

*Małgorzata Kiedos, Ewa Karmańska,
Maciej Urlik, Jacek Wojarski,
Marcin Maruszewski, Wojciech Karolak*

4.5.3. EX-VIVO LUNG PERFUSION

Wstęp

Pozaustrójowa perfuzja płuc (Ex-Vivo Lung Perfusion – EVLP) to jedna z najnowszych technik pozaustrójowej oceny przydatności, optymalizacji oraz leczenia płuc pochodzących od dawców niespełniających standardowych kryteriów kwalifikacji do transplantacji. Płuca dawcy są pobierane i przechowywane w sposób typowy, a następnie transportowane do szpitala biorcy, gdzie EVLP jest przeprowadzane. Procedura ta jest wykonywana przez zespół składający się z dwóch chirurgów, perfuzjonisty i pielęgniarki instrumentacyjnej.

Zestaw narzędzi i sprzęt dodatkowy

Tabela 4.23

Zestaw narzędzi podstawowych

Rodzaj narzędzia	Liczba
Trzonek skalpela krótki i długi dla ostrzy 11 i 23	po 1
Pęseta atraumatyczna długa	2
Pęseta atraumatyczna krótka	2
Pęseta atraumatyczna krótka delikatna	2
Nożyczki preparacyjne długie	1
Nożyczki preparacyjne średnie	2
Nożyczki preparacyjne średnie delikatne	1
Nożyczki do cięcia materiałów	1
Imadło do 2/0	1
Imadło do 4/0	2
Imadło do 5/0	2
Kleszcze do zaciskania drenów	6
Kleszczyki hemostatyczne typu Pean	2
Kleszczyki hemostatyczne typu Mosquito	8
Miska metalowa, średn. min. 30 cm	1

Tabela 4.23 cd.

Zestaw mikrochirurgiczny	Liczba
Nożyczki Potts'a	1
Pęseta naczyniowa delikatna	2
Imadło delikatne (najlepiej sprężynowe)	1

Tabela 4.24

Sprzęt dodatkowy, materiał gazowy i płyny

Instrumentarium dodatkowe – nazwa	Liczba
Serweta operacyjna 150 × 200 cm	8
Torba foliowa na płuca	4
Zestaw materiału gazowego	Liczba
Serweta operacyjna gazowa 45 × 45 cm	10
Kompresy gazy 10 × 10 cm	10
Tupfery 15 × 15 cm	5
Płyny	Ilość/Liczba op.
Fizjologiczny roztwór soli (0,9% NaCl) 1000 ml, schłodzony	3

Tabela 4.25

Zestaw nici, szwów chirurgicznych i staplerów

Zestaw nici, szwów chirurgicznych i staplerów
Niewchłaniające szwy monofilamentowe 4/0 z dwiema igłami 17 mm
Niewchłaniające podwiązki w rozmiarze 2 lub 5
Staplery płucne – liniowy/miąższowy

Tabela 4.26

Aparatura i sprzęt medyczny

Aparatura i sprzęt medyczny	Liczba
XVIVO® komora (ryc. 4.5)	1
XVIVO® kaniule (ryc. 4.6)	1
MAQUET® zestaw do EVLP zbudowany z linii żylniej i tętniczej, kardiometru, głowicy centryfugalnej, oksygenatora oraz filtra leukocy-tarnego – Catalog-No BO-HQV 104100	1
Pompa centryfugalna Sorin SCPC wyposażona w czujnik spływu i przepływu, kłem automatyczny oraz czujniki temperatury	1
Wymiennik ciepła Heater/Cooler pracujący w zakresie temperatur 1–400°C	1
Butla 40 l ze specjalnym mieszalnikiem gazów 6% O ₂ , 8% CO ₂ , 86% N ₂ – MESSER® gaz	1
Butla 10 l ze 100% CO ₂ – MESSER® gaz	1
Reduktor do 40 l butli – skala przepływu od 0,2 l/min do 2,4 l/min	1
Reduktor do 10 l butli z 100% CO ₂ – pediatryczny od 0,1 l/min do 5 l/min	1
Dodatkowa pompa rolkowa – odbierająca wyciekający płyn STEEN® z komory XVIVO do zbiornika kardiometrycznego	1
3 l płynu do EVLP – STEEN®, heparyna, SoluMedrol, antybiotyki według wskazań	3
2 l płynu protekcyjnego Perfadex® lub Servator P®, lub LungProtect® i zestaw drenów (do końcowego przepłukania łożyska naczyniowego perfundowanych płuc)	2
Monitor do stałego monitorowania ciśnienia	1
Zestaw do monitorowania krwawego pomiaru ciśnienia – dwa osobne z mankietem na worku z roztworem soli fizjologicznej do przepłukania (pomiar ciśnień LA i PA)	1
Respirator – jaki będzie dostępny	1
Bronchoskop – najlepiej wideobronchoskop	–



Rycina 4.5
XVIVO® komora.
[Źródło: www.xvivo.com].



Rycina 4.6
XVIVO® kaniule.
[Źródło: www.xvivo.com].

Etapy zabiegu

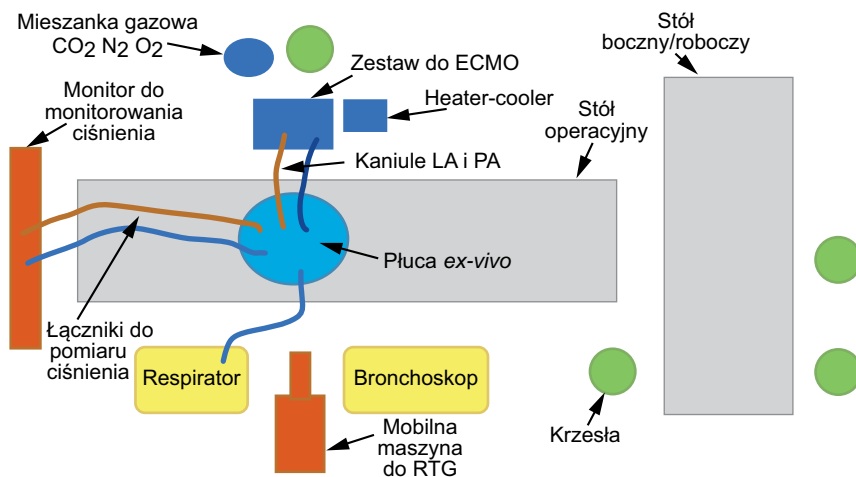
- Przygotowanie płuc do EVLP. Płuca o granicznych parametrach bądź o parametrach nieco poniżej akceptacji są pobierane w sposób typowy (patrz podrozdz. 4.2.2) i po schłodzeniu transportowane do szpitala biorcy.
- Przygotowanie sali operacyjnej do procedury EVLP (ogólny wygląd sali prezentuje ryc. 4.7, a schemat ustawienia – ryc. 4.8). Cała procedura odbywa się w warunkach aseptycznych. Ważne jest, żeby sala operacyjna była wystarczająco duża, a ustawienie pozwalało na wykonanie RTG płuc za pomocą mobilnego aparatu. Po odpowiednim przygotowaniu zestawu narzędzi (ryc. 4.9) i ubraniu się personelu w jałowe stroje operacyjne zabieg podłączenia płuc do kaniul zestawu do EVLP należy wykonać na stole bocznym. Przydatne jest dodatkowe oświetlenie pola operacyjnego (np. lampka czołowa).
- Rozpoczęcie EVLP (ryc. 4.10a i b). Na stoliku bocznym płuca są rozpakowywane. Pierwszy niesterylny worek jest otwierany przez osobę pomagającą (np. perfuzjonistę). Po otwarciu pierwszego worka z za-



Rycina 4.7

Stół operacyjny i ustawienie sali operacyjnej.

[Autorka zdj.: mgr Ewa Karmańska (perfuzjonistka)].



Rycina 4.8

Ustawienie sali operacyjnej do wykonania EVLP.

[Autor zdj.: Wojciech Karolak].

chowaniem pełnej aseptyki płuca są wyjmowane z worka. Po otwarciu drugiego worka zimny płyn przelewany jest do miski, a następnie zanurza się w nim chusty tak, aby je można było później wykorzystać do okrycia płuc. Kaniule do lewego przedsionka (LA) i do tętnicy płucnej (PA) przyszywa się przy użyciu dwóch szwów 4/0 monofilament niewchłanialny na igle 13 mm. Następnie płuca przenosi się do komory XVIVO® i rozpoczyna się perfuzja. Po osiągnięciu pożądanej temperatury płuca są intubowane. W tym celu pielęgniarka instrumentariuszka

**Rycina 4.9**

Stół boczny.

[Autorka zdi.: Małgorzata Kiedos (pielęgniarka instrumentariuszka)].

przygotowuje klem liniowy, rurkę intubacyjną (najczęściej rozmiar #9 lub #10) i grube podwiązki (#5 silk). Po otwarciu tchawicy jest ona wraz z głównymi oskrzelami oczyszczana z zalegającej wydzieliny, następnie intubowana i rozpoczyna się wentylację płuc. Po rozpoczęciu EVLP instrumentariuszka porządkuje stół boczny i przygotowuje się do zakończenia EVLP: przygotowuje zimną sól do zapakowania płuc i trzy oddzielne worki sterylne. Na czas trwania EVLP pielęgniarka instrumentariuszka może odejść od stołu operacyjnego.

- Zakończenie EVLP. Podczas EVLP trwającego 4–6 godzin ocenianych jest wiele parametrów. Po podjęciu decyzji o zakończeniu procedury instrumentariuszka myje się ponownie do zabiegu i podaje drenaży do końcowej perfuzji (przepłukania) płuc. Przygotowuje klemy i po schłodzeniu płuc do 10°C perfuzja jest zatrzymywana, kaniule są zaklemywane, rurka intubacyjna jest zaklemywana na 50% wydechu i następuje odłączenie płuca od układu. Następnie płuca płukane są roztworem Perfadex® (XVIVO perfusion AB, Göteborg, Szwecja), Servator P® (S.A.L.F. S.p.A. Laboratorio Farmacologico, Bergamo, Włochy) lub LungProtect® (CarnaMedica Sp. z o.o., Warszawa, Polska) i po usunięciu kaniul z LA i PA oraz utrzymanym zaklemywaniu rurki intubacyjnej płuca pakowane są do trzech sterylnych worków: pierwszy z roztworem 0,9% NaCl bez lodu, drugi z „kaszka lodowa” i 2 l zimnego roztworu soli fizjologicznej, trzeci pusty.
- Zapakowanie płuc do przeszczepu. Jeżeli parametry wskazują na przydatność płuc do przeszczepienia, narządy są zapakowane i umieszczone w pojemniku termostabilnym oraz transportowane na blok operacyjny, gdzie odbywa się przeszczepienie.



Rycina 4.10a i b

Płuca w trakcie procedury EVLP.

[Autor zdj.: lek. Wojciech Karolak].

Uwagi końcowe

Procedura EVLP jest stopniowo wdrażana w kilku ośrodkach w Polsce. Jest to nowe wyzwanie dla całego zespołu, szczególnie dla pielęgniarek instrumentariuszek i perfuzjonistów, gdyż potrzebne instrumentarium oraz sposób jego przygotowania nie są opisane w dostępnej literaturze.