

OPTIMIERUNG DER VENÖSEN DRAINAGE AM MINIMIERTEN EKZ SYSTEM MECC®

Hintergrund: Die Erfolge der Herzchirurgie in den zurückliegenden Jahrzehnten stehen in engem Zusammenhang mit der Erfindung und der stetigen Weiterentwicklung der Herzlungenmaschine (HLM). Gerade die jüngste Zeit hat gezeigt, dass auch in der modernen Herzchirurgie nicht auf den Einsatz der extrakorporalen Zirkulation (EKZ) verzichtet werden kann.

Neben der Operation ohne Einsatz der HLM (OPCAB) gewinnen die „minimierten EKZ Systeme“ (MECC, minimized extracorporeal circulation) als Alternative zur Operation mit konventioneller EKZ (CCPB) immer mehr an Bedeutung. Klinische Vorteile für Patienten sind nachweisbar. Die Vorteile während der Operation mit dem MECC Verfahren resultieren aus der Reduktion der Fremdoberfläche, einer geringeren Hämodilution, einer kompletten Oberflächenbeschichtung, der Vermeidung von Blut-Luft Kontakt und der Separation des Saugerbluts. Während des Einsatzes von MECC Systemen und dem damit verbundenen Verzicht des offene Hardshell- Reservoirs werden eine Vielzahl der zuvor genannten möglichen Vorteile realisierbar.

Problematik und Methode: Die Aufgaben der EKZ sind für konventionelle und minimierte EKZ- Systeme gleich, ihre Funktionalität wird jedoch durch den Ausbau des Reservoirs deutlich verändert. Unterschiedlich sind die venösen Drainagen beider Systeme (CCPB, MECC). Reicht während konventioneller, offener EKZ in den meisten Einsätzen der Höhenunterschied zwischen Patientenkreislauf und dem Reservoir für die Erzeugung des venösen Rückstroms, so entstehen in minimierten Systemen permanente Unterdrücke in der venösen Linie, welche durch die arterielle Zentrifugalpumpe hervorgerufen werden. Man spricht von aktiver venöser Drainage. Wir haben während der Einsätze unseres MECC- Systems, unterdruckbedingte Ansaugphänomene mit Sogspitzen bis unter -300 mmHg beobachten können. Resultierend aus der eingeschränkten venösen Drainage kam es zur deutlichen Abnahme des Pumpenminutenvolumens und dem gehäuftem Auftreten von Mikrobblasen. Diese werden vermutlich auch durch hohe Querbeschleunigungen des Blutes beim „Festsaugen der venösen Kanüle“ hervorgerufen. Als erste Maßnahme gegen ungewolltes Ansaugen wurde mittels einer Sogmessung an der venösen Linie des MECC-Systems eine Unterdrucklimitierung mit einem Soglimit (Befehl: Drehzahlreduzierung an arterielle Pumpe) bei -90 mmHg eingeführt.

Desweiteren verglichen wir im Rahmen einer prospektiven Untersuchung während 40 ACVB-Operationen (20 Tristage-MECC vs. 20 Twostage-MECC) die bis dahin standardisiert eingesetzte venöse Zweistufenkanüle (Medos® 36/46 Fr.; & 36/50 Fr.) mit einer im Durchmesser kleineren Dreistufenkanüle (Maquet® Tristage® 28/32 Fr.). Die Hypothese war, dass sich die Kanüle, bedingt durch den geringeren Querschnitt und dem zusätzlichen Bluteinlassbereich weniger oft ansaugt als die konventionelle Kanüle. Die Patienten wurden konsekutiv eingeschlossen. Ausschlusskriterien waren die üblichen für MECC (Re-Operationen, untrainiertes Team).

Ergebnisse: Wir konnten zeigen, dass der tolerierte Unterdruck ohne das Auftreten von Ansaugphänomenen in der Studien Gruppe, Tristage® um $-12,72$ mmHg niedriger lag als in der Kontrollgruppe (Tristage – $67,4$ mmHg \pm $11,6$ mmHg vs. Medos $-54,7$ mmHg \pm $12,2$ mmHg). Als wichtiger erscheint uns aber die Tatsache, dass es in der Kontrollgruppe (Zweistufenkanüle) während der Phase der Aortenklammung viermal (*4,1) häufiger und in der Phase der Reperfusion zweimal (*2,4) häufiger zu ansaugbedingten Flussabfällen kam.

Schlussfolgerungen: Durch die Kombination einer kleineren venösen Multistage-Kanüle und den Unterdruck-limitierten arteriellen Flusses können Ansaugphänomene während Herzoperationen mit MECC deutlich reduziert werden. Somit konnte die Perfusion mit MECC Systemen spürbar optimiert werden da es neben weniger perioperativen Flussreduktionen auch zu weniger Luftalarmen kommt. Am MediClin Herzzentrum Coswig werden nun mehr als 50 Prozent aller ACVB-Operationen mit dem MECC-System durchgeführt. In diesem Jahr wird der eintausendste Patient mit einem MECC System versorgt. Die Geschichte minimierter Systeme ist mit ca. 10 Jahren relativ jung. Es scheint aber umso wichtiger zu sein, bei der Einführung neuer Verfahren auftretende Probleme, wie das in dieser Arbeit beschriebene Ansaugphänomen, zu beachten wenn man das Verfahren erfolgreich etablieren möchte. Als Ergebnis dieser Untersuchung werden seit 2 Jahren alle MECC-Operationen am MediClin Herzzentrum Coswig mit einer Tristage®-Kanüle durchgeführt.