

ARTYKUŁ ORYGINALNY/ORIGINAL PAPER

Otrzymano/Submitted: 03.08.2010 • Poprawiono/Corrected: 26.04.2011 • Zaakceptowano/Accepted: 05.05.2011

© Akademia Medycyny

Ocena wypełnienia mankietu uszczelniającego rurki intubacyjnej przez personel anestezjologiczny***The evaluation of endotracheal tube cuff pressure – a study of anaesthesiologist's staff competences*****Łukasz Szlachciński, Tomasz Gaszyński, Wojciech Gaszyński**

Katedra Anestezjologii i Intensywnej Terapii, Uniwersytet Medyczny w Łodzi

**Streszczenie**

Wstęp. Prawidłowe wypełnienie mankietu uszczelniającego rurki intubacyjnej jest istotne w zapobieganiu powikłaniom związanym z intubacją. Zarówno nadmierne, jak i niedostateczne wypełnienie mankietu może prowadzić do poważnych powikłań. Oparcie się jedynie na manualnej ocenie wypełnienia balonika kontrolnego rurki intubacyjnej często jest niewystarczające. **Material i metody.** Do badania zaproszono 25 pracowników Oddziału Anestezjologii i Intensywnej Terapii: 14 anestezjologów i 11 pielęgniarek anestezjologicznych. Badaną grupę podzielono na 3 podgrupy zależnie od stażu pracy: 0-5 lat, 5-15 lat i powyżej 15 lat. Pracownicy wypełniali mankiety uszczelniający rurki intubacyjnej po uprzednim umieszczeniu jej w modelu tchawicy. Mankiety uszczelniane były na podstawie subiektywnej, manualnej oceny wypełnienia balonika kontrolnego. Następnie ciśnienie w mankiecie mierzone było manometrem. **Wyniki.** Prawidłowe wartości ciśnienia w mankiecie rurki intubacyjnej uzyskało 28% badanych osób, powyżej górnej granicy normy 60%, poniżej dolnej granicy normy 12%. Największy odsetek prawidłowych wartości uzyskały osoby o najdłuższym stażu pracy - 33% vs 25% ze średnim i małym stażem pracy. Ciśnienia powyżej normy uzyskało odpowiednio 56% i 62,5% badanych. Ciśnienia poniżej normy 11% i 12,5%. Nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic pomiędzy grupą o najdłuższym stażu pracy, a pozostałymi grupami ($p > 0,05$). **Wnioski.** Personel anestezjologiczny, opierając się jedynie na subiektywnej ocenie wypełnienia balonika kontrolnego rurki intubacyjnej, nie uzyskuje w większości przypadków prawidłowych wartości ciśnienia w mankiecie uszczelniającym. Jest to niezależne od stażu pracy. *Anestezjologia i Ratownictwo 2011; 5: 28-32.*

Słowa kluczowe: intubacja dotchawicza, mankiety rurek dotchawicznych, ciśnienie w mankiecie, powikłania intubacji

Abstract

Background. Endotracheal tube cuff pressure ought to fall within a normal range at the time of intubation. Improper inflation of the endotracheal tube cuff can lead to serious complications. **Material and methods.** Doctors and nurses were divided into three groups according to number of their years in practice. First group (A) included personnel practice 0-5 years, second group (B) 5-15 years of practice and third group (C) more then 15 years of practice. Anaesthesiologists and nurses on the basis of a practice inflated the endotracheal tube cuff which was fixed in trachea model. The aim of inflation was proper pressure in endotracheal tube cuff. Pressure in the cuff between 20-30 cm H₂O was regarded as normal. **Results.** 14 anaesthesiologists and 11 nurses were examined. 28% achieved proper pressure in the cuff, 60% inflated cuff above the norm and 12% had pressure below the norm in the cuff. In groups according to number of years in practice: A- 25% between 20-30 cm H₂O, 62,5% above the norm,

12,5% below the norm; B- 25% between 20-30 cm H₂O, 62,5% above the norm, 12,5% below the norm; C- 33% between 20-30 cm H₂O, 56% above the norm, 11% below the norm. There weren't significant differences between groups ($p > 0,05$). **Conclusions.** Anesthesia personnel usually don't achieve proper pressure in endotracheal tube cuff when they base on their experience. The number of years in practice doesn't influence significantly on pressure in endotracheal tube cuff. *Anestezjologia i Ratownictwo 2011; 5: 28-32.*

Keywords: endotracheal intubation, endotracheal tube cuff, cuff pressure, intubation complications

Wstęp

Optymalne wypełnienie mankieta uszczelniającego rurki intubacyjnej przez personel anestezjologiczny wiąże się ze zmniejszonym ryzykiem występowania powikłań związanych z intubacją [1-3]. Zbyt niskie ciśnienie panujące w mankiecie uszczelniającym zwiększa ryzyko przypadkowej ekstubacji lub przemieszczenia rurki intubacyjnej do jednego z oskrzeli. Niedostateczne wypełnienie mankieta uszczelniającego związane jest także ze zwiększonym ryzykiem aspiracji [4,5]. Utrzymywanie ciśnienia przekraczającego granice normy w mankiecie uszczelniającym wiąże się z niedokrwieniem błony śluzowej tchawicy [1,6]. W następstwie upośledzonego ukrwienia może dojść do zwężenia światła tchawicy, powstania przetok, krwotoków, a nawet przerwania ciągłości tchawicy [2,7]. Z wypełnieniem mankieta zbyt wysokim ciśnieniem wiążą się także pointubacyjne bóle gardła, chryпка [3].

Ciśnienie wypełniające mankieta monitorowane powinno być z wykorzystaniem manometru ręcznego lub ciągłego monitoringu ciśnienia w mankiecie [8-11]. Często personel anestezjologiczny uszczelnia mankieta rurki intubacyjnej na podstawie subiektywnej oceny wypełnienia balonika kontrolnego. Badanie przeprowadzone zostało w celu odpowiedzi na pytania, czy personel anestezjologiczny w sposób optymalny wypełnia mankieta uszczelniający rurki intubacyjnej na podstawie oceny balonika kontrolnego w oparciu o posiadane doświadczenia i czy staż pracy, zajmowane stanowisko mają wpływ na wartościami ciśnienia uzyskiwanego w mankiecie.

Materiał i metody

Badanie przeprowadzono w grupie 25 pracowników OAIIT. Grupę badaną stanowiło 14 lekarzy i 11 przedstawicieli średniego personelu medycznego.

Pracownicy podzieleni zostali na trzy grupy w zależności od stażu pracy. Pierwszą grupę (A) stanowiły osoby o stażu pracy 0-5 lat. Druga grupa (B) to pracownicy o stażu pracy 5-15 lat. Trzecią grupę (C) stanowiły osoby praktykujące powyżej 15 lat.

Personel poddany badaniu miał za zadanie wypełnienie powietrzem mankieta uszczelniającego wysokoobjętościowej, niskociśnieniowej rurki intubacyjnej o średnicy wewnętrznej 8 mm, po uprzedniej intubacji modelu tchawicy. Badani uszczelniali mankieta na podstawie własnego doświadczenia i subiektywnej oceny wypełnienia balonika kontrolnego rurki intubacyjnej. Mankiety wypełniane były powietrzem przy użyciu strzykawki. Uzyskane ciśnienia w mankiecie uszczelniającym poddawane były pomiarowi bezpośrednio po wypełnieniu przy użyciu manometru ręcznego (VBM, Niemcy) (Fotografia 1.). Za zakres wartości prawidłowych ciśnienia w mankiecie przyjęto 20-30 cm H₂O.

Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej z wykorzystaniem programu Microsoft Excel.



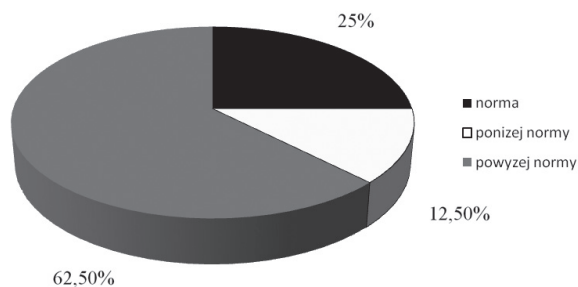
Fotografia 1. Manometr ręczny (VBM, Niemcy)

Wyniki

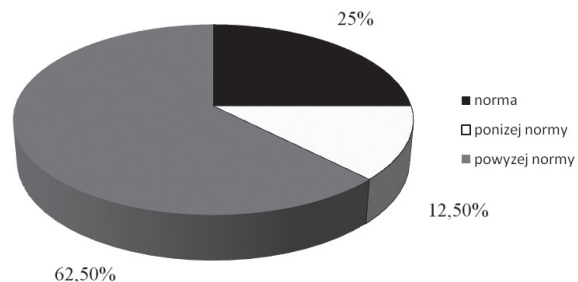
Poddany badaniu personel podzielony został według kryterium stażu pracy na trzy grupy. W grupie pierwszej znalazło się 8 osób, do grupy drugiej trafiło 8 pracowników, a grupę trzecią stanowiło 9 osób.

Wśród 25 pracowników poddanych badaniu zanotowano 7 pomiarów ciśnienia w mankiecie uszczelniającym, które odpowiadały zakresowi normy, co stanowi 28%. Wartość 30 cm H₂O przekroczone została w 15 (60%) przypadkach. Ciśnienie poniżej 20 cm H₂O zanotowano u 3 (12%) osób biorących udział w badaniu. Mediana z uzyskanych wartości wyniosła 48 cm H₂O. Najwyższą zanotowaną wartością ciśnienia w mankiecie uszczelniającym było 112 cm H₂O. Najniższa zanotowana wartość ciśnienia to 10 cm H₂O.

Wyniki otrzymane w analizie poszczególnych grup przedstawione są na rycinach 1, 2 i 3.

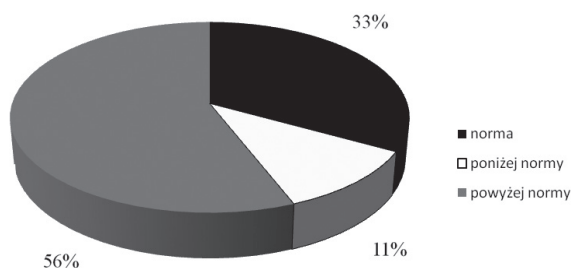


Rycina 1. Rozkład procentowy wyników uzyskanych w grupie pracowników o stażu pracy 0-5 lat



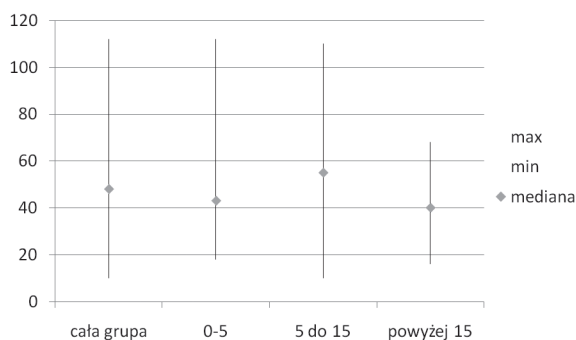
Rycina 2. Rozkład procentowy wyników uzyskanych w grupie pracowników o stażu pracy 5-15 lat

Diagram przedstawiający porównanie wartości maksymalnej, minimalnej i mediany w całej badanej grupie i poszczególnych grupach doświadczenia zawodowego przedstawia rycina 4.



Rycina 3. Rozkład procentowy wyników uzyskanych w grupie pracowników o stażu pracy powyżej 15 lat

Przeprowadzona analiza statystyczna nie wykazała istotnych statystycznie różnic pomiędzy poszczególnymi grupami ($p > 0,05$).



Rycina 4. Wartość maksymalna, minimalna i mediana w całej badanej grupie i poszczególnych grupach doświadczenia zawodowego

W grupie 14 lekarzy uzyskano 5 (36%) wyników w granicach normy, 7 (50%) wyników przekraczających górną granicę normy i 2 (14%) wyniki poniżej dolnej granicy normy ciśnienia w mankiecie uszczelniającym rurki intubacyjnej. W grupie tej mediana wynosiła 34 cm H₂O, wartość maksymalna 112 cm H₂O, wartość minimalna 10 cm H₂O. W grupie 11 pielęgniarek anesteziologicznych uzyskano 2 (18%) wyniki w granicach normy, 8 (73%) wyników przekraczających górną granicę normy i 1 (9%) wynik poniżej dolnej granicy normy ciśnienia w mankiecie uszczelniającym rurki intubacyjnej. W grupie tej mediana wynosiła 56 cm H₂O, wartość maksymalna 110 cm H₂O, wartość minimalna 16 cm H₂O. Przeprowadzona analiza statystyczna nie wykazała istotnych statystycznie różnic pomiędzy tymi grupami ($p = 0,25$).

Omówienie

Opublikowana została duża liczba prac potwierdzających istotny wpływ ciśnienia w mankiecie uszczelniającym rurki intubacyjnej na częstość występowania powikłań okołointubacyjnych. Wskazują one jak istotnym parametrem w opiece nad pacjentem jest utrzymanie prawidłowego zakresu ciśnień w mankiecie uszczelniającym [1,2,4,6,7,12]. Udokumentowane jest mniejsze prawdopodobieństwo nieodpowiedniego wypełnienia mankieta uszczelniającego, gdy ciśnienie w mankiecie monitorowane jest przy wykorzystaniu manometru ręcznego lub ciągłego monitoringu. Postępowanie takie jest istotnie bezpieczniejsze dla pacjenta, w porównaniu z napełnianiem mankieta na podstawie subiektywnej palpacyjnej oceny balonika kontrolnego przez personel anestezjologiczny [8,10,11,13-15].

Anestezjologom, którzy opierają się wyłącznie na palpacyjnej ocenie balonika kontrolnego najczęściej nie udaje się otrzymać prawidłowych wartości ciśnienia w mankietach uszczelniających rurek intubacyjnych [10,16,17]. Dane z opublikowanych badań wskazują na zwiększoną tendencję do napełniania mankieta uszczelniającego zbyt wysokim ciśnieniem gazu [9,10,16-18]. W przeprowadzonym badaniu ponad połowa badanych osób uzyskiwała ciśnienie w mankiecie uszczelniającym przekraczające górną granicę normy. Jest to zjawisko niosące za sobą znaczące konsekwencje przy długotrwałej intubacji, ale niebezpieczne również w przypadkach intubacji krótkotrwałej. W obu przypadkach może dojść do nieodwracalnych powikłań. Zmiany morfologiczne na błonie śluzowej tchawicy zauważalne są już po kilku godzinach utrzymywania rurki intubacyjnej [1,2,6,7,12].

W badanej grupie odnotowano także przypadki niedostatecznego wypełnienia mankieta uszczelniającego przez personel anestezjologiczny. Wypełnienie mankieta ciśnieniem poniżej 20 cm H₂O to zwiększone ryzyko aspiracji i mniejsza stabilność rurki intubacyjnej w drogach oddechowych [4,5].

W większości przypadków personel anestezjologiczny, bez względu na staż pracy i związane z nim doświadczenie, nie jest w stanie wypełnić odpowiednim ciśnieniem mankieta uszczelniającego rurki intubacyjnej, gdy opiera się wyłącznie na subiektywnej ocenie [10,16,17]. W badanej grupie zarówno lekarze jak i pielęgniarki w zdecydowanej większości przypadków nie uzyskiwali prawidłowego zakresu ciśnień w mankiecie. Personel anestezjologiczny powinien więc bez względu na posiadane doświadczenie w pracy korzystać z obiektywnych metod pozwalających na kontrolowanie ciśnienia w mankiecie uszczelniającym. Niesie to za sobą zwiększenie bezpieczeństwa pacjenta znajdującego się pod anestezjologiczną opieką.

Wnioski

1. Przeważająca liczba pracowników, opierając się wyłącznie na ocenie wypełnienia balonika kontrolnego, nie osiąga prawidłowej wartości ciśnienia w mankiecie uszczelniającym. Najczęściej ma miejsce wypełnienie mankieta zbyt wysokim ciśnieniem.
2. Nie stwierdzono istotnej statystycznie zależności pomiędzy uzyskiwanym ciśnieniem w mankiecie uszczelniającym, a stażem pracy pracowników ani zajmowanym przez nich stanowiskiem.
3. Kontrola ciśnienia w mankiecie uszczelniającym rurki intubacyjnej powinna odbywać się przy użyciu metody obiektywnej - manometru.

Konflikt interesów / Conflict of interest

Brak/None

Adres korespondencyjny:

Katedra Anestezjologii i Intensywnej Terapii

Uniwersytet Medyczny w Łodzi

USK 1 im. N. Barlickiego w Łodzi

ul. Kopcińskiego 22; 90-153 Łódź

☎ (+48 42) 678 37 48

✉ lukasz_szlachcinski@wp.pl

Piśmiennictwo

1. Seegobin RD, van Hasselt GL. Endotracheal cuff pressure and tracheal mucosal blood flow: endoscopic study of effects of four large volume cuffs. *BMJ* 1984;288:965-8.
2. Spittle N, McCluskey A. Tracheal stenosis after intubation. *BMJ* 2000;321: 1000-2.
3. Curiel Garcia JA, Guerrero-Romero F, Rodriguez-Moran M. Cuff pressure in endotracheal intubation: should it be routinely measured? *Gac Med Mex* 2000;137:179-82.
4. Akmal A, Hameed, Hasan Mohamed, and Motasem Al-Mansoori. Acquired tracheoesophageal fistula due to high intracuff pressure. *Ann Thorac Med* 2008;3:23-5.
5. Nseir S, Brisson H, Marquette CH, Chaud P, Di Pompeo C, Diarra M, Durocher A. Variations in endotracheal cuff pressure in intubated critically ill patients: prevalence and risk factors. *Eur J Anaesthesiol* 2009;26:229-34.
6. Klainer AS, Turndorf H, Wu WH, Maewal H, Allender P. Surface alterations due to endotracheal intubation. *Am J Med* 1975;58:674-83.
7. De S, De S. Post intubation tracheal stenosis. *Indian J Crit Care Med* 2008;12:194-7.
8. Sole ML, Aragon D, Bennett M, Johnson RL. Continuous measurement of endotracheal tube cuff pressure: how difficult can it be? *AACN Adv Crit Care* 2008;19:235-43.
9. Braz JR, Navarro LH, Takata IH, Nascimento Júnior P. Endotracheal tube cuff pressure: need for precise measurement. *Sao Paulo Med J* 1999;117:243-7.
10. Sengupta P, Sessler DI, Maglinger P, Wells S, Vogt A, Durrani J, et al. Endotracheal tube cuff pressure in three hospitals, and the volume required to produce an appropriate cuff pressure. *BMC Anesthesiology* 2004;4:8.
11. Sole ML, Penoyer DA, Su X, Jimenez E, Kaliua SJ, Poalillo E, et al. Assessment of endotracheal cuff pressure by continuous monitoring: a pilot study. *Am J Crit Care* 2009;18:133-43.
12. Silva MJ, Aparicio J, Mota T, Spratley J, Ribeiro A. Ischemic subglottic damage following a short-time intubation. *Eur J Emerg Med* 2008;15:351-3.
13. Galinski M, Treoux V, Garrigue B, Lapostolle F, Borron SW, Adnet F. Intracuff pressure of endotracheal tubes in the management of airway emergencies: the need for pressure monitoring. *Ann Emerg Med* 2006;47:545-7.
14. Hoffman RJ, Parwani V, Hahn I. Experienced emergency medicine physicians cannot safely inflate or estimate endotracheal tube cuff pressure using standard techniques. *Am J Emerg Med* 2006;24:139-43.
15. Duguet A, D'Amico L, Biondi G, Prodanovic H, Gonzalez-Bermejo J, Similowski T. Control of tracheal cuff pressure: a pilot study using a pneumatic device. *Intensive Care Med* 2007;33:128-32.
16. Wujtewicz MA, Sawicka W, Bukowska A, Owczuk R, Wujtewicz M. Relation of the pressure in the cuff of endotracheal tube vs time in practice and experience of anaesthetist. *Anest Inten Terap* 2003;35:281-4.
17. Wujtewicz MA, Sawicka W, Owczuk R, Dylczyk-Sommer A, Wujtewicz M. Tracheal tube cuff pressure depends on the anaesthesiologist's experience. A follow-up study. *Anestezjol Intens Ter* 2009;41:205-8.
18. Sathish Kumar S and Young PJ. Over-inflation of the tracheal tube cuff: a case for routine monitoring. *Critical Care* 2002;6(Suppl 1):P37.