

Christina Alt

Dr. med.

Analysen verschiedener Techniken zur Implantation eines Extracorporeal Life Support-Systems im Rahmen der Behandlung des kardiogenen Schocks

Promotionsfach: Chirurgie

Doktorvater: Prof. Dr. med. Arjang Ruhparwar

Im Rahmen der Behandlung des kardiogenen Schocks haben passagere miniaturisierte Herz-Lungen-Maschinen, sogenannte „Extracorporeal Life Support“-Systeme (ECLS), eine zentrale Rolle eingenommen. Dieses etablierte lebensrettende Verfahren ermöglicht über die Wiederherstellung der Endorganfunktion entweder eine Überbrückung bis zur Erholung des Myokards oder eine Überbrückung bis zur Implantation eines langfristigen Herzunterstützungssystems („Ventrikuläres Assist Device“ – VAD) bzw. bis zur Herztransplantation. Die periphere ECLS (pECLS) wird an die Femoralgefäße angeschlossen und stellt aufgrund der einfachen Handhabung das am häufigsten eingesetzte Verfahren dar, gefolgt von zentralen (thorakalen) ECLS-Systemen (cECLS) mit arteriellem Anschluss an die Aorta ascendens und venösem Anschluss an den rechten Vorhof. Beide Verfahren erlauben jedoch bei gleichzeitig bestehendem Lungenödem keine ausreichende Volumenentlastung des linken Ventrikels und folglich keine Erholung des Myokards und der Lunge. Im Jahre 2011 wurde daher am Universitätsklinikum Heidelberg ein modifiziertes zentrales ECLS-Verfahren mit Implantation einer zentralen ECLS unter Verwendung einer zusätzlichen linksventrikulären Kanüle (Vent) entwickelt (cECLS+Vent). Der Vent sollte zusätzlich eine selektive Volumenentlastung des linken Herzens ermöglichen.

Ziel der vorliegenden retrospektiven Arbeit war die Überprüfung der Hypothese, wonach eine zentrale ECLS mit linksventrikulärer Dekompression der peripheren ECLS sowie der zentralen ECLS ohne linksventrikuläre Dekompression in Hinblick auf Überleben, Erholung der Endorgane und erfolgreiche Überbrückung bis zu einer weiterführenden Therapie überlegen ist.

In den Jahren 2004 bis 2014 erhielten insgesamt 70 Patienten (48 adulte und 22 pädiatrische Patienten) im Rahmen der Behandlung des kardiogenen Schocks ein ECLS-System. Von den

48 erwachsenen Patienten wurden 10 mit einer pECLS, 18 mit einer cECLS ohne Vent und 20 mit einer cECLS+Vent versorgt. Von den 22 pädiatrischen Patienten wurden 9 Patienten mit einer cECLS ohne Vent und 13 Patienten mit einer cECLS+Vent versorgt. Die 30-Tages-, 1-Jahres- und Gesamtüberlebensrate wurde anhand des Kaplan-Meier-Verfahrens berechnet. Der Erfolg bis zu einer weiterführenden Therapie („Bridging“) sowie die Erholung der Endorgane wurden ebenfalls evaluiert.

Die Ergebnisse zeigten, dass im Gesamtkollektiv Patienten mit zentraler ECLS+Vent gegenüber Patienten mit peripherer ECLS eine signifikant höhere 30-Tages- ($p=0,007$), 1-Jahres- ($p=0,047$) und Gesamtüberlebensrate ($p=0,047$) aufwiesen. Zudem zeigten Patienten mit zentraler ECLS+Vent eine signifikant höhere 30-Tages-Überlebensrate als Patienten mit zentraler ECLS ohne Vent ($p=0,018$). Eine separate Analyse der adulten Kohorte ergab eine signifikant höhere 30-Tages-Überlebensrate für Patienten mit zentraler ECLS+Vent gegenüber Patienten mit zentraler ECLS ohne Vent ($p=0,041$) sowie gegenüber Patienten mit peripherer ECLS ($p=0,007$). In der pädiatrischen Kohorte hatte cECLS+Vent keinen signifikanten Einfluss auf das Überleben. In Bezug auf den Endpunkt „Erholung der Endorganfunktion“ konnte lediglich in der pädiatrischen Kohorte eine signifikante Erholung der linksventrikulären Ejektionsfraktion ($p=0,013$) zugunsten der Patienten mit cECLS+Vent festgestellt werden. Analysen bezüglich des Endpunktes „Überbrückung bis zur weiterführenden Therapie“ zeigten, dass in der adulten Kohorte ausschließlich Patienten mit cECLS+Vent bis zur Herztransplantation ($p=0,023$) und zudem auch signifikant häufiger bis zur VAD-Implantation überbrückt werden konnten ($p=0,003$). Somit stellte der Einsatz einer cECLS mit linksventrikulärer Dekompression die effektivste Methode für eine erfolgreiche Überbrückung bis zur VAD-Implantation bzw. Herztransplantation in der Studie dar.

Angesichts dieser Ergebnisse kann die initial aufgestellte Hypothese, wonach eine zentrale ECLS mit linksventrikulärer Dekompression der peripheren ECLS sowie der zentralen ECLS ohne linksventrikuläre Dekompression überlegen ist, bestätigt werden. Eine Ausnahme bildet der Endpunkt „Erholung der Endorganfunktion“. Hier konnte, bis auf eine Erholung der linksventrikulären Ejektionsfraktion in der pädiatrischen Kohorte, kein signifikanter Unterschied bezüglich der Erholung spezifischer Organe identifiziert werden. Aufgrund der großen Heterogenität des Patientenkollektivs sowie des retrospektiven Studiendesigns, sollte die Fragestellung dieser Studie Gegenstand einer weiterführenden multizentrischen und prospektiv-randomisierten Studie mit größerer Patientenzahl sein.