

Akceptuję  
HJM

Poznań 19.08.2024

Prof. dr hab. n. med. n. zdr. Alicja Bartkowska-Śniatkowska  
Klinika Anestezjologii i Intensywnej Terapii Pediatrycznej  
Instytut Pediatrii  
Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu  
Tel. 61 84 91 478  
Tel. kom. 605 558 292  
Email: asniatko@ump.edu.pl

Ocena rozprawy doktorskiej **lek. Doroty Komorowskiej**  
pod tytułem:

**„Porównanie wybranych parametrów wentylacji mechanicznej u dzieci  
podczas znieczulenia ogólnego, prowadzonego z użyciem maski krtaniowej  
lub rurki intubacyjnej ”**

Promotor dr hab. n. med. Bogumiła Wołoszczuk-Gębicka

Noworodki, niemowlęta i dzieci stanowią specyficzną grupę pacjentów z powodu naturalnych odmienności anatomiczno-fizjologicznych, które są powszechnie znane, a które wymuszają indywidualne podejście na wielu oddziałach w placówkach ochrony zdrowia. Te odmienności mają również istotne znaczenie w codziennej praktyce klinicznej lekarzy specjalistów anestezjologii i intensywnej terapii. Kluczowe znaczenie, podczas znieczulenia czy podczas intensywnej terapii, ma utrzymanie prawidłowej drożności dróg oddechowych i wentylacji oczywiście z zastosowaniem narzędzi i urządzeń specjalnie dedykowanych dla pacjentów z różnych grup wiekowych. Zaburzenia bowiem homeostazy oddechowej w postaci hipoksji, hipowentylacji czy bezdechu mogą i czasem prowadzą, do nagłego zatrzymania krążenia, tym częściej im młodsze jest dziecko, będąc zdefiniowanymi jako potencjalnie odwracalne przyczyny tego zdarzenia krytycznego. Dodatkowo, pacjenci populacji pediatrycznej, zwłaszcza najmłodszy, prezentują zaburzenia związane z niedojrzałym układem

oddechowym i z założenia kwalifikowani są do grupy wyższego ryzyka wystąpienia zdarzenia niepożądanego, zagrażającego bezpośrednio zdrowiu i/lub życiu.

Dopiero od końca XIX wieku, kiedy to 5 lipca 1878 roku, Sir William Macawen, szkocki chirurg, przeprowadził intubację tchawicy za pomocą doustnej rurki dotchawiczej u pacjenta poddanego zabiegowi epitelioma, zlokalizowanego w jamie ustnej, możemy mówić o pewnym przełomie w medycynie, zwłaszcza w anestezjologii. Procedura intubacji zastąpiła bowiem bardziej agresywne postępowanie polegające na wykonywaniu tracheostomii czy wręcz laryngostomii. Kolejnym krokiem było wprowadzenie urządzeń do wentylacji płuc, będących częścią aparatury do znieczulenia lub po prostu respiratora, stosowanego na oddziale intensywnej terapii. Choć pierwsze projekty autorstwa Leonarda da Vinci i Andreego Vesaliusa powstały odpowiednio w XV i XVI wieku, to jednak za wynalazcę tego urządzenia uznaje się Jeana-Francoisa Pilatre de Roziera z początku lat 80-tych XVIII wieku. Największą jednak sławę zdobyły tzw. „żelazne płuca” skonstruowane przez Philipa Drinkera i Louisa Shawa z Uniwersytetu Harvarda w USA w roku 1928, które jednak nie spełniały kryteriów komfortu dla wentylowanego pacjenta. Od połowy XX wieku używane są respiratory, których konstrukcja pozwala na wentylację pacjentów z wykorzystaniem różnych rozwiązań technologicznych opartych na ciśnieniach, przepływach, czasie itp. Przed konstruktorami tych urządzeń, ale także ich użytkownikami, którymi z całą pewnością są lekarze specjaliści anestezjologii i intensywnej terapii, stoją wyzwania dotyczące wyboru jak najbardziej optymalnej, skutecznej i bezpiecznej wentylacji mechanicznej. Są one tym większe i tym bardziej różnorodne w tak nieheterogenicznej grupie pacjentów jaką stanowią noworodki, niemowlęta, dzieci i młodzież. Sukces terapeutyczny zależy od wielu elementów i czynników. Jednym z nich jest z całą pewnością właściwa i nowoczesna terapia oddechowa, oparta na zastosowaniu odpowiednio dobranych narzędzi służących do utrzymania drożności dróg oddechowych i później kontynuacja takich technik wentylacji płuc, które byłyby jak najbardziej zbliżone do warunków fizjologicznych.

Złotym standardem w anestezjologii pozostaje oczywiście intubacja dotchawicza, jednakże postęp technologiczny dał anestezjologom również inne narzędzia, jak chociażby maski krtaniowe, czyli nadkrtaniowe urządzenia do utrzymania drożności dróg oddechowych, które uznane są powszechnie za równie bezpieczne jak i skuteczne. Wentylacja mechaniczna małego dziecka czy noworodka od samego początku wydaje się być dużym wyzwaniem dla lekarzy anestezjologów i intensywiistów, ze względu na fakt realizowania oddychania w sposób odmienny od fizjologicznego, pomimo prób jak największej optymalizacji tej techniki. W sposób oczywisty wiąże się ona z ryzykiem zdarzeń niepożądanych i powikłań, pomimo

bezsprzecznego faktu, że jest w wielu wypadkach jedyną opcją podtrzymania zdrowia i życia pacjentów.

W pracy poruszono dwa, wspomniane powyżej, istotne zagadnienia, których wspólnym mianownikiem jest porównanie wybranych parametrów wentylacji mechanicznej u dzieci podczas znieczulenia ogólnego.

Pierwszy dotyczy rodzaju zastosowanego urządzenia do udrożnienia dróg oddechowych dzieci tj. rurki dotchawiczej lub maski krtaniowej. Z kolei drugie zagadnienie dotyczy monitorowania i pomiaru parametrów wentylacji podczas dwóch technik wentylacji: VCV (Volume Controlled Ventilation) i PCV (Pressure Controlled Ventilation).

Istotnym i nowatorskim aspektem zaprezentowanego badania jest użycie dwóch trybów wentylacji u tego samego badanego pacjenta w celu oceny wybranych parametrów wentylacji mechanicznej. Taki model badania świadczy o tym, że każdy pacjent stanowił dla siebie kontrolę, tym samym gwarantując jak najbardziej rzeczywisty pomiar badanych parametrów, wykluczając jednocześnie ryzyko dodatkowych zakłóceń wynikających z heterogennej grupy badanej.

Oceniana rozprawa doktorska jest opracowaniem składającym się ze 143 stron maszynopisu. Praca ma układ klasyczny i zawiera 6 głównych rozdziałów oraz 9 dodatkowych, zawierających min. streszczenia w języku polskim i angielskim, wykaz zastosowanych skrótów, piśmiennictwo oraz spis wykresów, tabel i rycin oraz załączniki. W skład głównych rozdziałów wchodzi wstęp, założenia i cel pracy, materiał i metody, wyniki, dyskusja i wnioski.

Praca zawiera 87 pozycji piśmiennictwa, z czego ponad 1/3 (dokładnie 20) pochodzi z okresu przed rokiem 2000, a niewiele z tych pozycji, bo tylko 12, uwzględnia ostatnie dziesięciolecie, czyli lata 2014-2024. Z tego względu wydaje się, że jednak ponad 70 pozycji piśmiennictwa pochodzących z okresu przed 2010 rokiem może nie odzwierciedlać w sposób oczywisty najnowszej wiedzy, która podlegała dynamicznym zmianom, zwłaszcza w ostatnim dziesięcioleciu.

### **Wstęp.**

Praca w części wstępnej porusza wiele aspektów. Po pierwsze przedstawiono opis urządzeń do udrażniania dróg oddechowych, zastosowanych w badaniu tj. rurki dotchawicze i maski krtaniowe. Po drugie opisano zastosowane w badaniu techniki wentylacji płuc tj. VCV i PCV. Po trzecie opisano monitorowane parametry wentylacji u dzieci, uwzględniając różnice,

zarówno w aspekcie anatomicznym jak i fizjologicznym. Ta część pracy jest dość obszerna, decyduje o różnorodności i interesującym charakterze pracy doktorskiej, chociaż w mojej opinii zbyt rozbudowana, nieco chaotyczna, przez co stawia przed czytelnikiem duże wyzwania podczas lektury. Dodatkowo, ta część porusza pewne problemy i aspekty, które w mojej opinii powinny zostać umieszczone raczej w rozdziale zatytułowanym dyskusja np. str. 12 fragment dotyczący wad LMA: „*Wiele badań podobnie oceniało różne typy masek np. pod względem wpływu na parametry hemodynamiczne, łatwość zakładania i powikłania. I tak parametry były porównywalne pomiędzy i-gel, ProSeal (PLMA) i grupą cLMA (klasyczna maska krtaniowa)*”<sup>25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37</sup>”

Autorka starała się uzyskać pozytywny efekt dotyczący części ogólnej poprzez wzbogacenie treści słownych wieloma ilustracjami, które w sposób istotny mogłyby i podnoszą wartość dydaktyczną i edukacyjną tej części pracy. Jednakże, w tej części pracy wyjaśnienia wymaga pochodzenie rycin, czy są to własne rysunki lub zdjęcia, czy uzyskano je za zgodą od Autorów, czy pochodzą z ogólnie dostępnych stron internetowych.

Natomiast za dużą wartość tej części pracy można by uznać jej charakter dydaktyczny, który z pewnością mógłby posłużyć adeptom anestezjologii i intensywnej terapii podczas zdobywania jak i udoskonalania własnej wiedzy i umiejętności.

### **Cel pracy**

Na str. 38 umieszczono rozdział pt. „Założenia i cel pracy”. Niestety tytuł nie odzwierciedla treści zawartej w tym rozdziale, gdyż zawiera tylko jedno założenie Autorki (-ów), która (-órzy) „*postanowili wykorzystać zalety LMA i PCV*” oraz uwzględnić fakt „*że wentylacja przez LMA w trybie PCV u dzieci jest korzystniejsza*”. Co więcej, założenie to nie definiuje celu badania jak i nie uwzględnia wszystkich aspektów badania, które tak szczegółowo zostały opisane i zaakcentowane w części wstępnej. Zabrakło w celach badania opisu aspektów dotyczących porównania rurek intubacyjnych dotchawiczych z maskami krtaniowymi, jak i porównania metody wentylacji VCV z PCV.

### **Metodyka badań.**

Doktorantka uzyskała zgodę Komisji Bioetycznej Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego (Decyzja Nr. KB/232/2012 z dn. 13.11.2012). Warto uzupełnić kiedy badanie zostało przeprowadzone ze względu na fakt, że zgoda wydana była 12 lat wcześniej co mogłoby tłumaczyć pozycje piśmiennictwa z wielu ubiegłych lat.

Badanie zaplanowano łącznie u 60 dzieci, przydzielonych losowo metodą kopertową do dwóch grup badanych: pierwsza, w której zastosowano rurkę intubacyjną dotchawiczą i druga, w której użyto maskę krtaniową. Autorka szczegółowo opisała metody doboru rozmiaru urządzeń do udrażniania dróg oddechowych u dzieci jak i technikę znieczulenia ogólnego oraz sposób wentylacji dzieci metodą VCV i PCV, co było celem badania. Jednakże na stronie 43 opisano parametry wentylacji techniką VCV pomijając całkowicie podobny opis dla techniki PCV. Kolejny podrozdział w bardzo szeroki sposób prezentuje standardowo monitorowane parametry wentylacyjne monitorowane na aparacie do znieczulenia ogólnego, a także zastosowanego dodatkowo monitora NICO. Jednakże rozdział 3.5 jest w zasadzie opisem skrótów, więc nie znajduje uzasadnienia w rozdziale „Metodyka”. Podobnie budowa aparatu NICO (rozdz. 3.5.1), przygotowanie do pracy (rozdz. 3.5.2) jak i zasada jego działania (3.5.3) również wydaje się zbędna w pracy doktorskiej, której głównym celem jest ocena różnic w wentylacji dzieci z zastosowaniem dwóch różnych technik. Ciekawym, ale jednak mało przydatnym w tej dysertacji, jest opis obliczeń hemodynamicznych z aparatu NICO, który ma wymiar czysto techniczny i w sposób rozbudowany prezentuje możliwości nieinwazyjnego pomiaru rzutu serca u pacjentów z masą ciała powyżej 30 kg, którzy przecież do tego badania nie byli wcale włączeni ani parametry hemodynamiczne nie były oceniane.

Parametry badane podlegały analizie w dziesięciu punktach czasowych tj. pięć podczas wentylacji techniką VCV i pięć podczas wentylacji techniką PCV. Stąd wydaje się, że rozdział 3.7 opisujący pomiar parametrów w okresie poznieczuleniowym powinien raczej być ewentualnie kontynuacją rozdziału dotyczącego opisu znieczulenia ogólnego, gdyż żadne dane z tego okresu nie były w żaden sposób poddane analizie w badanych grupach.

Wyjaśnienia wymaga zapis na str. 53, czy „troje dzieci największych z grupy LMA” wyłączono z analizy statystycznej i którą część analizy statystycznej powtórzono dla 57 dzieci po wykluczeniu wyżej wymienionych trzech badanych, pomijając fakt, że określenie „największych” nie powinno mieć miejsca w pracy doktorskiej.

## **Wyniki**

Wyniki przedstawiono w rozdziale 4. Zaplanowano podział zakwalifikowanych dzieci na dwie grupy badanych, opisane jako ETT i LMA.

Autorka zatytułowała podrozdział 4.3 jako „wyniki spodziewane i uzyskane”. W mojej opinii ta część powinna zostać umieszczona w rozdziale opisującym cel i założenia badania jako hipotezy badawcze a nie w rozdziale „Wyniki”.

W następnej części Autorka w sposób bardzo obszerny opisuje uzyskane wyniki badań. Jednakże wydaje mi się, że powinny one być przedstawione w sposób bardziej czytelny np. w podrozdziale 4.4.1. czytamy: „nie stwierdzono statystycznie istotnych różnic  $V_t/kg$  między grupą ETT i LMA” niezależnie od trybu wentylacji (VCV vs PCV i odwrotnie PCV vs VCV). Jednakże nie podano wartości ani  $V_t$ , ani  $V_t/kg$ . Dlaczego w tej części pojawia się tabela 4.4.1.1, w której analizowane są te parametry także w zależności od rozmiaru rurki intubacyjnej czy rozmiaru maski krtaniowej, pomimo, że ryc. 4.4.1 porównuje ogólnie ETT z LMA w zależności od PCV lub VCV. Wszystkie te wyniki opisane są mało precyzyjnie, przez co trudno o jednoznaczną ich interpretację zwłaszcza, że część z nich nie przedstawia wartości liczbowych *per se* i należy dopatrywać czy doczytywać się ich z wykresów. Pod koniec strony 57 pojawia się jednak informacja, że  $V_t/kg$  wynosiła 9 ml/kg i była niższa o 2 ml/kg, mierzona za pomocą NICO a nie z aparatu do znieczulenia. Które zatem pomiary powyżej poddano analizie? Wymaga to dokładnego i precyzyjnego opisanie, gdyż w przeciwnym wypadku utrudnia to całkowicie odczyt wyników. Niestety, nieprecyzyjne dane w sposób pewnie niezamierzony obniżają wartość bardzo wnikliwej i rozbudowanej pracy oraz utrudniają interpretację wyników wraz z ich przełożeniem na praktyczne zastosowanie i kliniczną użyteczność.

W podrozdziale 4.4.2 opisano wspólnie różne parametry takie jak częstość oddychania, którą połączono z saturacją czy  $FiO_2$ . Pewne zastrzeżenia Recenzentka ma do określenia „częstość oddychania”, która odnosi się raczej do oddychania spontanicznego pacjenta, a przecież pacjenci poddani byli znieczuleniu ogólnemu, łącznie z lekami zwiotczającymi, wobec czego „częstość oddechów” narzucona była przez tryby wentylacji z respiratora. Poza tym w mojej opinii niezwykle przydatnym byłoby przedstawienie wyników liczbowo tzn. ile wynosiła częstość oddechów w zależności od trybu wentylacji (VCV vs PCV) czy sposobu udrożnienia dróg oddechowych, zwłaszcza że Autorka podkreśla: „*Maksymalne wartości nastawiane dla uzyskania prawidłowej wentylacji różniły się niekiedy od wartości początkowych.*”

Ciekawym wynikiem z punktu widzenia klinicznego jest różnica pomiędzy wartościami  $ETCO_2$  uzyskanymi z monitora NICO w porównaniu z monitorem aparatu do znieczulenia, która wynika z innej techniki pomiaru tj. pomiar z centralnego strumienia vs pomiar z bocznego strumienia. Warto byłoby jednak wiedzieć co oznacza różnica „kilka milimetrów Hg”, gdyż przedstawione ryciny osobno prezentują wyniki dla tych dwóch różnych technik pomiaru i wydają się mało satysfakcjonujące dla Czytelnika.

Kontynuując badanie Doktorantka w celu wyjaśnienia uzyskanych powyżej wyników przeanalizowała kolejne parametry takie jak przeciek czy przestrzeń martwa, z których pierwszy i podobnie drugi okazały się istotnie większe podczas wentylacji w trybie VCV z maską krtaniową.

Kolejnym ciekawym i przydatnym w codziennej praktyce klinicznej wynikiem, uzyskanym podczas badań, jest pomiar wartości ciśnienia szczytowego wdechowego, który wykazywał tendencje do niższych wartości u dzieci, u których zastosowano maskę krtaniową i wentylację trybem PCV. Ten parametr ma istotne znaczenie w populacji pacjentów pediatrycznych, zwłaszcza z młodszych grup wiekowych, ze względu na różnice fizjologiczne i anatomiczne decydujące o większej podatności ścian klatki piersiowej z jednoczesną mniejszą podatnością układu oddechowego. Taka dysproporcja może wpływać na większe ryzyko barotraumy, czyli uszkodzenia płuc wynikającego z wysokich ciśnień wdechowych. Zadaniem anesteziologa i intensywy jest stosowanie zasady ochronnej wentylacji płuc (LPS – Lung Protective Strategy), w którą wpisuje się min. ograniczenie ciśnień wdechowych. Zatem wynik uzyskany przez Doktorantkę wpisuje się z pewnością w powyższe zasady, sugerując stosowanie masek krtaniowych u dzieci z wyższego ryzyka barotraumy, oczywiście jeśli nie ma przeciwwskazań wynikających np. z rodzaju, czy czasu trwania operacji, albo pozycji pacjenta.

Podobnie do opisanych powyżej wskaźników, Doktorantka dokonała analizy wielu innych parametrów takich jak średnie ciśnienie i opór w drogach oddechowych oraz podatność dynamiczna układu oddechowego. Jedynie podatność dynamiczna wykazała istotne statystycznie wyższe wartości, gdy wentylacja prowadzona była z zastosowaniem maski krtaniowej a nie rurki intubacyjnej.

Rozdział ten wieńczą dwie tabele, w których dokonano podsumowania wyników. W pierwszej porównano wentylację VCV z PCV analizując wybrane parametry. Z kolei w drugiej te same parametry porównano w zależności od rodzaju metody udrożnienia dróg oddechowych, czyli maski krtaniowej i rurki dotchawiczej intubacyjnej.

Ten rozdział jest bardzo bogaty zarówno w treść jak i ryciny oraz tabele, jednakże w mojej opinii jest przez to dość trudny w interpretacji i w sposób niezamierzony umniejsza wartość tak skrupulatnie zebranych i przeanalizowanych przez Doktorantkę ogromnej ilości wyników. Dużo łatwiej byłoby czytelnikowi odczytać treści, gdyby pod wykresem czy tabelą była krótka informacja prezentująca dany uzyskany wynik z wartością liczbową, natomiast komentarze, dygresje i rozważania przenieść do dyskusji. Może należałoby bardziej sprecyzować lub zawęzić interpretację wyników.

## Dyskusja

Uwagę zwraca dyskusja, przedstawiona na kolejnych 11 stronach maszynopisu. W mojej opinii w przeważającej części dyskusja jest powtórzeniem opisów wyników uzyskanych w badaniu. Dodatkowe wyjaśnienia uzyskanych różnic w wynikach są tłumaczone przez samą Autorkę, podczas gdy zabrakło odniesień do wyników badań innych Autorów: „Chociaż wentylacja minutowa była taka sama w grupie ETT i w grupie LMA, prężność CO<sub>2</sub> w powietrzu końcowo-wydechowym była wyższa w grupie LMA (39,18 ± 4,66 vs 36,9 ± 4,67, p=0,005345). Można wiązać to ze znaczną objętością aparaturowej przestrzeni martwej, na którą składają się (patrz: Rycina 3.4.1): objętość rurki, wchodzącej w skład maski krtaniowej, łącznika, filtra HEPA i czujnika monitora NICO. Za retencję CO<sub>2</sub> może odpowiadać także przeciek.”

Jeden z niewielu fragmentów odpowiadających wymogom dyskusji umieszczono dopiero na str. 87: „Wiele badań klinicznych wykazało przewagę wentylacji PCV nad VCV zwłaszcza u chorych z ARDS<sup>74</sup>. Zastosowanie PCV prowadzi do szybszej poprawy podatności płuc i skraca okres wentylacji zastępczej w porównaniu do VCV<sup>73</sup>. Jednakże przytoczone pozycje piśmiennictwa 73 i 74 zostały opisane nieprawidłowo (brak tytułu, brak czasopisma itd.) uniemożliwiając całkowicie odniesienie się Recenzentki do dyskusji. Jednak dalej czytamy: „Nasze wyniki pokrywają się z wynikami Piotrowskiego i wsp.<sup>75,76</sup>, którzy wykazali, że podczas wentylacji VCV średnia wartość PIP była o 31% wyższa niż podczas wentylacji w trybie PCV, a średnia wartość etCO<sub>2</sub> zaledwie o 7% niższa przy V<sub>t</sub> wyższym średnio o 14%. ... Twierdził, że istotny wzrost wartości PIP w metodzie VCV ma związek z pokonywaniem oporu układu anestetycznego i rurki intubacyjnej podczas przepływu i jest obecny w pierwszej fazie wdechu wg. Munoz i wsp.<sup>77</sup>, a metoda VCV nie jest tak niebezpieczna jak stosowane w przeszłości metody objętościowe<sup>75,76</sup>. Niestety są to jedyne fragmenty, które można uznać za prawidłowe w tej części całej rozprawy doktorskiej zatytułowanej „Dyskusja”.

Kolejne podrozdziały to ponownie interpretacja własnych wyników, w której zabrakło dyskusji z wynikami uzyskanymi przez innych badaczy. Wydaje się, że podział dyskusji na podrozdziały nie jest konieczny, dając wrażenie powielenia opisu wyników.

W dyskusji nie ma odniesienia do zdarzeń niepożądanych, które zostały przez Autorkę przedstawione w części „Wyniki”. Zabrakło dyskusji chociażby z tak znanym powszechnie artykułem: *Incidence of severe critical events in paediatric anaesthesia (APRICOT): a prospective multicentre observational study in 261 hospitals in Europe. Habre et al. Lancet Respir Med. 2017 May;5(5):412-425. doi: 10.1016/S2213-2600(17)30116-9. Epub 2017 Mar*



28.PMID: 28363725, w którym analizowano zdarzenia niepożądane u ponad 31.000 dzieci w Europie znieczulanych do zabiegów operacyjnych. Największy odsetek zdarzeń niepożądanych dotyczył właśnie układu oddechowego i wynosił 3.1 % (2.9-3.3).

Podrozdział 5.6 pt. „Ocena znieczulenia” trudno odnieść do dyskusji. Wydaje się, że po odpowiednim przereklamowaniu i dostosowaniu do poprawionych celów i założeń badania (zaproporzonych powyżej przez Recenzentkę) powinien raczej dotyczyć wniosków badania.

### **Wnioski**

Wnioski zebrano w 6 akapitach, trudno jednak w sposób bezpośredni odnieść je celów i/czy hipotez badawczych, gdyż takie nie zostały przedstawione.

Pierwszy z nich wyróżnia jedynie ogólnie możliwość monitorowania parametrów oddechowych za pomocą urządzenia NICO, choć w pracy uzyskano parametry oddechowe również z monitora aparatu do znieczulenia.

Akapit drugi – wydaje się, że można by w sposób bezpośredni wyciągnąć użyteczny wniosek kliniczny, iż „wentylacja metodą PCV z zastosowaniem maski krtaniowej pozwala na zmniejszenie  $V_d/V_t$  w porównaniu z wentylacją metodą VCV”. Trudno zrozumieć na jakiej podstawie Autorka „zaobserwowała, że wentylacja przez LMA zapewnia wystarczającą wymianę gazową w obu trybach wentylacji (VCV i PCV)”, gdy dalej opisuje w tym wniosku, że stosunek  $V_d$  do  $V_t$  był wyższy w grupie LMA w porównaniu z grupą ETT oraz podczas wentylacji metodą VCV w porównaniu z PCV.

Akapit trzeci dowodzi, że wentylacja w trybie PCV, niezależnie od zastosowania ETT lub LMA, wpływa na obniżenie szczytowego ciśnienia wdechowego (PIP).

Akapit czwarty sugeruje jedynie sugestie Autorki w sposób zbyt ogólny.

Akapit piąty ponownie dowodzi, iż lepszą eliminację dwutlenku węgla można uzyskać podczas wentylacji metodą PCV w porównaniu do VCV oraz podczas stosowania rurek dotchawicznych intubacyjnych w porównaniu z maską krtaniową.

Akapit szósty odpowiada ogólnie założeniom Autorki, choć wymagałby bardziej dokładnego opisanie chociażby ze względu na to, które korzystniejsze parametry preferowałyby taki model wentylacji i taki sposób udrożnienia dróg oddechowych.

Niestety niektóre akapity nie stanowią wniosków *per se*, korelujących z założeniami i hipotezami pracy a mogą jedynie być uznane za autorskie sugestie.

Streszczenia zarówno w języku polskim jak i angielskim jak sama ich nazwa sugeruje powinny być skrótową formą pracy, podczas gdy obydwie zajmują aż po 3 strony maszynopisu (łącznie 6 stron).

Po zapoznaniu się z pracą chcę skierować dodatkowe uwagi, pytania i komentarze do Doktorantki:

1. Brak informacji dotyczącej określenia czasu przeprowadzenia badań.
2. Rozdział "Założenia i cel pracy" w zasadzie przedstawia jedno ogólne założenie, że wentylacja przez maskę krtaniową w trybie PCV u dzieci jest korzystniejsza, tylko nie wiadomo od czego. Poza tym nie podano ani jednego celu badania ani żadnych hipotez badawczych.
3. W mojej opinii rozdział wymaga przeredagowania, gdyż powinien zawierać cel główny oraz cele dodatkowe, uzupełnione ewentualnie o hipotezy badawcze.
4. Na stronie 43 opisano parametry wentylacji techniką VCV pomijając całkowicie podobny opis dla techniki PCV.
5. W metodologii badania opisano zastosowanie rurek intubacyjnych dotchawiczych bez mankietu uszczelniającego u wszystkich badanych dzieci, chociaż wiek badanych wynosił od 1 roku do aż 11 lat, a masa ciała tych dzieci nawet 30 kg. Ta kwestia wymaga wyjaśnienia, gdyż jest niezgodna z ogólnie przyjętymi standardami w populacji dziecięcej dotyczącymi wyboru rurek intubacyjnych z lub bez mankietu uszczelniającego.
6. Rozdział 3.5 jest w zasadzie opisem skrótów, więc nie znajduje uzasadnienia w rozdziale „Metodyka”. Podobnie budowa aparatu NICO (rozd. 3.5.1), przygotowanie do pracy (rozd. 3.5.2) jak i zasada jego działania (3.5.3) również wydaje się zbędna w pracy doktorskiej, której głównym celem jest ocena różnic w wentylacji dzieci z zastosowaniem dwóch różnych technik. Ciekawym, ale jednak mało przydatnym w tej dysertacji, jest opis obliczeń hemodynamicznych z aparatu NICO, który ma wymiar czysto techniczny i w sposób rozbudowany prezentuje możliwości nieinwazyjnego pomiaru rzutu serca u pacjentów z masą ciała powyżej 30 kg, którzy przecież do tego badania nie byli wcale włączeni ani parametry hemodynamiczne nie były oceniane.

7. Autorka zatytułowała podrozdział 4.3 jako „wyniki spodziewane i uzyskane”. W mojej opinii ta część powinna zostać umieszczona w rozdziale opisującym cel i założenia badania jako hipotezy badawcze a nie w rozdziale „Wyniki”.
8. Budowa aparatu NICO, zasada jego działania czy przygotowanie do pracy wydają się zbędne w tego typu pracy doktorskiej.
9. Wymagane jest podanie źródła zdjęć w całej pracy, również w kontekście uzyskania zgody od Autorów czy Producentów.
10. W rozdziale 3.6 opisującym zdarzenia krytyczne umieszczono zapis „niedostateczna kontrola NIBP”, co sugeruje działania ze strony anestezjologa lub raczej ich brak, albo być może błąd aparatury – wymaga to wyjaśnienia.
11. Opisując przebieg pooperacyjny należałoby używać określenia sala nadzoru pooperacyjnego, zgodnie z rozporządzeniem MZ w sprawie świadczenia usług w zakresie anestezjologii i intensywnej terapii.
12. Wyniki uzyskane podczas badania zostały w części przedstawione w formie rycin, w części w postaci tabel, jednakże w celu lepszej ich interpretacji przez czytelnika powinny być pokazane wartości liczbowe, gdyż w przeciwnym wypadku czytający musi domyślać się z wykresów jaką wartość uzyskano podczas badania, np.  $ETCO_2$  trudno z wykresów odczytać czy mają wartość 38 czy 39 czy 40, jeżeli chce się porównać pomiar ze strumienia bocznego i centralnego. Opis, że różniły się o kilka mmHg jest niewystarczający. Nie wiadomo też do jakiego pomiaru odnosi się tabela 4.4.3.1.
13. Sugeruję uporządkowanie wyników zgodnie z powyższą sugestią jak również uwagami Recenzentki z rozdziału pt. Wyniki.
14. Dyskusja nie spełnia oczekiwań i wymogów dla dysertacji naukowej, wymagając edytorskiej poprawy. Powinna być przedstawiona w formie rozważań (dyskusji) na temat własnych uzyskanych wyników w porównaniu z efektami prac innych Autorów. Przedstawienie jej w punktach w zasadzie jako opisu własnych wyników badań nie tylko powiela część poprzednią, ale nie wnosi prawie nic do dyskusji.
15. Wnioski zgodnie z powyższymi sugestiami wymagałyby weryfikacji, tak aby odpowiadały celom i założeniom pracy.
16. W streszczeniu trudno zgodzić się z sugestią, że stosowanie LMA jest zalecane, „*ale nie tak często stosowane*” – na jakiej podstawie takie sugestie zostały postawione, zwłaszcza, że mogą dowodzić doświadczeń własnych Autorki a nie całej grupy zawodowej anestezjologów.

17. Uwaga edytorska – tekst pracy powinien być wyjustowany, zbyt duże przerwy między nowymi wierszami powinny być raczej zastąpione akapitami, gdyż opisywanie pojedynczych zdań w dużych odstępach nie jest zgodne z przyjętymi zasadami.  
Poza tym w dużej części praca napisana jest jako podpunkty, myślniki, tabele itp., co nadaje jej bardziej charakter podręcznika dla studentów czy rezydentów a nie dysertacji naukowej.
18. Poprawek wymagają pewne błędy stylistyczne np. str. 34, 8 wers od dołu „*precyzyjne stawienie wentylacji*”.
19. Pewne fragmenty z części wstępnej z powodzeniem można umieścić w dyskusji, jak chociażby fragment ze strony 35, 36 itp. czy inne, z uwzględnieniem chociażby, że badania na dorosłych sugerują pewne działania, które mogą lub nie być przydatne w populacji dziecięcej itp.
20. Na str. 72 dotyczącej pomiaru MAP u dzieci z LMA Autorka sugeruje „duże rozrzuty” zależące min. od wprowadzenia LMA bez kontroli wzroku, co jest bardzo kontrowersyjnym i niejasnym wytłumaczeniem.
21. Str. 85 – co oznacza określenie „*brak aktywności mięśniowej zachłyśnięcia*” oraz na str. 85-86 ostatni akapit jaki niespodziewany wynik  $C_{dyn}$  uzyskała Autorka i dlaczego „*przy pomiarach podatności statystycznej taki wynik by nie wyszedł.*”.  
Użyte określenia są zbyt personalne w pracy doktorskiej.
22. Str. 105 opisano PPP i PPL w sposób identyczny


Oceniana rozprawa doktorska przedstawia bardzo ciekawy temat, poruszając wiele aspektów klinicznych i praktycznych. Autorka starała się przeprowadzić swoje badania i obserwacje dokonując wielu szczegółowych i wielokierunkowych analiz. Wszystkie te analizy świadczą o dużym zaangażowaniu Doktorantki w przygotowanie i przeprowadzenie badania, a także przedstawienie uzyskanych wyników, jednakże w Opinii Recenzentki wymagają dopracowania w celu podniesienia wartości dysertacji naukowej, jak i podniesienia jej walorów merytorycznych. Dodatkowo, odpowiedzi na powyższe uwagi, jak również doprecyzowanie celów, wyników, dyskusji itp. mogą stanowić sugestie ułatwiające późniejszą publikację wyników w czasopiśmie o zasięgu międzynarodowym.

Wobec istotnie ważnego charakteru publikacji oceniam pracę pozytywnie. Rozprawa doktorska spełnia warunki określone w art. 13 ust. 1 z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach

naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. nr 65, poz. 595, z późn. zm) i tym samym wnioskuję do rady Dyscypliny Nauk Medycznych Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego o dopuszczenie lek. Doroty Komorowskiej do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Poznań 25.09.2024

Prof. dr hab. n. med. Alicja Bartkowska-Śniatkowska

Handwritten signature of Alicja Bartkowska-Śniatkowska in black ink.

