

Die Gesamtkosten sollten bei der Investition in neue Medizintechnik detailliert analysiert werden

Spitze des Eisbergs

Mit moderner Medizintechnik schaffen Kliniken eine wichtige Grundlage für die Qualität und Bandbreite ihrer Versorgungsangebote. Doch die Anschaffung neuer Geräte kommt die Betreiber häufig teurer zu stehen als geplant. Grund sind nicht betrachtete Folgekosten, die im Laufe des Betriebs das Budget zusätzlich belasten.

Der reine Blick auf den Anschaffungspreis von Medizintechnikgeräten ist ein trügerisches Entscheidungskriterium. Selbst wer einen Vollwartungsvertrag in seine Berechnungen miteinbezieht, kalkuliert mit einer großen Unbekannten: den Gesamtkosten, die solche Geräte im Laufe ihres Produktlebens verursachen. Ersatzteile, Energiekosten, Software-Upgrades, Auslastungsgrad, Ausfallzeiten, Administration, Logistik, Entsorgung – wer dem ganzheitlichen Ansatz des Total Cost of Ownership (TCO) oder dem des Life Cycle Costing (LCC) folgt, gewinnt bei Investitionsentscheidungen ein anderes Bild: Anschaffungskosten sind in der Regel nur die Spitze des Eisbergs; nicht selten schlagen sie in der Gesamtbetrachtung des Produktlebenszyklus eines Medizin-

technikgeräts lediglich mit zehn bis 50 Prozent zu Buche.

Zielsetzung der Betrachtung nach dem TCO- oder LCC-Prinzip ist es, direkte und indirekte Kosten in die Investitionsentscheidung und Budgetplanung miteinzubeziehen, um so für das Vergabeverfahren eine tatsächlich belastbare, objektive Größe zu gewinnen. Unterm Strich steht für jede Klinik die Frage: Wie rentabel ist das neue Medizintechnikgerät für unser Haus?

Folgekosten weder ermittelt, noch wahrgenommen

Bewährt haben sich zwei Bewertungsmodelle aus der Industrie: Die Betrachtung einzelner Kostenkategorien führt zur Ermittlung einzelner Kostenbausteine, die sich beispielsweise aus den mit dem Betrieb verbundenen Verwaltungs- und Fremdkosten ergeben (Gartner Modell). Der zweite Ansatz folgt der Betrachtung von Kosten, die in der zeitlichen Abfolge entstehen. Dazu zählen Vorlaufkosten, die im Zusammenhang mit der Kaufentscheidung stehen; außerdem die mit dem Kauf verbundenen Trans-



Moderne Medizintechnik ist teuer. Folgekosten können bis zum Dreifachen des Anschaffungspreises ausmachen. Bild: KTM

aktionskosten sowie schließlich die Wartungs- und Instandsetzungskosten als Folge des Betriebs selbst (Ellram Modell). In vielen Fällen werden diese Kosten in Krankenhäusern weder ermittelt noch direkt wahrgenommen. Betriebskosten-Analysen, die Curatis deutschlandweit in mehr als 350 Klinikprojekten durchgeführt hat, zeigen, dass die durch Medizintechnik verursachten Folgekosten zu den größten Kostentreibern im Klinikbetrieb gehören.

Da die Innovationszyklen für Medizinprodukte inzwischen unter drei Jahren liegen und viele Geräte alters-, funktions- oder gesetzmäßig bedingt ausgetauscht werden müssen, ist der Investitionszwang in den Kliniken hoch. Kliniken suchen hier zuallererst die Chance, ihren Gerätepark aufzurüsten, ohne jedoch eine Wirtschaftlichkeitsberechnung über die geplante Gesamtlaufzeit anzustellen. Ob sich die Anschaffung eines medizintechnischen Geräts rechnet oder ob die damit verbundenen Leistungen besser outgesourct werden sollten, wissen die wenigsten.



Zur Ermittlung der Lifecycle Costs medizintechnischer Geräte hat Curatis TCO/LCC-Modelle für die Industrie in ein eigenes Berechnungsmodell für Kliniken überführt.

Bild: KTM

Investitionswut führt zu vorschnellen Entscheidungen

Wohin die gesetzlich geförderte Investitionswut führen kann, zeigt das Beispiel eines öffentlichen Krankenhauses in Hessen, dessen neue Sterilisation (ZSVA) über eine Einzelförderung gebaut wurde. Die Kosten für den Kauf der Geräte, die Baumaßnahmen und Inbetriebnahme beliefen sich auf 900.000 Euro. Die laufenden Betriebskosten (Vollkosten) liegen aktuell bei 25 Euro pro Sterilguteinheit (StE). Das Krankenhaus hat eine Markt-anfrage gestartet, um einen Kostenvergleich vorzunehmen. Es stellte sich heraus, dass dieselbe Leistung für 22,50 Euro pro StE von einem externen Anbieter bezogen werden könnte. Bei 4.000 StE pro Jahr ergibt sich eine jährliche Einsparung in Höhe von 10.000 Euro, ohne Einberechnung der Investitionskosten. In einem betriebswirtschaftlich geführten Industriebetrieb würde die Abteilung sofort geschlossen und die Geräte würden zu einem Restwert (Annahme: 200.000 Euro)

veräußert. Dem Betrieb flösse dann kurzfristig Liquidität zu und er könnte 10.000 Euro pro Jahr einsparen. Klar ist, dass das Krankenhaus nicht so vorgehen kann, weil dann gewährte Fördermittel zurückgeführt werden müssten. Warum findet in Kliniken nur selten eine Investitionsplanung unter Betrachtung der Folgekosten nach den Ansätzen TCO oder LCC statt? Einer der Hauptgründe liegt in mangelnder Kostentransparenz. Eine Gegenüberstellung von Kosten und Erlösen erfolgt selten oder ist aufgrund mangelnder Datenlage überhaupt nicht möglich. Zwar wird in vielen Fällen eine Kostenträgerrechnung vorgenommen, jedoch keine DRG-bezogene Prozesskostenrechnung. Somit fällt es schwer, eine Produktdeckungsbeitragsberechnung vorzunehmen. Es liegen keine validen Daten entlang der Supply Chain mittels ERP-Systemdaten vor. Hinzu kommt, dass bei Investitionsplanungen häufig eine Vermischung von Geräte- und Baukosten stattfindet, was die Rentabilitätsplanung erschwert.

Die Curatis-Analyse in diesem Bereich bestätigt eine Gesetzmäßigkeit, die auch andere Forschungsergebnisse zu Tage fördern: Anschaffungs- und Folgekosten in der Medizintechnik korrelieren miteinander – je kostenintensiver das Gerät, umso höher sind die damit verbundenen Lebenszykluskosten. Geräte der Strahlentherapie, der Röntgendiagnostik und sonstiger Bildgebung (CT, MRT) zählen zweifelsohne zu einer medizintechnischen Ausstattung, die enorme Folgekosten produziert.

Handlungsanweisungen und Vorschriften als Kostentreiber

Zu den Kostenverursachern zählen unter anderem gesetzliche Vorschriften, die den Betrieb, die Anwendung und Instandhaltung von Medizinprodukten regeln, beispielsweise durch das Medizinproduktegesetz. Hinzu kommen Handlungsanweisungen durch Verbände wie den Verband der Elektrotechnik (VDE) oder den Fachverband Biomedizinische Technik e. V. (fbmt).

Geräteart: CT	Gerät A	Gerät B
Wartungsintervall p. a.	4	5
Kosten pro Wartung	EUR 5.200	EUR 4.800
Wartungskosten p. a.	EUR 20.800	EUR 24.000
Ersatzteil: Röntgenröhre		
Röntgenröhre inkl. Einbau	EUR 35.000	EUR 45.000
Erwartete Lebensdauer der Röhre in Scans	19.000 Stk.	21.000 Stk.
Anteilige Kosten pro Scan	EUR 1,79	EUR 2,14
Nutzungsdauer des CTs	10 Jahre	10 Jahre
Scans pro Jahr	6.500 Stk.	6.500 Stk.
Erster Austausch nach	3 Jahren	3 Jahren, 84 Tagen
Zweiter Austausch nach	6 Jahren	6 Jahren, 168 Tagen
Dritter Austausch nach	9 Jahren	9 Jahren, 252 Tagen
Austauschhäufigkeit über die Laufzeit	3	3
Röhrenkosten bei 10 Jahren Nutzungsdauer	EUR 105.000	EUR 135.000
Indexierung (Faktor)	1,0251	1,0251
Röhrenkosten bei 10 Jahren Nutzungsdauer mit Index	EUR 134.408	EUR 172.811
Wartungskosten bei 10 Jahre Nutzungsdauer	EUR 208.000	EUR 240.000
Wartungskosten bei 10 Jahre Nutzungsdauer mit Index	EUR 266.258	EUR 307.220
Gesamtkosten	EUR 400.666	EUR 480.031

Die Tabelle zeigt, wie stark die Betriebskosten medizintechnischer Geräte bei derselben Nutzungsdauer (250 Tage im Jahr) variieren, wenn verschiedene Geräte eingesetzt werden.

Tabelle: Curatis

Berechnung Stromkosten eines Lithotripters

Geräteart: Lithotripter	Gerät A	Gerät B
Leistungsaufnahme im Standby	1,5 kW	0,4 kW
Leistungsaufnahme im Normalbetrieb	2,2 kW	0,8 kW
Leistungsaufnahme im Spitzenlastbetrieb	3,0 kW	2,0 kW
Nutzungsdauer im Standby am Tag	8 h	8 h
Nutzungsdauer im Normalbetrieb am Tag	2 h	2 h
Nutzungsdauer im Spitzenlastbetrieb am Tag	0,5 h	0,5 h
Kosten je kW	EUR 0,13	EUR 0,13
Stromkosten im Standby am Tag	EUR 1,56	EUR 0,42
Stromkosten im Normalbetrieb am Tag	EUR 0,57	EUR 0,21
Stromkosten im Spitzenlastbetrieb am Tag	EUR 0,20	EUR 0,13
Kumulierte Stromkosten am Tag	EUR 2,33	EUR 0,76
Nutzungstage im Jahr	250	250
Stromkosten pro Jahr	EUR 565,00	EUR 190,00
Nutzungsdauer des Gerätes	10 a	10 a
Stromkosten	EUR 5.650,00	EUR 1.900,00

Quelle: Eigene Darstellung

© www.curatis.de -26.09.2013 / KH

Je nach Gerätetyp verursacht ein Lithotripter zur Stoßwellentherapie unterschiedlich hohe Folgekosten. Allein die Stromkosten belaufen sich bei leistungsstarken Geräten auf mehr als 5.500 Euro pro Jahr.

Tabelle: Curatis

Wer sie erfüllen will, muss Mitarbeiter einweisen, Fachpersonal schulen, sicherheitstechnische (STK) und messtechnische Kontrollen (MTK) durchführen. In diesem Zusammenhang entstehen Kosten über den gesamten Lebenszyklus des Produkts hinweg.

Folgekosten dreimal höher als Anschaffungspreis

Um eine valide Grundlage zur Ermittlung der Life Cycle Costs medizintechnischer Geräte zu gewinnen, hat Curatis die von Gartner und Ellram entwickelten TCO/LCC-Modelle für die Industrie in ein eigenes Berechnungsmodell für Kliniken überführt und weiterentwickelt: die Product Life Cycle Costs für Medizintechnikgeräte (PLCC-MT). Dieses Modell integriert sowohl die phasenweise Betrachtung des zeitlich eintretenden Aufwands (Ellram), als auch die mit der Investition verbundenen direkten und indirekten Kosten (Gartner).

Vorteil der detaillierten PLCC-MT-Analyse ist, dass sich aus der transparenten Darstellung aller Kostenblöcke, die beispielsweise mit dem

Personaleinsatz oder der Datenverwaltung eines Geräts verbunden sind, Einsparpotenziale erschließen lassen.

Wer eine schnelle, konservative Einschätzung der Lebenszykluskosten gewinnen will, kann den Kaufpreis des Geräts mit dem Faktor ‚3‘ multiplizieren: Liegt der Kaufpreis des Gerätes bei 15.000 Euro, belaufen sich die Lebenszykluskosten folglich auf 45.000 Euro.

Allerdings ist bei der PLCC-MT-Analyse zwischen den Leistungstiefen der Gerätebetreuung zu unterscheiden: Wer die unterschiedlichen Leistungsinhalte von Inspektions-, Teil- und Vollwartungsverträgen aussagekräftig bewerten will, sollte das Know-how des technischen Personals einbinden. So einfach der Vollwartungsvertrag die Berechnung der Life Cycle Costs auch macht – er ist immer am teuersten, da vom Anbieter von vornherein neben den tatsächlich zu erbringenden Leistungen auch sämtliche Eventualitäten mit einkalkuliert werden. Außerdem werden nicht die direkten und indirekten Kosten erfasst, die auf Klinikseite mit dem Betrieb des Geräts verbunden sind.

Auch wenn bei der Betrachtung großer Kostenblöcke über einen Zehn-Jahres-Zeitraum mit Wahrscheinlichkeiten, Annahmen und Schätzungen gearbeitet werden muss, lässt die Analyse eine klare Einschätzung der Folgekosten zu. Da die Parameter für gegenübergestellte Geräte gleich sind, wird das Ergebnis der Beschaffungsentscheidung nicht beeinflusst. Welche Folgekosten sind beispielsweise mit dem Betrieb eines CT verbunden? Die von Curatis aufgestellte Beispielrechnung (Abb. auf S. 16) zeigt die Entwicklung der Kosten zweier unterschiedlicher Gerätetypen im Zehn-Jahres-Vergleich; bei Gerät B können sich diese auf mehr als 480.000 Euro kumulieren.

Kai Hafermann

Kontakt

Curatis GmbH
Kai Hafermann
Rathausplatz 12–14
65760 Eschborn
Tel.: +49 6196 9985
info@curatis.de
www.curatis.de

Klinik für Gefäßchirurgie, vaskuläre und endovaskuläre Chirurgie am Klinikum Ludwigsburg baut mit Hybrid-OP das Aufgabenspektrum seiner Gefäßchirurgie aus

Hightech im Hybrid-OP



In der Klinik für Gefäßchirurgie, vaskuläre und endovaskuläre Chirurgie am Klinikum Ludwigsburg sorgt ein Hybrid-OP für optimale Bedingungen und ein größeres Behandlungsspektrum.

Bild: Klinikum Ludwigsburg

Moderne Technik bietet Krankenhäusern immer mehr medizinische Möglichkeiten. Diese Erfahrung hat auch das Klinikum Ludwigsburg gemacht. Dort wurde im Zuge von OP-Neubauten ein Operationssaal als Hybrid-OP ausgeführt. Der Ärztliche Direktor der Klinik für Gefäßchirurgie, vaskuläre und endovaskuläre Chirurgie PD Dr. Johannes Gahlen sieht darin die Zukunft: „Im intelligenten Zusammenspiel von OP-Systemtisch, Durchleuchtungseinheit und peripheren Systemen liegt so viel Potenzial, dass die Palette der Chirurgie damit deutlich erweitert werden kann.“

Alle Mitarbeiter sind begeistert vom Quantensprung der Bildgebungsqualität bei niedriger Strahlendosis“, freut sich PD Dr. Johannes Gahlen. Seit drei Jahren sammeln der Ärztliche Direktor der Klinik für Gefäßchirurgie, vaskuläre und endovaskuläre Chirurgie am Klinikum

Ludwigsburg und sein Team Erfahrung mit einer Operationsperformance, die viele seiner Fachkollegen noch nicht haben – einen Hybrid-OP. Der Unterschied zum ‚normalen‘ Operationssaal: Während der Operation positioniert ein Roboterarm den C-Bogen nach den Vorgaben des Chirurgen. So kann das Ärzteteam unter begleitender Bildgebung sofort entscheiden, ob die Behandlung perfekt verläuft und letzten Endes optimal durchgeführt worden ist.

Effizienzsteigerung dank intelligenter Medizintechnik

Möglich wurde diese Komfortlösung in Verbindung mit dem innovativen OP-Systemtisch TruSystem 7500 von Trumpf Medical. Im Gegensatz zur Standard-OP-Tischplatte gibt es für dieses System auch eine spezielle Lösung aus kohlefaserverstärktem Kunststoff (Carbon). Ein solcher

Carbon-OP-Tisch behindert die Röntgenstrahlung nicht und ermöglicht so die komplette Durchleuchtung des Patienten ohne Umlagerung – also während der Operation.

Dr. Gahlen betont: „Diese innovative Lösung bildet das Herz des Hybrid-OPs und gibt einen hervorragenden Eindruck von der Zukunft der Gefäßchirurgie.“ Seiner Einschätzung zufolge ist das der neue Standard für diese anspruchsvolle medizinische Disziplin. Und: Eine solche Hightech-Ausrüstung verändere den medizinischen Alltag. Dazu gehört zum Beispiel die Bedienung des komplexen Systems. Sowohl die Steuerung des TruSystem 7500 als auch des C-Bogens, der über einen Roboter bewegt wird, müssen softwaretechnisch aufeinander abgestimmt werden. Die Bedienung von Tisch und Angiografiegerät erfolgt dann von der am OP-Tisch befestigten ‚Table Side Control‘ aus, einer Tablet-Bedieneinheit mit Joysticks und

Tastern. „Damit können wir Ärzte alle notwendigen Bewegungen an den Geräten und im Raum selbst steuern sowie Programme und Bildschirme nutzen, ohne auf zusätzliche Mitarbeiter warten zu müssen, die vielleicht an anderer Stelle gebraucht werden“, so der Ärztliche Direktor. Dieses Projekt zeigt: Die funktionale und leistungsfähige Kombination moderner Medizintechnik liefert die Grundlage, vorhandenes medizinisches Potenzial noch effizienter zu nutzen. So wurde am Klinikum Ludwigsburg das Behandlungsspektrum mithilfe des Hybrid-OPs spürbar erweitert. Heute gehören komplexe Aorta-Erkrankungen ebenso dazu wie die Behandlung peripherer Gefäße. Ein weiterer Vorteil der neuen Möglichkeiten ist die hohe Flexibilität in der Behandlung, was dazu führt, dass sich Therapien zusammengefasst durchführen lassen. Wurden früher bei bestimmten Krankheitsbildern Patienten operiert und anschließend in die interventionelle Radiologie zur weiteren Behandlung verlegt, können heute bei Bedarf Katheter, Stents oder Ballone direkt bei der eigentlichen Operation angewendet werden.

Moderne Hightech-Lösungen erhöhen die Arbeitsleistung

Zwischen 1.600 und 1.800 Operationen finden allein in den beiden neuen OP-Sälen der Klinik für Gefäßchirurgie, vaskuläre und endovaskuläre Chirurgie statt. Während der eine als Hybrid-OP ausgeführt wurde, ist der zweite als Standard-OP konzipiert. Dr. Gahlen sieht



Bild: Klinikum Ludwigsburg

PD Dr. Johannes Gahlen, Ärztlicher Direktor der Klinik für Gefäßchirurgie, vaskuläre und endovaskuläre Chirurgie: „Der Hybrid-OP wird der künftige Standard in der Gefäßchirurgie.“

allerdings auch hier die Zukunft im klaren Bekenntnis zur Technik: „Die zweite Technik-Welle kommt auf uns zu.“ Mit mobilen Durchleuchtungssystemen sollen die Prozesse dort dann ähnlich optimal ablaufen wie im Hightech-Hybrid-OP. Entscheidenden Einfluss auf den Erfolg wird dann auch dort ein OP-Systemtisch wie der TruSystem 7500 von Trumpf Medical haben, der sich individuell und feinfühlig steuern und bewegen lässt.

Weshalb solche Hightech-Einheiten so wichtig für eine ganzheitliche Medizin sind, zeigt ein Blick in deren Repertoire. Mit einigen wenigen Handgriffen und geringem körperlichen Aufwand lässt sich der mit bis zu 400 kg Nutzgewicht belastbare Tisch TruSystem 7500 mit Zusatzkomponenten wie Kopfplatten, Beinplatten, Armlagerung und Anästhesiebügel an die gestellten Anforderungen anpassen. Die Ausführung ‚SensorLine‘ bietet besondere Steuerungsmöglichkeiten per Fernbedie-

nung und Features wie Überlastschutz bei Extremlagen und Kollisionsschutz.

Selbst ein Power Shuttle gehört zum optionalen Leistungsumfang. Der motorische Transporter für OP-Tischplatten macht die Abläufe im OP noch zeiteffizienter und kraftschonender für das Personal: Der Patient wird bereits auf der individuell angepassten, sterilisierten Liegefläche in den Operationsaal gefahren, die dort dann nur noch auf der zentralen Säule fixiert werden muss. Schneller geht ein Patientenwechsel kaum.

Zurück zum Klinikum Ludwigsburg: Dort ist der TruSystem 7500 mit der vollständig aus Carbon gefertigten Tischplatte inklusive Carbon-Zusatzkomponenten bestückt. Auch wenn der Tisch einmal sehr weit radial aus der Aufnahmesäule herausragt, dreht sich das Roboter-Angiografiegerät ‚elegant‘ um den OP-Tisch. Dabei sorgt ein Kollisionsschutz für die Sicherheit von Patient, Mitarbeitern und Medizintechnik. Die dafür notwendige frei schwimmende Bewegung des OP-Tischs wird erst durch die kraftsensorgestützten Bedieneinheit ‚Sensor Control Floatline‘ möglich.

Mehr Eingriffe mit höherer Qualität durchführen

„Eine solch intelligente Funktionseinheit, bestehend aus C-Bogen und intelligentem OP-Tisch, ist derart komfortabel für medizinische Eingriffe, dass jedes Krankenhaus interdisziplinäre Nutzungskonzepte prüfen sollte“, rät Dr. Gahlen. So lässt sich



Bild: Siemens/Klinikum Ludwigsburg

Die steuerungstechnischen Möglichkeiten von OP-Tisch und Durchleuchtungseinheit erleichtern dem OP-Personal die Arbeit erheblich.

seiner Meinung nach auch die Wirtschaftlichkeit weiter steigern und über die so erreichte, erhöhte medizinische Qualität das Image einer Gesundheitseinrichtung nachhaltig ausbauen.

Mit rund 70 m² Fläche ist der neue Hybrid-OP größer als übliche Operationseinheiten; schließlich braucht eine Durchleuchtungseinheit mehr Platz. Allerdings sind damit auch deutlich mehr Möglichkeiten verbunden. Im Klinikum Ludwigsburg steht der Operationsaal deshalb 24 Stunden pro Tag zur Verfügung. So können auch außerhalb des regulären Operationsbetriebs (morgens bis abends) ungeplante Notfälle mit der besten Ausrüstung versorgt werden. „Dabei zeigt sich die extreme Erweiterung der möglichen Eingriffe“, erklärt der Ärztliche Direktor. Hinzu komme die höhere Qualität der Behandlung durch den Einsatz modernster Techniken wie der intraoperativen 3D-Navigation. „So etwas funktioniert nur mit einem intelligenten Gesamtsystem, wie es das Angiografiegerät mit dem OP-Systemtisch bildet.“

Trumpf Medical bietet darüber hinaus ein intelligentes OP-Integrationsystem an, das den TruSystem 7500 optimal ergänzt: Mit TruConnect erfolgt die Steuerung des Tisches und weiterer integrierter Systeme des Herstellers wie der OP-Leuchte über einen zentralen Touchscreen, der auch mobil einsetzbar ist und so sowohl steril als auch unsteril genutzt werden kann. TruConnect zeigt die Tischposition der Patienten-



Der OP-Tisch TruSystem 7500 von Trumpf Medical kann mit einer Tischplatte aus Carbon bestückt werden. So können während der OP radiologische Aufnahmen ohne Umlagerung des Patienten erstellt werden.

Bild: Trumpf Medical

lagerung an, die durch die Abdeckung des Patienten mit Tüchern verdeckt ist. Darüber hinaus können die vielen im OP generierten Bild-daten auf die Monitore verteilt werden. Dies wird auch dann interessant werden, wenn die von Dr. Gahlen angedeutete zweite Technik-Welle mit mobilen Durchleuchtungseinheiten auf die Spezialisten in Ludwigsburg zukommt. Denn je besser sich das Durchleuchtungssystem, der Systemtisch und die peripheren Systeme ‚verstehen‘, desto mehr Möglichkeiten der medizinischen Behandlung ergeben sich. Ein Beispiel: Bei Einsatz des Steuerungspakets SensorLine für den TruSystem 7500 sorgt die Drehbarkeit des Systemtisches um ein festes Isozentrum für

maximalen Komfort bei minimal-invasiven vaskulären Eingriffen.

Funktionale Gesamtlösung erweitert Leistungsspektrum

„In jedem Fall erweitern intelligente Gesamtsysteme das medizinische Spektrum der Chirurgie“, fasst PD Dr. Johannes Gahlen zusammen. Er und seine Kollegen freuen sich tagtäglich über die Möglichkeiten, die ihnen der Hybrid-OP bietet. Und selbst wenn der Lern- und Schulungsaufwand für das Arbeiten in einem Hybrid-OP mehr Zeit in Anspruch nehmen als es für gewöhnlich der Fall ist, wird seiner Einschätzung nach ein effizientes und gleichwohl interessantes Arbeitsumfeld geschaffen. Seine Erfahrung, die er bis heute gemacht hat, ist eindeutig: „Mit einem Hybrid-OP ist eine extreme Erweiterung der Eingriffe möglich und dies mit wesentlich höherer Qualität und Patientensicherheit.“ ■



Mithilfe der intelligenten Einheit aus OP-Tisch und Durchleuchtungseinheit lässt sich verbinden, was bei konventionellen Operationen in der Regel aufgeteilt wird: Operieren und der Einsatz von Kathetern oder Ballonen sind so in einem Arbeitsgang möglich.

Bild: Klinikum Ludwigsburg

Kontakt

Trumpf Medizin Systeme GmbH + Co. KG
 Pamela Sorg
 Benzstraße 26
 82178 Puchheim
 Tel.: +49 89 80907-40280
 Fax: +49 89 80907-40020
 med@trumpf.com
 www.trumpfmedical.com

Prozessoptimierung beim Transport von Blutproben mithilfe eines innovativen Systems

Pneumatischer Blutproben-Express

Oft vergeht sehr viel Zeit zwischen Blutentnahme und Ergebnis. Nicht nur beim Transport zu Fuß, auch beim Rohrpostversand sind die Gesamtprozesszeiten erheblich. Hinzu kommen noch Probleme mit verschwundenen oder fehlgelieferten Blutproben. Mit einem Punkt-zu-Punkt-Transportsystem wird ein schneller, zuverlässiger und sicherer Blutprobentransport erreicht.

Blutprobenergebnisse sind in 80 Prozent aller Fälle entscheidend für eine endgültige Diagnose. Eine schnellere Bereitstellung von Blutprobenergebnissen führt zu schnelleren Behandlungen und kürzeren Patientenaufenthalten. Eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung mit genau angepasster Terminalausrüstung ermöglicht den sofortigen Versand aller Blutproben, die im Durchschnitt (600-Meter-Strecke) innerhalb einer Minute ab Versand im Labor eintreffen. Dort landen die Blutproben entweder in einem Empfangskorbchen, wo sie sofort vom Personal weitergeleitet und analysiert werden, oder direkt auf der Transportstraße, von der aus sie automatisch in die Analyseausrüstung weitergeschickt werden.

Mehrverbindungssystem in Sternform

Die typische Installationsform ist ein Mehrverbindungssystem in Sternform. Zentrum liegt das Labor. Davon strahlen Verbindungen zu ausgewählten Stationen aus – üblicherweise die Notaufnahme, eine oder mehrere Intensivstationen, die Blutentnahme und weitere Stationen, die entweder einen kritischen Charakter aufweisen oder einen hohen Blutprobendurchlauf haben.



Eine Punkt-zu-Punkt-Ausführung mit 25-mm-Röhren transportiert Blutproben schneller und sicherer als bisher bekannte Transportmethoden, so die Einschätzung des Systemanbieters.

Ein System wie das PtP25 PTS von Timedico lässt sich durch seinen kleinen Durchmesser relativ einfach installieren; die Blutproben können nicht in einem weit verzweigten Rohrpostsystem verloren gehen. So wird die Lösung oft auch als Zusatz zu einem traditionellen Pneumatic Tube System (PTS) installiert – sowohl aus Kosten- (Prozessoptimierung) als auch aus Sicherheitsgründen (keine verlorenen Proben und keine Hämolyse). Die Gesamtprozesszeit wird mit einem solchen System reduziert: nicht nur durch die Punkt-zu-Punkt-Ausführung und die Transportgeschwindigkeit, sondern auch durch die Ausführung der Absenderstation und die Möglichkeit, den Empfang im Labor zu automatisieren. Die Absenderstation ist so konzipiert, dass Blutproben nicht verpackt

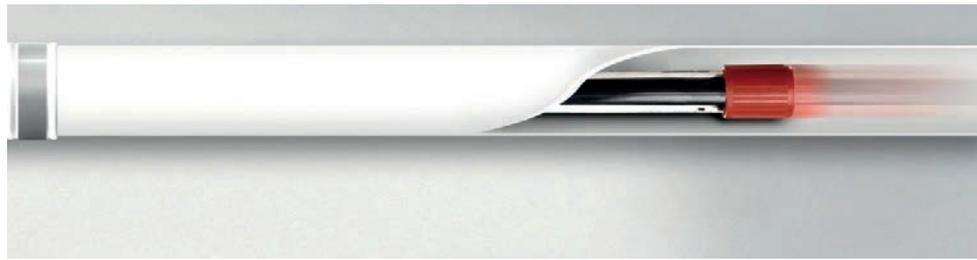
werden müssen, sondern direkt in einem gesicherten Gestell verschickt werden können. Diese Vorrichtung kann mit einer oder mehreren Blutproben versehen werden. Das heißt, die Blutproben können direkt nach der Entnahme verschickt werden. Das Personal braucht keine Zeit für das Einpacken und Sichern der Blutproben aufwenden, da diese Aufgaben bereits mit eingebaut sind.

Automatisierung der Blutproben-Logistik

Durch eine Direktverbindung zu einem Blutprobenverteiler im Labor wird eine Vollautomatisierung erreicht, da auch das dortige Personal keine Zeit zum Auspackung und zur Weiterleitung benötigt. Somit reduziert sich auch die Prozesszeit im Labor wesentlich. Mit den Blutproben wird nur einmal – bei der Blutentnahme –



Das System wird in Sternform – von ausgewählten kritischen Stationen bis zum Labor – als Punkt-zu-Punkt-Ausführung installiert. Der Rohrdurchmesser beträgt 25 mm, die Transportgeschwindigkeit 10 m/s.



Die Blutprobenlogistik mithilfe des Pneumatic Tube System (PTS) kann automatisiert werden, was die Prozesse beschleunigt.

hantiert. Zwischen Entnahme und Ergebnis werden sie nicht mehr von Menschenhand berührt. Das System gibt die Blutproben direkt in den Blutprobenverteiler ab, sie werden auf dem Beförderungsband automatisch weiter ins Labor geleitet, wo die Analyseausrüstung automatisiert für Zentrifugierung und Analyse sorgt.

Die Proben werden nicht gebündelt, sondern einzeln nach dem First-in-first-out-Prinzip versendet. Dadurch können kritische Proben sofort verschickt, identifiziert und analysiert werden. Das Personal muss nicht einzelne kritische Blutproben aus einer größeren Menge herausuchen; sehr eilige Proben werden unmittelbar nach der Entnahme und die Blutproben im Gestell der Reihe nach versendet. Das heißt, die dringlichsten Blutproben können auf den ersten

Plätzen eingeführt werden und kommen dann auch als erste im Labor an.

Sicherheit des PTS hängt von der Ausführung ab

Der Versand mithilfe der beschriebenen Punkt-zu-Punkt-Lösung hat einen weiteren Vorteil: Die Werte der Blutproben bleiben stabil und unverändert.

2011 wurde im Klinikum Eppendorf im Hamburg eine Vergleichsstudie durchgeführt. 30 Probanden wurden doppelte Blutproben entnommen und sowohl mittels Pneumatic Tube System als auch zu Fuß ins Labor geschickt. Während des Transports wurden mit einem Mini-Datenlogger fortlaufend Temperatur, Feuchtigkeit, Druck und Geschwindigkeit gemessen. Bei der Ankunft im Labor wurden die Blutproben gleichzeitig analysiert und mögliche Zusammenhänge zwischen den gemessenen Werten und verschiedenen Hämolyseparametern geprüft. Ergebnis: Nur im Bereich 3-Axis-Geschwindigkeit waren Unterschiede zu erkennen.

Im Universitätsklinikum Greifswald wurde 2014 eine ähnliche Studie mit einem anderen PTS (Tempus600) durchgeführt. Hier wurden keine kritischen Grenzwerte erreicht und in diesem Fall also auch keine bedeutende Hämolyse registriert. Die Zusammenfassung zeigt, dass die Sicherheit eines PTS sehr abhängig von der Ausführung ist.

Dipl.-Ing. Dorte Lindum Agerbaek



Im Labor kommen die einzelnen Blutproben an, wo sie nach dem First-in-first-out-Prinzip bearbeitet werden.

Bilder: Timedico

Literatur

Streichert, T., Otto, B., Schnabel, C., Nordholdt, G., Haddad, M., Maric, M., Petersmann, A., Jung, R., Wagner, C.: Determination of Hemolysis Thresholds by the Use of Data Loggers, Automation and Analytical Techniques. *Clinical Chemistry*, Vol. 57, 10/2011, S. 1390–1297

Suchsland, J., Greiser, A., Streichert, T., Bollmann, S., Otto, B., Nauck, M., Petersman, A.: Evaluation of a Fast Single Sample Pneumatic Tube System. Studie der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald, Institut für Klinische Chemie und Laboratoriumsmedizin, 2014

Kontakt

Timedico A/S
Minerva - Vertretung Deutschland
Dorte Lindum Agerbaek
Alte Landstraße 25
85521 Ottobrunn
Tel.: +49 89 2093-8290
Mobil: +49 0151 42339371
info@timedico.de
www.tempus600.com