiativen für seine Mitglieder in Fragen der Technologie- und Forschungsförderung.

Der SPECTARIS-Fachverband Medizintechnik

Der SPECTARIS-Fachverband Medizintechnik vereinigt rund 150 innovative und wachstumsstarke High-Tech-Unternehmen der Medizintechnik mit wichtigen Key Playern der Branche an Bord. Die Mitgliedsfirmen sind überwiegend mittelständisch geprägt und zeichnen sich durch ihre innovativen Produkte und Forschungsleistungen aus – die Ausgaben für F & E liegen bei rund sieben Prozent.

Der Fachverband lässt sich grob in zwei Bereiche unterteilen – in den Investitionsgüter- sowie den Hilfsmittelsektor.

Das Spektrum bei den Investitionsgütern reicht von Medizinprodukten für Diagnostik und Chirurgie über Produkte für die Intensivmedizin und Beatmung, ophthalmologische Geräte, Groß- und Kleinstereilisatoren, Einrichtungen für medizinische Funktionsräume bis hin zu Krankenhaus- und Pflegebetten.

Im Hilfsmittelsektor liegen die Schwerpunkte bei den Produktgruppen 14 und 18 des Hilfsmittelverzeichnisses, also Inhalations- und Atemtherapie sowie Krankenfahrzeuge. Darüber hinaus wird fast der gesamte Hilfsmittelmarkt abgedeckt.



Bank der neuen Antworten

Die WestLB AG – Life Sciences Ihr Unternehmer für alle Finanzfragen

Die WestLB AG ist eine europäische Geschäftsbank mit Sitz in Nordrhein-Westfalen und gehört zu den führenden Finanzdienstleistern in Deutschland. Als Sparkassen-zentralbank ist sie Kompetenzzentrum und Bindeglied zu den internationalen Finanzmärkten für die Sparkassen in Nordrhein-Westfalen und Brandenburg.

Das Life Sciences Team der WestLB AG betreut Firmenkunden der Medizintechnik-, Pharma-, Biotechnologie- und Health-Care-Branche. Mit unserer Erfahrung als international agierender Finanzdienstleister, unserer umfassenden Produktpalette bis hin zur individuellen Einzel-lösung und unserer starken Verankerung im deutschen Mittelstand ist die WestLB „Ihr Unternehmer für alle Finanzfragen“. Vor dem Hintergrund unseres sektoralen Ansatzes im Bereich Life Sciences können wir zudem entscheidende Erfolgsfaktoren für die strategische Ausrichtung der Unternehmen bieten.

Als führende deutsche Bank im Life Sciences Sektor mit europaweiten Referenzen ist es unser Ziel, unseren Kunden mit leistungsstarken Finanzlösungen bei ihren spezifischen Aufgaben erster Partner zu sein. Dabei gehören zu unserem Leistungsspektrum beispielsweise Fragen zur Erhöhung der Eigenkapitalbasis oder den Gang an die Börse, Nachfolgeregelungen, Übertragung von Pensionsverpflichtungen, Zu- oder Verkauf oder der Expansion ins Ausland.

Kurzum: Mit unserem Universalbank-Angebot unterstützen wir unsere Kunden professionell und schnell in allen Finanzfragen vom Kredit über Spezialfinanzierungen bis hin zu Kapitalmarktprodukten und helfen bei der Umsetzung von Unternehmensstrategien.

Ihre Gesprächspartner:

Harald Wenzel, Executive Director
Ralf Gerhardt, Director

WestLB AG
Taunusanlage 3
60329 Frankfurt

Tel. +49 69 25 79 255
Fax +49 69 25 79 215

Email: ralf_gerhardt@westlb.de

Autorenverzeichnis

(in alphabetischer Reihenfolge)

Dr. Arnd Albrecht

Senior Consultant, Mitglied im
Competence Center Medizintechnik,
Droege & Comp. München

Mike Bähren

Leiter Marktforschung & Volkswirtschaft,
SPECTARIS e.V.

Michael Dippl

Consultant, Mitglied im
Competence Center Medizintechnik,
Droege & Comp. München

Harald Hartmann

Projektmanager Marktforschung & Volkswirtschaft,
SPECTARIS e.V.

Prof. Dr.-Ing. Marc Kraft

Leiter des Fachgebietes Medizintechnik
der Technischen Universität Berlin

Dr. Björn Schlosser

Senior Principal,
Leiter Competence Center Medizintechnik,
Droege & Comp. Düsseldorf

Dr. Jörg Schumacher

Consultant, Mitglied im
Competence Center Medizintechnik,
Droege & Comp. München

Hans-Peter Welsch

Vorsitzender des SPECTARIS-Fachbereichs
Medizinprodukte für Diagnostik und Chirurgie
(Aesculap AG & Co.KG)

Haftungsausschluss

Die Daten, Informationen und Berechnungen dieser Studie wurden mit größter Sorgfalt erstellt. Sie basieren auf den Angaben der in der Studie genannten Firmen beziehungsweise Quellen. Für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität dieser Angaben können die an der Erstellung der Studie beteiligten Projektpartner Droege & Comp., SPECTARIS und die Technische Universität Berlin daher keine Gewähr übernehmen.

Eine Überprüfung der tatsächlichen Rechteinhaberschaft und der damit verbundenen Verwertungsrechte der in der Studie genannten Firmen erfolgt durch Droege & Comp., SPECTARIS und die Technische Universität Berlin nicht.

Eine Gewähr und eine hiermit möglicherweise verbundene Haftung wird durch die an der Erstellung der Studie beteiligten Projektpartner Droege & Comp., SPECTARIS und der Technischen Universität Berlin insoweit nicht übernommen. Sollten durch die Studie dennoch Rechte Dritter verletzt worden sein, so geschah dies ohne Kenntnis und ohne Absicht von Droege & Comp., SPECTARIS oder der Technischen Universität Berlin. Im Falle der Kenntniserlangung solcher Verstöße werden diese durch die an der Erstellung der Studie beteiligten Projektpartner nach entsprechender Rücksprache mit der jeweiligen Firma zukünftig aus der Studie entfernt.

Unerlaubte Vervielfältigung der Studie

Die Vervielfältigung der Studie (ganz oder in Auszügen) und die Verwendung der in der Studie enthaltenen Bilder ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Herausgebers bzw. der Inhaber der jeweiligen Bildrechte erlaubt. Die Veröffentlichung von Ergebnissen mit Quellenangabe ist zulässig.

Impressum

Herausgeber

SPECTARIS – Deutscher Industrieverband
für optische, medizinische und
mechatronische Technologien e. V.

Saarbrücker Straße 38
D-10405 Berlin

Fon +49 (0)30 414021-0
Fax +49 (0)30 414021-33

info@spectaris.de
www.spectaris.de

Technische Universität Berlin
Fachgebiet Medizintechnik

Dovestraße 6
10587 Berlin

Fon +49 (0)30 314233-88
Fax +49 (0)30 314210-98

marc.kraft@tu-berlin.de
www.tu-berlin.de

Droege & Comp. GmbH
Internationale Unternehmer-Beratung

Poststraße 5–6
40213 Düsseldorf

Fon +49 (0)211 867 31-0
Fax +49 (0)211 867 31-111

droege@droege.de
www.droege.de

