

MUF als bloedbesparende techniek in de kinderhartchirurgie. Eigen ervaringen en de literatuur.



A.M. Draaisma,
EKP

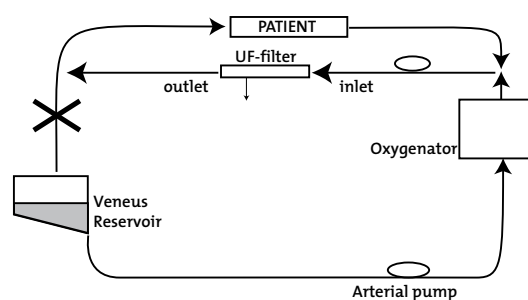
Afd. Extracorporale
circulatie, Leids
Universitair Medisch
Centrum

INLEIDING

Een van de grootste problemen tijdens cardiopulmonale bypass (CPB) bij kinderen is de volume overload die postoperatief ontstaat. De ratio tussen het prime volume en het circulerend volume van de patiënt is groot waardoor de hemodilutie excessieve vormen kan aannemen en de concentratie van bloedcellen, eiwitten en stollingsfactoren ernstig daalt. Bekend is dat excessieve hemodilutie de capillary leak, welke ontstaat door de ontstekingsreactie, kan vergroten. Hierdoor kan de toename in het totale lichaamswater, die al groot is, nog groter worden.

GEMODIFICEERDE ULTRAFILTRATIE

Gemodificeerde ultrafiltratie (MUF), ultrafiltratie die uitgevoerd wordt nadat de patiënt geweand is van CPB, is een techniek die ontworpen is om de toename van het totale lichaamswater te beperken en om de hematocriet te laten stijgen. Deze techniek kan op verschillende manieren plaats vinden: arterieel-veneus, veneus-arterieel en veneus-veneus. In het LUMC wordt de techniek arterieel-veneus toegepast. Hierbij wordt bloed met behulp van een rollerpompje afgenomen en na passage van het ultrafilter teruggegeven via de vena cava superieur canule (fig. 1). Hierdoor krijgen de longen warm geoxygeneerd en geconcentreerd bloed aangeboden wat voor een directe daling van de



figuur 1. Schema MUF

pulmonale hypertensie zorgt. Doordat er volume wordt onttrokken aan het circulerend volume van de patiënt kan het residu volume van het CPB systeem geconcentreerd worden teruggegeven.

DONORBLOED

Bij CPB bij kinderen is het niet ongevoel dat er donorbloed nodig is. Dit in de vorm van packed red cells of fresh frozen plasma. De hoeveelheid is afhankelijk van de leeftijd en het gewicht van het patiëntje, bekend is dat neonaten en baby's lagere concentraties van stollingsfactoren hebben. Ook de diagnose bepaalt of er wel of geen bloed nodig is. Cyanotische patiëntjes hebben een polycytaemie, trombocytopenie met een afwijkende trombocytenuitfunctie, minder circulerende stollingsfactoren en een toegenomen fibrinolyse¹. Ook de complexiteit van de operatie speelt een rol. Operaties die complex zijn duren langer waarbij de kans op het gebruik van bloedproducten toe neemt.

BLOEDBESPARING

Welke mogelijkheden zijn er om het gebruik van donorbloed in de kinderhartchirurgie te verminderen? Een kleiner bypass systeem? Dit is zeker een manier om het bloedverbruik te verminderen. Een kleiner bypass systeem leidt tot minder prime volume dus tot minder hemodilutie. Niet alleen moet er gelet worden op de oxygenator maar ook op de lengte en diameter van de AV-loop en de zuigslangen. Het laatste zal geen besparing opleveren in het prime volume maar wel een besparing opleveren tijdens de bypass. Ook kan de vraag gesteld worden of het veneus reservoir voor bypass volledig gevuld moet zijn. Dit kan snel een besparing van 30 ml opbrengen wat voor een patiëntje met een gewicht van 2 kg een immense

hoeveelheid is. Is autologe bloeddonatie een mogelijkheid? Cyanotische patiëntjes, bijvoorbeeld een patiëntjes met een ernstige tetralogie van Fallot, hebben een hoog hemoglobine gehalte. Bij de iets grotere patiëntjes zal dit leiden tot een bloedloze prime maar predonatie is vaak niet mogelijk. In de literatuur vinden we dat EPO gebruik kan leiden tot minder tot geen donor bloedgebruik.² Het nadeel van EPO is dat het effect pas na lange tijd tot stand komt. EPO is dus niet bruikbaar voor kinderen met een afwijking die op korte termijn een operatie eist. Aprotinine of tranexaminezuur? Er is onderzoek beschreven naar aprotinine gebruik in de kinderhartchirurgie. De uitkomsten van deze onderzoeken zijn nogal verschillend, net als de dosis aprotinine die gebruikt werden in de verschillende onderzoeken waardoor de verschillende studies niet vergelijkbaar zijn.³ In het LUMC wordt bijna standaard tranexaminezuur gebruikt in de kinderhartchirurgie maar of dit ook leidt tot minder bloedverlies is niet onderzocht. Het gebruik van een cell saver is discutabel. Wanneer een cell saver gebruikt wordt behouden we erythrocyten maar we verliezen plasma eiwitten, stollingsfactoren en trombocyten, we hebben net gezien dat sommige kinderen hier juist een tekort aan hebben. Relatief gezien is de hoeveelheid plasma die verloren wordt via de cell saver groter bij kinderen. Het gebruik van gemodificeerde ultrafiltratie zorgt voor een behoud van erythrocyten, plasma eiwitten, stollingsfactoren en trombocyten terwijl plasmawater wordt verwijderd waardoor deze bloedcomponenten ook nog eens geconcentreerd worden.

ONDERZOEK

In 1991 werd er voor het eerst gepubliceerd over gemodificeerde ultrafiltratie door Naik en Elliot.^{4,5} In beide studies werd aangetoond dat het gebruik van MUF resulteert in minder bloedverlies en een lager gebruik van donor bloed producten. Ook werd aangetoond dat MUF

een verminderde toename van het totale lichaamswater geeft en dat de patiënt stabiliseert tijdens de MUF procedure door een verlaging van de pulmonale hypertensie en een stijging van de bloeddruk. In een groot retrospectief onderzoek in het LUMC werd bevestigd dat MUF resulteert in minder bloedverlies en minder donor bloed gebruik.⁶ Vanaf 1991 zijn ruim 100 studies van onderzoek naar MUF gepubliceerd. Bijna alle studies vermelden stabilisatie van de hemodynamiek, minder bloedverlies, minder donor bloed gebruik en een verlaging van de pulmonale hypertensie.

REFERENTIES

1. *Gemodificeerde ultrafiltratie na cardiopulmonale bypass tijdens cardiothoracale chirurgie. Een review. Afstudeerscriptie van Y de Man, 2005, LUMC*
2. *Erythropoietin therapy and preoperative autologous blood donation in children undergoing open heart surgery. Sonzogni et al.. Br J Anaesth 2001; 87:429-34*
3. *The use of aprotinin in pediatric patients: a review. McDonough J, Gruenwald C. J Extra Corpor Technol 2003;35:346-9*
4. *A successful modification of Ultrafiltration for cardiopulmonary bypass in children. Naik SK, Knight A, Elliott MJ. Perfusion 1991;6:41-50*
5. *A prospective randomized study of a modified technique of Ultrafiltration during pediatric open-heart surgery. Naik SK, Knight A, Elliott MJ. Circulation 1991;84:III422-31.*
6. *Modified Ultrafiltration after cardiopulmonary bypass in pediatric cardiac surgery. Draaisma AM, Hazekamp MG, Frank M, et al.. Ann Thorac Surg 1997;64:521-5*