

Het Synergy mini bypass systeem



A. Smit, EKP

Vrije Universiteit
Medisch Centrum,
Amsterdam

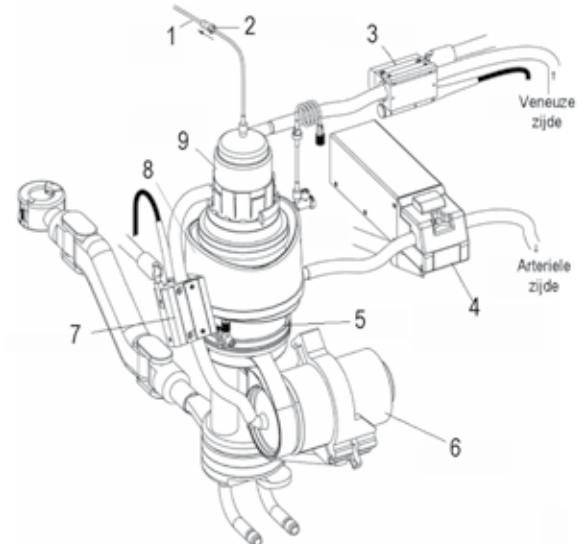
INLEIDING

Het Synergy mini bypass systeem is ontworpen om het extracorporale circuit te optimaliseren. De onderdelen in het extracorporale circuit die vooral verantwoordelijk zijn voor schade aan het bloed zijn verwijderd. De schade aan het bloed wordt vooral veroorzaakt door het grote bloedcontactoppervlak en het bloedluchtcontact van het cardiotorie reservoir en het veneuze reservoir. Van het zuigbloed in het cardiotorie reservoir is bekend dat het beschadigd en geactiveerd is. Door de actieve kinetische drainage van de centrifugaalpomp is het gebruik van een veneus reservoir overbodig geworden. Het risico bestaat, dat veneuze lucht in het circuit kan komen. Om dit risico te beheersen is in de veneuze lijn een lucht extractiefilter opgenomen. Verwijdering van lucht in dit filter vindt automatisch plaats door het zogenaamde "Air Purge Control". Het mini bypass circuit is hierdoor niet alleen inzetbaar bij "coronaire bypass grafting" operaties.

MATERIALEN EN METHODE

Het Synergy mini bypass systeem (Cobe, Cardiovascular Inc., Arvada, CO, USA) is een phosphorylcholine gecoat circuit dat is samengesteld uit de onderdelen opgenomen in figuur 1, waarvan de technische gegevens in tabel 1 zijn weergegeven. Bij dit systeem is standaard een bloedreservoir ingebouwd om de vulling van de patiënt gedurende de operatie te kunnen reguleren. Het werd in dertig verschillende operaties gebruikt, waaronder aorta- en mitraalklepvervangingen.

Een S-III hart-longmachine wordt gebruikt met een centrifugaal pomp (Stöckert Instrumente GMBH, München, Duitsland), een warmtewisselaar (Stöckert Instrumente GMBH) en een elek-



figuur 1. Het synergy minibypass systeem.

1. Zuiglijn; 2. Veiligheidsklep; 3. Bubblesensor I; 4. Slangenklem; 5. Oxygenator; 6. Centrifugaalpomp; 7. Bubblesensor II; 8. Arteriële filter; 9. Extractie filter

trisch gecontroleerde slangenklem (Stöckert Instrumente GMBH).

Het "air purge control" (APC) bestaat uit een APC controle module, APC sensor en een bubble sensor voor een 3/8" slang. De APC zuiglijn (aan de bovenzijde het luchtextractie filter) is voorzien van een veiligheidsklep. Deze zuiglijn wordt via een rollerpomp aan de andere zijde geconnecteerd aan het bloedreservoir om het bloed dat eventueel met de lucht mee komt op te vangen. De bubble sensor I van de APC werd op de veneuze slang geplaatst, 17 cm voor het luchtextractie filter. Om het veiligheid te vergroten werd de elektrisch gecontroleerde slangenklem gebruikt. Deze slangenklem werd op de arteriële lijn geplaatst. De bubble sensor II die deze klem aanstuurt, werd tussen het luchtextractie filter en de ingang van de centrifugaalpomp geplaatst. In de "normale" stand, staat de rollerpomp die aan de APC is geschakeld uit. In het geval dat lucht activiteit wordt waargenomen, wordt dit d.m.v. een licht en geluidssignaal gemeld. De rollerpomp begint automatisch op zijn in-

gestelde tijd en snelheid de lucht te verwijderen uit het luchtextractie filter. Nadat de ingestelde tijd is verstreken, stopt de pomp. De pompsnelheid van deze rollerpomp is door ons ingesteld op 0,45 L/min gedurende 4 seconden. Indien lucht door het luchtextractie filter komt, wordt dit opgemerkt door bubble sensor II. De bubble sensor activeert de elektrisch gecontroleerde slangenklem zodat de bloedstroom stopt en de lucht kan worden verwijderd.

Het mini bypass systeem werd geprimed met 900 ml gelofusine (B.Braun Melsungen AG, Melsungen, Duitsland). In een separate infuuszak werden de volgende vloeistoffen bewaard: 200 ml aprotinine (10 000 KIU/ml Trasylool, Bayer, Leverkusen, Duitsland), 100 ml mannitol (20%, Baxter BV, Utrecht), 50 ml natriumbicarbonaat (8.4% Braun, Melsungen AG, Duitsland). Zuigbloed werd opgevangen in een autotransfusie "cell separator" (Dideco SpA, Mirandola, Italy).

Standaard arteriële, veneuze canules en vents werden gebruikt. Na canulatie van de aorta werd, onder constante monitoring van de arteriële bloeddruk (systolisch > 60 mmHg), tussen de 200 en 900 ml prime uit het extracorporale circuit verwijderd. De vloeistoffen in de separate infuuszak worden na start van de perfusie aan het systeem toegevoegd. De extracorporale circulatie werd normotherm volgens protocol uitgevoerd.

DISCUSSIE

Doordat het mini bypass systeem gebruik maakt van actieve drainage kan het hoger en dichterbij het operatieveld worden geplaatst. Hierdoor zijn zowel de veneuze als de arteriële slangen ingekort en is de diameter van de veneuze slang ook verkleind. Bovendien is het gebruik van het veneuze reservoir overbodig geworden. Het hemodilutie effect is hierdoor sterk afgenomen en de typische daling in de hematocriet vermindert. Het gebruik van de APC en de elektrisch gecontroleerde slangenklem verhoogd duidelijk de veiligheid

van het gebruik van dit systeem. Het ontstaan van lucht aan de veneuze zijde wordt meestal veroorzaakt door een niet goed ingebrachte canule of een loszittende "purse string". Het is dus zaak dat de introductie en connectie van de canule in nauwe samenwerking met de chirurg plaatsvindt. Natuurlijk is een goede interactie van het operatie team noodzakelijk bij het gebruik van een mini bypass systeem. Tijdens de diverse type operaties werd de APC een aantal malen geactiveerd zonder dat de elektrisch gecontroleerde slangenklem werd geactiveerd. Dit zou kunnen betekenen dat eventuele veneuze lucht adequaat werd verwijderd. Door kinetische drainage, verwijderen van zowel het cardiotorie als het veneuze reservoir en integratie van het lucht extractiefilter, het arterieel filter, de oxygenator en de centrifugaalpomp is het een klein compact circuit geworden.

Systeem	
Maximale flow rate	8 L/min
Statisch prime volume	620 ml
Prime volume	681 ml
Oxygenator	
Type membraan	polypropyleen
membraanoppervlakte	2,0 m ²
warmtewisselaaroppervl.	0,14 m ²
Pmax bloedcompartiment	750 mm Hg (100 kPa)
Pmax gascompartiment	0 mm Hg (0 kPa)
Pmax watercompartiment	44 psi (300 kPa)
Arterieel filter	
Type	polyester
Filtermaat	40 µm
Oppervlak	0,04 m ²
Extractie filter	
Type	polyester
Filtermaat	120 µm
Oppervlak	0,01 m ²

Tabel 1. Technische gegevens van het Synergy systeem.