

ECLA bij patiënt met ARDS na pneumonie case report



M. Stehouwer, EKP

Onze Lieve Vrouwe
Gasthuis, Amsterdam.

INLEIDING

Een verminderde longcompliantie, veroorzaakt door diverse longziekten, kan uiteindelijk leiden tot een Acute Respiratory Distress Syndroom (ARDS). Het klinische beeld van ARDS uit zich in hypoxie en hypercapnie.

Om een adequate respiratie bij ARDS patiënten te verkrijgen, is een mechanische beademing nodig met grote teugvolumes en hoge ventilatiedrukken. Deze vorm van beademing kan echter leiden tot schade aan het longepitheel(1).

In de literatuur wordt een methode beschreven om met behulp van extracorporele oxygenatie de ARDS patiënt te behandelen(2). De oxygenatie en de CO₂ removal worden gedissocieerd: de oxygenatie vindt voornamelijk plaats via de natuurlijke longen met behulp van Low-Frequency Positive-Pressure Ventilation (LFPPV) en de CO₂ removal vindt vooral plaats in een extracorporele oxygenator, waarbij 20-25% van de cardiac output van de patiënt door de oxygenator shunt.

Door de ontwikkeling van oxygenatoren met een lage weerstand, is de mogelijkheid ontstaan om deze behandelingsmethode toe te passen, waarbij de patiënt zijn bloed op eigen kracht via een arterioveneuze shunt door de oxygenator pompt(3). Het gebruik van een pomp is door deze methode overbodig, waardoor de veiligheid wordt vergroot en de mate van hemolyse wordt verminderd. In de literatuur is de meest gebruikte benaming voor deze methode Extracorporeal Lung Assist (ECLA). Liebold et. al.(4) hebben al 4 jaar ervaring met de ECLA-methode en behalen goede resultaten met deze behandeling bij ARDS patiënten.

PATIËNT

Een 43-jarige man werd behandeld met chemotherapie voor een testistumor en ontwikkelde een dubbelzijdige pneumonie wat resulteerde in een bronchopleurale fistel links. Een adequate mechanische beademing werd door forse lucht lekkage uit de bronchopleurale fistel bemoeilijkt. Na chirurgisch sluiten van de ruptuur in de linker long trad toch weer een lucht lekkage op. Ondanks optimale mechanische beademing bleef de zuurstofsaturatie laag (>92%) en bleef de arteriële pCO₂ stijgen (>80 mmHg). Het klinische beeld culmineerde in ARDS.

Daar de hemodynamische status van deze patiënt verder zeer goed was, werd besloten om deze patiënt te behandelen met een ECLA.

ECLA

Voor de ECLA-methode is gebruik gemaakt van de Jostra Quadrox D[®] oxygenator. Deze oxygenator heeft een voor het ECLA-systeem vereiste lage transmembraan weerstand (de delta transmembraan druk bij een bloedflow van 4 L/min, bedraagt ongeveer 40 mmHg), waardoor de patiënt zelf via een arterioveneuze shunt, bloed door de oxygenator kan pompen.

Een ander belangrijk voordeel van de Jostra Quadrox D[®] oxygenator zijn de gesloten polymethylpenteen fibers, wat plasmalekkage voorkomt en deze oxygenator uitermate geschikt maakt voor langdurig gebruik.

Zowel de arteria femoralis als de vena femoralis rechts werden gecanuleerd met 20 Fr Medtronic DLP EOPA[®] canules, Carmeda[®]-coated. Deze canules werden met de oxygenator verbonden met Dideco Smart[®] coated tubing en in de outflow werd een Medtronic Bio-Probe[®] (Carmeda[®]-coated) geplaatst (figuur 1).

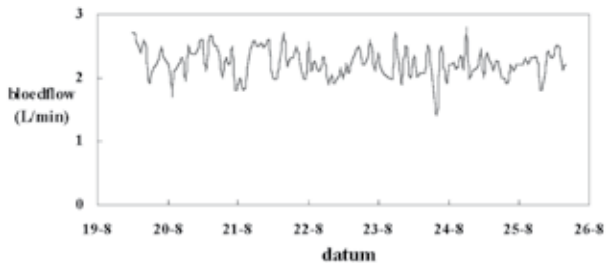


Figuur 1. ECLA in patiënt. 1. linker been; 2. rechter been; 3. outflow canule in vena femoralis; 4. inflow canule in arteria femoralis; 5. Jostra Quadrox D° oxygenator; 6. Medtronic Bio-Probe; 7. Gas in.

VERLOOP PROCEDURE

Bloedflow over ECLA

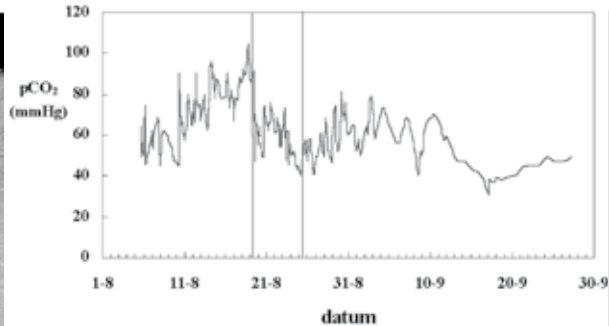
De ECLA werd 19 augustus gestart en op 25 augustus gestopt. De bloedflow over de oxygenator bleef deze gehele periode stabiel tussen 2-2,5 L/min bij een Mean Arterial Pressure (MAP) van 60-80 mmHg (figuur 2).



Figuur 2. Bloedflow over de Quadrox D° oxygenator in ECLA systeem bij een MAP van 60-80mmHg.

pCO₂

Vanaf 5 augustus was de patiënt opgenomen op de intensive care unit (ICU) van het OLVG en werd mechanisch beademd. Ondanks deze mechanische beademing bleef de pCO₂ van deze patiënt stijgen (figuur 3). Vlak voor het inbrengen van het ECLA-systeem bedroeg de pCO₂ 85mmHg. Daar de patiënt metabool gecorrigeerd was met een bicarbonaat van 45,7 mmol/L, werd besloten de hoge pCO₂ langzaam af te bouwen met de ECLA-methode.



Figuur 3. pCO₂ van patiënt met ARDS. De patiënt werd behandeld met een ECLA in de aangegeven periode.

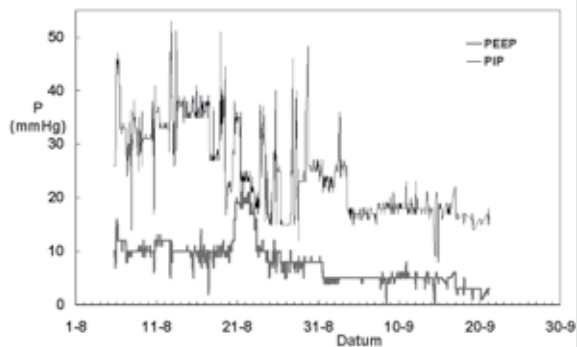
De pCO₂ werd gestuurd d.m.v. ventilatie van de oxygenator en van de longen van de patiënt. De gasflow over de oxygenator werd de eerste 2 dagen afgesteld op ongeveer 6 L/min en werd vervolgens in 2 dagen stapsgewijs afgebouwd tot 2 L/min. De laatste 6 uur was er geen gasflow over de oxygenator.

VENTILATIE

Een belangrijke component van het gebruik van de ECLA-methode is de mogelijkheid om de longen van de patiënt te behandelen met de afstelling van de mechanische beademing.

De Peak Inspiratory Pressure (PIP) geeft de piekdruk aan die nodig is om de longblaasjes te openen en ligt normaal tussen de 20-25 mmHg. De PIP was bij opname van deze patiënt op de ICU tussen de 30-40mmHg (figuur 4).

De hoge PIP in deze patiënt werd veroorzaakt door de lage compliantie van de



Figuur 4. De instellingen van de PEEP en de PIP van de patiënt tijdens opname op de ICU. De patiënt werd behandeld met een ECLA in de aangegeven periode.

zieke longen. Hoge piekdrukken veroorzaken beschadiging van het longepitheel. De Positive End-Expiratory Pressure (PEEP) is de druk welke aan het einde van de uitademing in de longen heerst. Voor het starten van de ECLA procedure was de PEEP afgesteld op ongeveer 10 mmHg (normaal 5 mmHg) om een verbeterde O₂-saturatie te waarborgen.

Tijdens de eerste 3 dagen van de ECLA werden de longen van de patiënt behandeld met LFPPV. Van dag 4 tot 6 werd de beademing weer langzaam hersteld tot bijna normale instellingen.

COMPLICATIES

Gedurende de 6 dagen van de ECLA-procedure verloor de patiënt veel bloed uit de canulatieplaats in de lies, maar ook uit de drain in de pleuraholte. Om de patiënt te corrigeren voor dit bloedverlies werden 40 zakken autoloog bloed getransfundeerd.

Na de procedure werd in het ECLA-systeem enige stolselvorming waargenomen in de outflow van de oxygenator.

CONCLUSIE EN DISCUSSIE

De behandeling van deze ARDS patiënt m.b.v. een ECLA-methode verliep goed. De bloedflow over het systeem (2-2,5 L/min) was voldoende om de overmaat aan CO₂ te verwijderen. Na 6 dagen was de longfunctie zodanig hersteld dat de ECLA verwijderd kon worden.

De enige complicatie die optrad was overmatig bloedverlies. Wellicht is dit ontstaan door het gevoerde anti-coagulatie beleid. De eerste 2 dagen van de ECLA-procedure werd een ACT van 200-250 seconden aangehouden, waarvoor een heparine infuus nodig was van 60.000-80.000 IU/24 uur. Nadat overgestapt werd op een APTT van 50-70 seconden kon het heparine verbruik verminderd worden tot 30.000 IU/24 uur.

Een groep die veel ervaring heeft met ECMO-procedures geeft aan dat een ACT bepaling bij langdurige procedures minder gevoelig wordt en geven aan dat een

APTT bepaling beter is(5).

De stolselvorming, die werd waargenomen in de outflow van de oxygenator, kan duiden op preferente flow door de oxygenator. Onze mening is echter dat dit veroorzaakt werd door het vroegtijdig stoppen van de anti-stolling (heparine) 2 uur voor het beëindigen van de ECLA-procedure. De stolling is waarschijnlijk gevormd na het stilzetten van de bloedflow. De behandeling verliep naast het hoge bloedverlies zonder complicaties en was relatief eenvoudig uit te voeren (ook voor IC-personeel). Dit ECLA-systeem is aan te bevelen bij patiënten met een hoge pCO₂ veroorzaakt door ARDS, welke een goede hartfunctie hebben.

LITERATUUR

1. MJ Sultz, ARH Van Zanten, AMGA De Smet, J en Kesecioglu. *Mechanische beademing bij acute respiratory distress-syndroom (ARDS): longbeschermende strategieën voor betere alveolaire rekrutering*. Ned. Tijdschr. Geneesk. 2003;147(8):327-331.
2. JB Zwischenberger, SK Alpard. *Artificial lungs: a new inspiration*. *Perfusion* 2002;17:253-268.
3. M Reng, A Phillip, M Kaiser, M Pfeifer, S Gruene, J Schoelmerich. *Pumpless extracorporeal lung assist and adult respiratory distress syndrome*. *Lancet* 2000;15: 356:219-220.
4. A Liebold, CM Reng, A Philipp, M Pfeifer, DE Birnbaum. *Pumpless extracorporeal lung assist - experience with the first 20 cases*. *Eur J Cardiothorac Surg* 2000 May;17(5):608-613.
5. <http://www.alfred-thoracic-transplant-unit.com/ahltu/ecmo.htm>; paragraaf: Anti-coagulation.