

Optimierte Oxygenatoren senken das Behandlungsrisiko für Säuglinge und Kleinkinder

Werden Säuglinge und Kleinkinder bei einer Operation über einen extrakorporalen Kreislauf mit Oxygenator mit Sauerstoff versorgt, sind sie einem hohen Risiko ausgesetzt, da sich ein großer Teil ihres Blutes außerhalb des Körpers befindet. Kleinere Oxygenatoren würden dieses Risiko senken. Eine Voraussetzung dafür sind möglichst dünne Hohlfasern, durch die der Sauerstoff strömt. Einem Konsortium um das Institut für Rettungsingenieurwesen und Gefahrenabwehr der TH Köln ist es im Forschungsprojekt MemO2 gelungen, Fasern herzustellen, deren äußerer Durchmesser im Vergleich zu marktüblichen Produkten etwa halbiert ist.

Ein Säugling verfügt über circa einen halben Liter Blut. Davon befinden sich während der Behandlung mit einem herkömmlichen Oxygenator rund 300 Milliliter im Kreislauf der Herzlungenmaschine. Das Blut wird an den mit Sauerstoff gefüllten Hohlfasern vorbeigeleitet. Auf Grund des Partialdruckgefälles diffundiert der Sauerstoff durch die Mikroporen in das Blut. Gleichzeitig wird das Kohlenstoffdioxid in Gegenrichtung verdrängt.

Je nach Gerätehersteller und Gewicht der Patientinnen und Patienten muss bei der Behandlung Fremdblut hinzugefügt werden. Das erhöht das Risiko von Transfusionszwischenfällen, wie einer Abwehrreaktion des Körpers. Außerdem droht durch den Kontakt zwischen Blut und Fasern eine Hämolyse, also die Auflösung von roten Blutkörperchen.

Die Größe eines Oxygenators und damit die Frage, wieviel Blut des Patienten sich außerhalb des Körpers befindet, wird maßgeblich von der Größe der verwendeten Hohlfasern bestimmt. Davon befinden sich mehreren Tausend in dem Gerät. Bislang war ein äußerer Durchmesser zwischen 200 und 380 Mikrometern Standard. „Im Forschungsprojekt MemO2 ist es uns gelungen, Fasern mit einem Durchmesser von 120 Mikrometern zu erzeugen. Beim Sauerstoffaustausch können wir mit den marktüblichen Fasern bereits mithalten. Der Kohlenstoffdioxidaustausch ist noch zu optimieren. Hier sind weitere Experimente nötig, um die ideale Form für die Poren der Fasern zu finden“, sagt Projektmanager Thomas Säger.

Patentiertes Verfahren

Durch ein spezielles Herstellverfahren ist es gelungen den Herstellprozess deutlich zu vereinfachen. Dies wirkt sich natürlich positiv auf die Herstellkosten aus, sagt Projektleiter Prof. Dr. Ompe Aimé Mudimu. Sowohl die Fasern selbst, als auch das Herstellungsverfahren, sind zum Patent angemeldet. In Folgeprojekten soll aus den neuen mikroporösen Hohlfasern ein erster Prototyp für einen Oxygenator mit geringerem Volumen entstehen.

Das Forschungsprojekt „Membran-Optimierung zum Sauerstofftransfer“ (MemO2) wurde über zwei Jahre durch das Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) gefördert. Neben dem Institut für Rettungsingenieurwesen und Gefahrenabwehr der TH Köln als Projektkoordinator waren die Forschungseinrichtung Faserinstitut Bremen e.V. (FIBRE) und die ITA GmbH beteiligt.

Die TH Köln bietet Studierenden sowie Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern aus dem In- und

Ausland ein inspirierendes Lern-, Arbeits- und Forschungsumfeld in den Sozial-, Kultur-, Gesellschafts-, Ingenieur- und Naturwissenschaften. Zurzeit sind mehr als 26.000 Studierende in über 90 Bachelor- und Masterstudiengängen eingeschrieben. Die TH Köln gestaltet Soziale Innovation - mit diesem Anspruch begegnen wir den Herausforderungen der Gesellschaft. Unser interdisziplinäres Denken und Handeln, unsere regionalen, nationalen und internationalen Aktivitäten machen uns in vielen Bereichen zur geschätzten Kooperationspartnerin und Wegbereiterin. Die TH Köln wurde 1971 als Fachhochschule Köln gegründet und zählt zu den innovativsten Hochschulen für Angewandte Wissenschaften.