

Streszczenie

Do przeprowadzenia znieczulenia ogólnego w trakcie zabiegu operacyjnego dzieci niezbędne jest udrożnienie górnych dróg oddechowych. Do tego celu można zastosować różne metody, które powinny bezpiecznie umożliwić przeprowadzenie dziecka przez taką procedurę chirurgiczną, a jednocześnie mogą mieć niekorzystny wpływ na chociażby układ oddechowy czy krążenia. Priorytetem zatem jest tak zoptymalizować sposób znieczulenia ogólnego u dzieci, aby było one przede wszystkim bezpieczne, bez bólowe, nie powodować zaburzeń wymiany gazowej, ani wywoływać depresji układu krążenia.

W przeprowadzonym badaniu porównano dwie metody udrożnienia górnych dróg oddechowych tj. standardowej rurki intubacyjnej (ETT-Endotracheal Tube) częściej stosowanej w znieczuleniu ogólnym dzieci, oraz maski krtaniowej z mankietem uszczelniającym (LMA- Laryngeal Mask Airway), również zalecanej, ale nie tak często używanej.

Kierując się priorytetami wyżej wspomnianymi oraz znając zalety i wady ETT i LMA postanowiono porównać obydwie metody udrażniania górnych dróg oddechowych.

Do tego celu w trakcie przeprowadzanego znieczulenia ogólnego u dzieci z zastosowaniem ETT lub LMA porównywano zarówno parametry wentylacji (uzyskane przy pomocy dodatkowego monitora NICO, Phillips-Respironics) jak i metody wentylacji (tryb czasowy z ograniczeniem objętości (VCV- Volume Contolled Ventilation) i tryb czasowy z ograniczeniem ciśnienia (PCV-Pressure Controlled Ventilation).

Do badania włączono 60 ogólnie zdrowych dzieci w wieku od 1-11 lat i masie ciała 10-30kg, znieczulanych ogólnie do zabiegów chirurgicznych bez otwarcia jam ciała. Zakres wiekowy badanych dzieci różnił się między sobą w danej grupie ETT i LMA, dlatego porównywaliśmy pomiędzy grupą ETT i LMA, dzieci w odpowiednio podobnym wieku. Pozwoliło to nam analizować dane pacjentów z grupy ETT, dla których istnieje analogiczny pacjent w grupie LMA.

Stosowany schemat znieczulenia był jednakowy u wszystkich dzieci, z wyjątkiem metody udrożnienia górnych dróg oddechowych tj. ETT lub LMA, stąd wyodrębniono dwie grupy dzieci: grupa ETT i grupa LMA. Podczas zabiegu u każdego dziecka początkowy tryb

wentylacji: VCV lub PCV wybierano losowo (metodą zamkniętych kopert), a po 10 min. zmieniano na alternatywny, co powodowało, że każdy pacjent stanowił dla siebie „kontrolę”. Parametry opisujące mechanikę oddychania i wymianę gazową zarejestrowano u 60 dzieci (30 dzieci w grupie ETT i 30 w grupie LMA). U każdego z dzieci zarejestrowano wyniki 10 pomiarów: 5 - podczas wentylacji w trybie VCV i 5 - podczas wentylacji w trybie PCV.

Do monitorowania znieczulenia oprócz standardowego wbudowanego w aparat do znieczulenia tj. HR, NIBP, SpO₂, Temp., etCO₂, stężenie Sevofluranu, TOF, zastosowano dodatkowy monitor NICO, a uzyskane wyniki rejestrowano po 5 min od rozpoczęcia wentylacji, a następnie pięciokrotnie, w odstępach co 2,5 min.

Na podstawie uzyskanych wyników obliczane były następujące parametry wentylacji, takie jak: objętość oddechowa (Vt/kg), stosunek objętości przestrzeni martwej do objętości oddechowej (Vd/Vt), objętość pęcherzykowa (Vt alv) i objętość pęcherzykowa na kg masy ciała (Vt alv/kg m.c.), objętość przestrzeni martwej (Vd, ml) i objętość przestrzeni martwej w przeliczeniu na kilogram masy ciała (Vd/kg, ml), (przestrzeń martwa ukł. oddechowego (Vd aw) + przestrzeń martwą aparaturową (Vd ap) – łączniki i filtr, średnie ciśnienie w drogach oddechowych (MAP, cm H₂O), opór dróg oddechowych (airways resistance, R aw, cm H₂O/l/s), podatność dynamiczna układu oddechowego pacjenta (dynamic compliance, C dyn, ml/cm H₂O). Na tej podstawie oceniano tryby wentylacji VCV i PCV, sposób udrożnienia górnych dróg oddechowych za pomocą ETT czy LMA, oraz bezpieczeństwo, skuteczność czy łatwość ew. trudność zastosowania danej metody udrożnienia dróg oddechowych u dzieci.

Podczas badania u dzieci wentylowanych w trybie VCV potwierdzono istotną statystycznie różnicę w zależności od zastosowania ETT lub LMA pomiędzy poziomami takich parametrów, jak: etCO₂, przeciek Vti-Vte, Vd/Vt, Vd aw, C dyn, gdzie dla LMA wyniki były wyższe dla badanych parametrów. U dzieci wentylowanych w trybie PCV z kolei potwierdzono istotną statystycznie różnicę w zależności od zastosowania ETT lub LMA pomiędzy poziomami takich parametrów, jak: MV, Vti, Vd aw, C dyn, a dla badanych parametrów wyniki były wyższe w LMA.

W przypadku dzieci podczas wentylacji przez LMA potwierdzono istotną statystycznie różnicę w zależności od zastosowania sposobu wentylacji (VCV/PCV) pomiędzy poziomami takich parametrów, jak: PIP (w tym przypadku dzieci wentylowane metodą VCV osiągały wyższe wyniki), a w przypadku pomiaru MAP w trybie wentylacji VCV niższe wyniki. Dla

dzieci zaintubowanych (ETT) potwierdzono także istotnie wyższe wyniki wentylacji VCV w odniesieniu do PIP.

Założyliśmy, że wentylacja przez LMA w trybie PCV będzie najkorzystniejsza szczególnie u mniejszych dzieci, i spodziewaliśmy się uzyskać niższe ciśnienie szczytowe wdechu w LMA w PCV, wyższe ciśnienie parcjalne dwutlenku węgla w gazach wydechowych w LMA (wynikające z budowy LMA), braku wpływu podatności dynamicznej układu oddechowego na LMA i ETT, oraz VCV i PCV, oraz niższych oporów oddechowych w LMA w trybie PCV.

Uzyskaliśmy następujące wyniki, w których użycie LMA miało wpływ na ciśnienie szczytowe wdechu, a korzystnym trybem wentylacji w przypadku jej stosowania, był tryb PCV w którym te wartości w porównaniu do VCV były niższe. Zatem nasze założenie zostało potwierdzone.

Ponadto potwierdziło się założenie co do ciśnienia parcjalnego dwutlenku węgla (z uwagi na stosunek objętości przestrzeni martwej do objętości oddechowej i objętość przestrzeni martwej dróg oddechowych), którego wartości wyższe były w LMA w VCV, co wynikało z budowy LMA. Podatność układu oddechowego była większa u dzieci z LMA przy wentylacji PCV i VCV, co jest korzystniejsze (zaletą), gdyż do uzyskania określonej objętości generowane jest mniejsze ciśnienie. Z kolei parametr oporu dróg oddechowych, nas zaskoczył, ponieważ nie udało się wykazać spodziewanego zmniejszenia oporu u dzieci z LMA, wyniki były mniejsze ale nie znamienne statystycznie, co mogło zależeć od rodzaju LMA.

Wykazano na podstawie uzyskanych parametrów wentylacji, że użycie maski krtaniowej z mankietem, celem uzyskania skutecznej wentylacji nie zawsze jest proste, chociażby jej wysuwanie, o czym świadczy zamiana LMA na ETT w grupie LMA w trakcie znieczulenia, których sytuacji wymiany nie było w grupie ETT. Ponadto zastosowanie LMA wymaga wprawy, a LMA z mankietem nie zawsze jest ułożona optymalnie, na co wskazują wysokie PIP obserwowane u niektórych dzieci. Być może część tych problemów można by wyeliminować, stosując maskę krtaniowa i-gel, która w trakcie przeprowadzonego badania nie była dostępna na bloku operacyjnym.

