

Four Years Experience of Mini-Extracorporeal Circulation



F.G.J. Waanders

St. Antonius Hospital,
Nieuwegein

ABSTRACT

Nu alweer meer dan vier jaar geleden hebben we ons afgevraagd of we onze behandelings techniek voor CABG operaties zouden moeten veranderen. Het is bekend welke nadelen een Standaard CPB circuit met zich meebrengt. Cardiotoomie zuiging, hemodilutie en hypothermie zijn o.a. effecten die nadelig zijn voor de patiënt. Dit weten we na verschillende onderzoeken die hebben plaats gevonden wereldwijd. Daarnaast heeft de off-pump techniek zich ook niet waar gemaakt. Deze techniek, ontwikkeld in 1994, wordt wereldwijd bij $\pm 15\%$ van de CABG patiënten toegepast. Het blijkt technisch toch vaak lastig te zijn, complete vascularisatie is vaak niet mogelijk en het klinische bewijs is nog steeds niet geleverd. Dit alles was voor ons een reden om het mini-extra corporale circuit uit te proberen.

REGENSBURG

In 2002 was Maquet de enige die een dergelijk soort systeem verkocht. Na een bezoek aan de Universiteit van Regensburg in Regensburg (Duitsland), zijn we gestart. We maken gebruik van een centrifugale pomp (actieve veneuze drainage), oxygenator, 3/8 lijnen voor veneus en arterieel, kleine 32/37Fr. veneuze canule in RA (met dubbele tabakzak naad) en een 24Fr. arteriële canule. Het systeem is volledig heparine gecoat, zodat we de mogelijkheid hebben de patiënten te ontstollen met halve dosis heparine, met een ACT > 300s. Aorta naald drainage vindt plaats via het veneuze systeem. Een en ander is beveiligd met bubbel- en niveau sensoren, zodat eventueel lucht tijdig wordt gedetecteerd. Sinds 2006 maken we in de veneuze lijn gebruik van het "VBT" (venous bubble trap), welke zorgt voor de opvang van

lucht. Cardiotoomie zuiging vindt plaats via de cell saver.

VENEUS RESERVOIR

De wezenlijke verandering zit hem in het veneuze reservoir dat is weggelaten. Je gebruikt je patiënt als een reservoir. Door te manoeuvreren met de OK tafel en het geven van medicatie (dilatie en constrictie middelen) kan het volume gestuurd worden. Hiermee is het perfusie management veranderd van hysterisch -, naar patiënt management. Hierbij is een goede communicatie tussen anesthesist, cardiochirurgie en perfusionist van essentieel belang.

HAEMODILUTIE BEPERKING

Om de hoeveelheid prime tot een minimum te beperken en om te zorgen dat gedurende CPB het hart zo leeg mogelijk is passen we "Retrograde Autologe Priming" toe. Dit is natuurlijk afhankelijk van de hemodynamische stabiliteit van de patiënt. Door deze toepassing kunnen we de hoeveelheid prime reduceren tot ± 250 ml voor de meeste patiënten.

Voor cardiaal arrest maken we gebruik van een laag volume bloedcardioplegie techniek. Het is een gemodificeerde Calafiori techniek.

VOORDELEN

Met deze MECC techniek denken we een aantal voordelen te behalen.

1. Minimale hemodilutie
2. Verminderde bloed-lucht contact²
3. Vreemd oppervlak reductie
4. Verminderde hemolyse¹
5. Minder volume shifts
6. Verminderde ontstolling 1,5 mg/KG lichaamsgewicht)

Klinische effecten die wij constateren zijn:

1. Hogere perfusie drukken, hogere cerebrale oxymetrie waarden(NIRS)⁷
2. Hogere Hemoglobine gehaltenes en trombocyten aantal⁹
3. Postoperatief minder bloedverlies
4. Minder homologe bloedtransfusies(PC, FFP, trombocyten)⁹
5. Minder re-thoracotomieën
6. Betere orgaanpreservatie^{3,10}

In alle resultaten is significantie aangetoond door middel van onderzoek in het St. Antonius Ziekenhuis.

OVERIG ONDERZOEK

Andere onderzoekers in Europa komen tot de dezelfde resultaten^{5,6,8}. Daar waar die onderzoekers ook tot een betere klinische uitkomst t.a.v. neurologisch, mortaliteit en morbiditeit komen, zien wij dat niet terug in het St. Antonius ziekenhuis. Cardiotorie zuiging speelt daar een belangrijke rol in denken wij. Sinds 2000 word in onze kliniek de cardiotorie zuiging geëxcludeerd. Het verloren bloed wordt verwerkt via de cell saver en daarna teruggegeven. Hierdoor wijkt onze controle groep (conventioneel) af ten opzichte van de onderzoeken in andere klinieken.

Na vijf jaar mogen wij concluderen dat MECC een toegevoegde behandelings-techniek is voor het behandelen van CABG's in ons ziekenhuis. Verdere onderzoeken moeten uitwijzen of mini-extracorporele circulatie de "Golden Standard" word voor de toekomst.

LITERATUUR:

1. Yves Fromes, Didier Gaillard: *Reduction of the inflammatory response following coronary bypass grafting with total minimal extracorporeal circulation.* Eur J Cardiothoracic Surgery 2002-22, 527-533
2. Olivier M. Bical, Yves Fromes: *Comparison of the inflammatory response between miniaturized and stand-*

ard CPB circuits in aortic valve surgery.

Eur J Cardiothoracic Surgery 2006-29, 699-702

3. Christian A.Skrabal MD, Yeong H.Choi MD: *Circulating endothelial cells demonstrate an attenuation of endothelial damage by minimizing the extracorporeal circulation.*

J Thorac Cardiovasc Surg 2006-132, 291-296

4. Cesare Beghi MD, Francesco Nicolini MD: *Mini-Cardiopulmonary Bypass System: Results of a Prospective Randomized Study.*

Ann Thorac Surg 2006-81, 396-400

5. Franz F.Immer, Christian Pirovino: *Minimal versus conventional cardiopulmonary bypass: assessment of intraoperative myocardial damage in coronary bypass surgery.*

Eur J Cardiothoracic Surgery 2005-28, 701-704

6. Jean-Paul Remadi MD, Zava Rakotoarivelo MD: *Prosective randomized study comparing coronary artery bypass grafting with the new mini-extracorporeal circulation Jostra System or with a standard cardiopulmonary bypass.*

Am Heart J 2006-151, 198.e1-198.e7

7. A.Liebold MD, A. Khosvari MD: *Effect of closed mini-mimized cardiopulmonary bypass on cerebral tissue oxygenation and microembolization.*

J Thorac Cardiovasc Surg 2006-131, 268-276

8. C.Wiesenack, A.Liebold: *Four Years' Experience With a Miniaturized Extracorporeal Circulation System and Its Influence on Clinical Outcome.*

Artif Organs, Vol.28, No.12, 2004

9. WJ van Boven, FGJ Waanders: *Mini extracorporeal circuit for coronary artery bypass grafting: initial clinical and biochemical results: A comparison with conventional and off-pump coronary artery bypass grafts concerning global oxidative stress and alveolar function.*

Perfusion 2004; 199: 239-246

10. WJ van Boven, W.B.M. Gerritsen: *Pneumoproteins as a lung specific Biomarker of Alveolar Permeability in Conventional On-pump Coronary Artery Bypass Graft Surgery vs. Mini-Extracorporeal Circuit: A pilot study* Chest 2005, Sept 23