

Pressemitteilung

Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen

Thomas von Salzen

19.09.2011

<http://idw-online.de/de/news441335>

Forschungsprojekte, Wettbewerbe / Auszeichnungen
Maschinenbau, Medizin
überregional



Künstliche Lunge maßgeschneidert

Maschinenbauer der RWTH entwickeln ein neues Konzept zur Herz-Lungen-Unterstützung

Die maßgeschneiderte künstliche Lunge und der „nahtlose“ Wechsel zwischen Herz-Lungen-Maschine und Lungenunterstützungssystem – das ist das Ziel von drei jungen Medizintechnikern der RWTH Aachen. Die Diplomingenieure Jutta Arens, Peter Schlanstein und Georg Wagner arbeiten unter Leitung von Professor Dr.-Ing. Ulrich Steinseifer vom Lehr- und Forschungsgebiet Kardiovaskuläre Technik an einer neuen künstlichen Lunge. Diese kann sowohl kurz- als auch langfristig eingesetzt werden. Zudem sind ihre Bauteile individuell auf die Patientenbedürfnisse zugeschnitten und können flexibel ausgetauscht werden. Das Konzept mit dem Titel „I₃-Assist: Individual, Interactive und Integrated Cardiopulmonary Assist“ erhielt in Philadelphia den Biomedical Engineering Award.

Trotz einer Reihe von Studien sterben heute immer noch 35 bis 50 Prozent der Patienten an akutem Lungenversagen. Hauptursachen sind Lungenentzündung, Blutvergiftung, Einatmen von körperfremden Substanzen oder mehrere Verletzungen in verschiedenen Körperregionen. Versagt in einem solchen Fall die normale Beatmungs- und Medikamententherapie, muss die Lungenfunktion von einer künstlichen Lunge übernommen werden. „Während einer Operation am stillstehenden Herzen wird der Kreislauf durch eine Herz-Lungen-Maschine aufrecht erhalten“, so die Projektkoordinatorin Arens. Dabei wird das Blut zunächst in ein Reservoir geleitet. Von dort aus gelangt es dann mithilfe einer Pumpe in den Membranoxygenator. „Oxygenator ist der allgemeine Fachbegriff für die künstliche Lunge. Eine Membran kann man sich vorstellen wie eine gasdurchlässige Schranke“, erklärt Arens. „Dort wird das Blut mit Sauerstoff gesättigt, von Kohlenstoffdioxid befreit und erst dann wieder zurück in den Körper gepumpt.“ Ein Oxygenator kann für begrenzte Zeit die volle Funktion des Blutgasaustausches übernehmen. In besonders schweren Fällen müssen Herz und Lunge nach der Operation über mehrere Tage, gegebenenfalls auch Wochen weiter unterstützt werden. Hierfür ist bisher der Einsatz eines zweiten Systems notwendig. Das Team ist sich sicher, dass sein Konzept sowohl die Funktion der Herz-Lungen-Maschine während einer Operation als auch die langfristige Lungenunterstützung auf der Intensivstation übernehmen kann.

Sicherer, effektiver und kostengünstiger

Das kompakte System aus Aachen kann problemlos transportiert und nahe am Patienten positioniert werden. Das spart Schlauchwege, denn je länger der Schlauch ist, desto mehr Blut ist für die Zirkulation erforderlich. Zudem führt der Kontakt mit der körperfremden Oberfläche zur Blutgerinnung. Um dies zu verhindern, verabreichen Ärzte den Hemmstoff Heparin. Das geronnene Blut kann nicht nur das System, sondern auch lebenswichtige Gefäße des Patienten verschließen. Eine weitere Komplikation sind Luftbläschen, die ebenfalls zu Embolien, also Verschlüssen führen können. Das System muss deshalb mit Kochsalzlösung vorgefüllt werden. Die Vermischung von Blut und Kochsalzlösung führt zur Blutverdünnung, die bei kritischen Patienten mittels Bluttransfusionen ausgeglichen werden muss. „Unser maßgeschneidertes Produkt verringert die Blutverdünnung und Aktivierung der Blutgerinnung“, betont Arens.

Daneben kann es auch zu Problemen beim Gasaustausch kommen. Abhängig von Temperatur, Narkosetiefe, Alter und Körperoberfläche verbraucht der Mensch unterschiedlich viel Sauerstoff. Je mehr Sauerstoff umgesetzt wird, desto mehr Kohlenstoffdioxid muss entfernt werden. Zwar ist das Druckgefälle für Sauerstoff über die Membran hoch und die Schranke gut gasdurchlässig, längere Betriebszeiten führen aber zu Komplikationen beim Austausch. Gerade beim Langzeiteinsatz besteht die Gefahr eines so genannten Plasmalecks: Blutplasma tritt über die Schranke. Dadurch verschlechtert sich der Gastransfer und wichtige Organe, wie die Niere, können beeinträchtigt werden hinzu kommt ein großer Flüssigkeitsverlust. Um den Patienten nicht weiter zu gefährden, muss das komplette Gerät ausgetauscht werden. „Auch hier reduzieren wir das Risiko, denn bei unserem modularen System können Einzelteile einfach im laufenden Betrieb erneuert werden“, so Wagner. Schlanstein fügt hinzu: „Zudem spart es Kosten und grenzt die Traumatisierung der Patienten ein.“

Cluster zur Förderung von personalisierter Medizintechnik

Das Konzept ist eingebettet in den Aachener Forschungs-Cluster „innovating medical technology in.nrw“, welcher vom Land NRW für die Weiterentwicklung von personalisierter Medizintechnik gefördert wird. Seit Sommer 2010 arbeiten 40 Partner aus der Region in sechs Forschungs- und Entwicklungsprojekten zusammen, um innovative Lösungen und Therapien für individuelle Patientenkonstellationen zu erarbeiten. Mit dem Hauptaugenmerk auf die kardiovaskuläre Therapie rückt nicht nur ein relevantes Krankheitsgebiet mehr in den Fokus, das in Deutschland immer noch die Haupttodesursache darstellt, auch bestehende Stärken in Wissenschaft und Wirtschaft der Aachener Region werden damit aufgegriffen.

Weitere Informationen erteilt Dipl.-Ing. Jutta Arens unter: +49(0)241/80-87018 oder arens@hia.rwth-aachen.de.

CELINA BEGOLLI