

OPIS PRZYPADKU/CASE REPORT

Wpłynęło/Submitted: 03.12.2010 • Poprawiono/Corrected: 10.02.2011 • Zaakceptowano/Accepted: 10.02.2011

© Akademia Medycyny

Jednoczasowa rozdzielna wentylacja płuc przerywanymi dodatnimi ciśnieniami oraz wentylacją dyszową z wysoką częstotliwością w trakcie torakotomii z wycięciem segmentu płuca - opis przypadku

Unilateral high frequency jet ventilation supporting one lung intermittent positive pressure ventilation for thoracotomy and segmentectomy - case report



Andrzej Drozdowski¹, Agnieszka Jabłonowska¹, Grzegorz Łapuć², Andrzej Siemiątkowski¹

¹ Klinika Anestezjologii i Intensywnej Terapii Uniwersytecki Szpital Kliniczny w Białymstoku

² Klinika Torakochirurgii Uniwersytecki Szpital Kliniczny w Białymstoku

Streszczenie

Opis przypadku. 58-letni pacjent po przebytej przed dwoma laty resekcji lewego dolnego płata płuca, został zakwalifikowany do torakotomii prawostronnej celem usunięcia guza zlokalizowanego obwodowo w płacie prawym. Badanie przedoperacyjne wykazało zaburzenia wentylacji płuc umiarkowanego stopnia (FEV1 – 1.97 l - 67%, VC 3.23 l - 85%) i nadciśnienie tętnicze wyrównane. W trakcie operacji zastosowano jednoczasowo wentylację przerywanymi dodatnimi ciśnieniami do płuca nieoperowanego oraz wentylację dyszową z wysoką częstotliwością do płuca operowanego, uzyskując SpO₂ 99-100%, normokapnię i dobre warunki operacyjne. *Anestezjologia i Ratownictwo 2011; 5: 52-55.*

Słowa kluczowe: torakotomia, jednostronna wentylacja dyszowa wysokimi częstotliwościami

Summary

Case report. 58 year old patient who had underwent left lower lobe resection two years before was scheduled for right thoracotomy with segmentectomy for pulmonary tumor located near the pleura. The preoperative evaluation revealed moderate lung dysfunction (FEV1 – 1.97 l - 67%, VC 3.23 l - 85%) and well controlled arterial hypertension. During the operation the one lung intermittent positive pressure to non operated lung and high frequency jet ventilation to the operated lung were applied. The SpO₂ was kept in the 99 to 100% range and normocapnia as well as good operative conditions were maintained. *Anestezjologia i Ratownictwo 2011; 5: 52-55.*

Keywords: thoracotomy, unilateral high frequency jet ventilation

Wstęp

Znieczulenie do większości zabiegów w obrębie klatki piersiowej wymaga prowadzenia wentylacji jednego płuca (*one lung ventilation* – OLV), często u chorych z osłabioną wydolnością oddechową. Jest to związane z wysokim ryzykiem zaburzeń utlenowania krwi z powodu nasilonego przecieku śródplucnego przez niewentylowane, operowane płuco, a także z powodu ułożenia pacjenta na boku, co zmienia perfuzję i wentylację płuc [1]. Rezerwa tlenowa pacjenta wentylowanego jednostronnie jest znacznie zmniejszona. Występującej podczas torakotomii hipoksemii można przeciwdziałać kilkoma metodami. Należą do nich: wentylacja płuca nieoperowanego 100% tlenem, zastosowanie PEEP [2,3], zróżnicowanie wentylacji obu płuc (płuco operowane otrzymuje minimalne objętości oddechowe) [4,5], insuflacja tlenem płuca operowanego z utrzymaniem dodatniego ciśnienia w drogach oddechowych (*continous positive airway pressure CPAP*) [6], zaciśnięcie płucnych naczyń tętniczych po stronie operowanej [7], zastosowanie wentylacji dyszowej z wysoką częstotliwością (*high frequency jet ventilation* - HFJV) jednostronnie do operowanego płuca [8-13] i obustronna wentylacja dyszowa [14,15]. W pracy przedstawiono przypadek chorego, operowanego celem usunięcia przerzutu nowotworowego zlokalizowanego obwodowo w płucu prawym, u którego wcześniej usunięto dolny płąt płuca lewego. W trakcie zabiegu zastosowano jednocześnie wentylację dyszową z wysoką częstotliwością do płuca operowanego oraz wentylację przerywanymi dodatnimi ciśnieniami do płuca nieoperowanego (*intermittent positive pressure ventilation* - IPPV).

Opis przypadku

58-letni pacjent po usunięciu dolnego płata płuca lewego, z rozpoznaniem guzem płuca prawego położonym obwodowo przy opłucnej ściennej, został zakwalifikowany do torakotomii celem usunięcia zmiany. Stan kliniczny chorego był dość dobry, masa ciała 106kg, wzrost 176 cm, w badaniu spirometrycznym płuc stwierdzono mieszane zaburzenia wentylacji umiarkowanego stopnia [FEV1 – 1.97l (67%), VC 3.23l (85%)], ze współistniejącym wyrównanym nadciśnieniem tętniczym. Chory został zakwalifikowany do znieczulenia ogólnego z oceną ryzyka ASA II. Przed operacją zespół anestezjologów i chirurgów ocenił, że

śródooperacyjna wentylacja jednego płata płuca lewego, przy niewentylowanym płucu prawym najprawdopodobniej nie zapewni dostatecznego natlenienia choro- go, zaplanowano więc śródooperacyjne jednoczasowe wentylowanie rozdzielne obu płuc.

Po premedykacji midazolamem (Dormicum, Roche) w dawce 7,5 mg doustnie 40 min przed operacją, do indukcji znieczulenia zastosowano propofol (Plofed, Polfa Warszawa) w dawce 2 mg/kg m.c., cisatrakurium (Nimbex, GlaxoSmithKline) w dawce 0,1 mg/kg m.c. Po wprowadzeniu rurki Robertshaw'a do oskrzela lewego, znieczulenie podtrzymywano wlewem leków: propofolu w dawce 50 ml/godz. (4,8 mg/kg m.c./godz.), cisatrakurium 2µg/kg m.c./min i remifentanylu (Ultiva, GlaxoSmithKline) w dawce 0,2-0,5 µg/kgm.c./min. Początkowo pacjent wentylowany był aparatem Julian (Dräger, Niemcy) w trybie IPPV a po otwarciu klatki piersiowej odłączono łącznik Y rurki Robertshaw'a i rozpoczęto wentylację wyłącznie lewego płuca w trybie IPPV, z ciśnieniem szczytowym 25 cm H₂O (0,25 kPa), co odpowiadało objętości wydechowej 270-300 ml, zastosowano FiO₂ 1,0. Celem eliminacji dwutlenku węgla częstość oddechów zwiększono do 18/min, utrzymując średnie etCO₂ na poziomie 35 mmHg (4,66 kPa). Do prawej części rurki Robertshaw'a podłączono aparat Twin Stream Multi Mode Respirator for Superimposed High Frequency Jet Ventilation (Carl Reiner GmbH, Austria), w trybie "bronchoskopia", przez specjalny łącznik do rurek intubacyjnych "jet adapter". W trakcie podłączania nastąpiło zapadnięcie się płuca prawego, po uruchomieniu wentylacji dyszowej z ciśnieniem napędowym 0,4 bar (40 kPa) doszło do rozprężenia płuca w około 20 procentach. Opierając się na bezpośredniej obserwacji płuca prawego, ustalono ciśnienie napędowe wentylacji dyszowej na poziomie 0,6 bar (60 kPa) uzyskując rozprężenie płuca prawego w około 30 procentach, przy ciśnieniach w drogach oddechowych około 13-15 mBar (1,5 kPa). Rozprężone były głównie okolice przywnękowe. Ze względu na obwodowe położenie zmiany, pozwalało to zapewnić dobre warunki operacyjne, przy jednoczesnym utrzymaniu podstawowej funkcji płuca, jaką jest utlenowanie krwi. Celem uzyskania nieruchomego pola operacyjnego zwiększono częstotliwość wentylacji dyszowej z 600 do 670 cykli/min. Przez cały zabieg stosowano FiO₂ jet 1,0, (stężenie tlenu w dyszy), co zapewniało stężenie tlenu w prawej części rurki intubacyjnej Robertshaw'a około 60%. Tak prowadzona wentylacja zapewniała SpO₂

99-100% bez potrzeby dalszego rozprężania operowanego płuca. Zabieg operacyjnego wycięcia segmentu płuca prawego ze zmianą nowotworową trwał około 40 min, nie zaistniała więc bezwzględna potrzeba nawilżania mieszaniny oddechowej płuca prawego. Po skończeniu resekcji segmentu odłączono aparat do wentylacji dyszowej, rozprężono płuco, zastosowano obustronną IPPV do końca znieczulenia. W trakcie zabiegu parametry hemodynamiczne były stabilne, częstość pracy serca utrzymywała się w przedziale 70-90 u/min a ciśnienie tętnicze krwi utrzymywało się w przedziale 110-130 mmHg ciśnienia skurczowego i 60-80 mmHg ciśnienia rozkurczowego. Końcowo-wydechowe stężenie dwutlenku węgla mierzone monitorem gazów anestetycznych wbudowanym w aparat do znieczulenia wynosiło 30-32 mmHg w trakcie wentylacji IPPV obustronnej, oraz 34-38 mmHg trakcie wentylacji IPPV jednego płuca. Przebieg pooperacyjny był niepowikłany, pacjent został wypisany do domu w jedenastej dobie po operacji.

Dyskusja

Większość torakotomii można bezpiecznie przeprowadzić z zastosowaniem jednostronnej wentylacji dodatnimi przerywanymi ciśnieniami, z tego powodu doniesienia o jednoczasowym stosowaniu HFJV i IPPV są nieliczne. Opisywane w literaturze jednoczesne stosowanie obu tych metod było spowodowane występowaniem u pacjentów poważnych zaburzeń wentylacji lub perfuzji płuca nieoperowanego. Prowadziły one do takiego osłabienia jego funkcji, że bezpieczne stosowanie OLV nie było możliwe. Przyczynami tych zaburzeń były: rozedma, pylica, włóknienie płuc, zaburzenia perfuzji, oraz stan po lobektomii. Jednoczesne stosowanie IPPV oraz HFJV umożliwiało doskonałe utlenowanie krwi a zastosowanie odpowiednio wysokiej częstotliwości wentylacji dyszowej zapewniało nieruchome pole operacyjne [8-13].

W badaniach nad wentylacją dyszową wykazano, że zastosowanie HFJV po stronie operowanej zwiększa

zawartość tlenu we krwi tętniczej bardziej niż CPAP lub insuflacja ciągła tlenem, ponadto wykazano, że stosowanie HFJV prowadzi do mniejszej redukcji rzutu serca niż stosowania CPAP [8,10,11]. Obserwacje własne potwierdzają wcześniejsze doniesienia, że dodatkowe użycie HFJV do wentylacji płuca operowanego jest doskonałym sposobem zapobiegania śródoperacyjnym zaburzeniom utlenowania krwi w trakcie OLV. Wysokoczęstotliwościowa wentylacja obu płuc małymi objętościami oddechowymi może doprowadzić do zwiększenia stężenia dwutlenku węgla we krwi. Jednoczesne stosowanie dwóch różnych metod wentylacji (IPPV płuca nieoperowanego, HFJV płuca operowanego) zapewnia zarówno doskonałe utlenowanie krwi, jak i (dzięki IPPV) eliminację dwutlenku węgla oraz monitorowanie jego stężenia końcowo-wydechowego przy pomocy standardowego monitora gazu wbudowanego w aparat do znieczulenia. Pomiar końcowo-wydechowego stężenia dwutlenku węgla nie jest precyzyjnym odzwierciedleniem PaCO₂, ale dzięki dużej częstości pomiaru daje możliwość szybkiego rozpoznania narastającej hiperkapni.

Wnioski

Autorzy uważają, że opisana w tym przypadku metoda może być stosowana w sposób planowy u pacjentów z podobnymi zaburzeniami funkcji płuca nieoperowanego, jak również w trybie nagłym u pacjentów, u których standardowa wentylacja jednego płuca dodatnimi przerywanymi ciśnieniami nie zapewni dostatecznego utlenowania krwi.

Adres do korespondencji

Andrzej Drozdowski

Klinika Anestezjologii i Intensywnej Terapii

Uniwersytecki Szpital Kliniczny w Białymstoku

ul. M. Skłodowskiej-Curie 24A; 15-276 Białystok

Tel.: (+48 85) 746 83 02

E-mail: optymista678@wp.pl

Piśmiennictwo

1. Torda TA, McCulloch CH, O'Brien HD, Wright JS, Horton DA. Pulmonary venous admixture during one lung anaesthesia. *Anaesthesia* 1974;29:272-9.
2. Karzai W, Schwarzkopf K. Hypoxemia during one lung ventilation: prediction, prevention and treatment. *Anesthesiology* 2009;110:1402-11.
3. Tarhan S, Lundborg RO. Effects of increased expiratory pressure on blood gas tensions and pulmonary shunting during thoracotomy with use of the Carlens catheter. *Can Anaesth Soc J* 1970;17:4-11
4. Baraka A, Muallem M, Baroody MA, Sibai AN, Usta N, Sibai AM. Differential lung ventilation during thoracotomy. *Middle East J Anesthesiology* 1988;9:357-62.
5. Baraka A. Differential lung ventilation as an alternative to one-lung ventilation during thoracotomy. Report of three cases. *Anaesthesia* 1994;49:881-2.
6. Rees DI, Wansborough SR. One lung anaesthesia: percent shunt and arterial oxygen tension during continuous insufflation of oxygen to the nonventilated lung. *Anaesth Analg* 1982;61:507-12.
7. Trytko LR. Letters to the editor: Hypoxemia during one lung ventilation: jet ventilation of the middle and lower lobes during right upper lobe sleeve resection. *Anesth Analg* 2006;103:497.
8. Wilks D, Schumann T, Riley R, Klain M, Freeman J. Selective high frequency jet ventilation of the operative lung improves oxygenation during thoracic surgery. *Anesthesiology* 1985;63A568.
9. Morgan BA, Perks D, Conacher ID, Paes ML. Combined unilateral high frequency jet ventilation and contralateral intermittent positive pressure ventilation. *Anaesthesia* 1987;42:975-9.
10. Nakatsuka M, Wetstein L, Keenan RL. Unilateral high-frequency jet ventilation during one lung ventilation for thoracotomy. *Ann Thorac Surg* 1988;46:654-60.
11. Nakatsuka M. Unilateral high frequency jet ventilation during one lung ventilation for thoracotomy. *Ann Thorac Surg* 1988;46:654-60.
12. Knüttgen D, Zeidler D, Vorweg M, Doehn M. Unilateral high frequency jet ventilation during thoracic surgical procedures. *Der Anaesthesist* 2001;50:585-9.
13. Ng JM. Hypoxemia during one lung ventilation: jet ventilation of the middle and lower lobes during right upper lobe sleeve resection. *Anesth Analg* 2006;101:1554-5.
14. Howland WS, Carlon GC, Goldiner PL, Rooney SM, Concepcion I, Bains MS, et al. High frequency jet ventilation during thoracic surgical procedures. *Anesthesiology* 1987;67:1009-12.
15. Robertson RJS. One-lung ventilation for thoracotomy using the Hunsaker jet ventilation tube. *Anesthesiology* 1997;87:1572-4.
16. Aalto-Setälä M, Heinonen J, Salorinne Y. Cardio respiratory function during thoracic anaesthesia: a comparison of two lung ventilation with and without PEEP. *Acta Anaesthesiol Scand* 1975;19:287-95.