

КОНТРОЛЬ ДАВЛЕНИЯ В МАНЖЕТЕ ЭНДОТРАХЕАЛЬНОЙ ТРУБКИ ВО ВРЕМЯ АНЕСТЕЗИИ У ОНКОЛОГИЧЕСКИХ ПАЦИЕНТОВ

Н.Р. АБДУХАЛИЛОВ¹, А.А. АРЫНОВ¹, Д.А. БАЙДӘУЛЕТ¹, А.А. НУРМАНОВА¹,
Э.А. СЕЙДАЛИЕВА¹, В.В. ЧУРСИН²

¹АО «Казахский Научный Исследовательский Институт Онкологии и Радиологии», Алматы, Республика Казахстан;

²Казахский Медицинский Университет «ВШОЗ», Алматы, Республика Казахстан

АННОТАЦИЯ

Актуальность: Манжета эндотрахеальной трубки (ЭТТ) обеспечивает герметичность и защищает нижние дыхательные пути от аспирации. В норме давление в манжете ЭТТ находится в диапазоне от 20 до 30 см водного столба. Как повышенный, так и недостаточный уровень раздутия манжеты ЭТТ ассоциирован с рядом осложнений.

Цель исследования – сравнение пальпаторного и аппаратного методов контроля давления в манжете эндотрахеальной трубки во время анестезии у онкологических пациентов.

Методы: В проспективное наблюдательное исследование были включены 60 пациентов во время проведения общей анестезии в отделении анестезиологии, реанимации и интенсивной терапии АО «КазНИИОиР». Нагнетание воздуха в манжету ЭТТ проводили с помощью шприца, затем осуществляли пальпаторный контроль баллона манжеты ЭТТ и контроль давления при помощи устройства IntelliCuff (Hamilton Medical, Швейцария). Даже фактическое давление и объем воздуха сравнивали с нормальными показателями.

Результаты: Оценка уровня давления «классическим» пальпаторным методом приводила к ошибкам в уровне давления в манжете ЭТТ более чем в 50% случаев; нормальный уровень давления наблюдался только у 25 пациентов (42%). Для достижения давления в 25 мм вод. ст. средний объем воздуха составил 3,9 мл. Измеренный объем воздуха в манжете в среднем составил $5,9 \pm 1,9$ мл, что приводило к повышенному уровню давления в манжете ЭТТ.

Заключение: Определение давления в манжете ЭТТ путем пальпации контрольного баллона, хоть и является общепринятой практикой, зачастую приводит к неверному определению давления. При этом как высокое, так и низкое давление в манжете ЭТТ ассоциировано с развитием осложнений. Применение устройств для измерения давления в манжете ЭТТ позволяют контролировать его уровень, при этом преимущество имеют устройства, позволяющие проводить продленный мониторинг давления в манжете ЭТТ.

Ключевые слова: эндотрахеальная трубка (ЭТТ), контроль давления в манжете, микроаспирация, интубация трахеи, вентиляция легких.

Введение: С момента первого применения эндотрахеальных трубок (ЭТТ) в 1900 году, данная методика является «золотым стандартом» в поддержании проходимости дыхательных путей [1]. Обеспечение герметичности дыхательных путей после установки ЭТТ обеспечивает профилактику аспирации желудочного содержимого в дыхательные пути за счет раздувания манжеты интубационных трубок. Современные ЭТТ зачастую имеют манжеты низкого давления, что препятствует травмированию стенок трахеи. На сегодняшний день стандартным способом проверки давления в манжете ЭТТ является пальпация пилотного баллона. Долгое время считали, что обученные клиницисты способны определить правильное давление в манжете ЭТТ, однако эти представления не имели под собой научного обоснования. При этом многочисленными клиническими исследованиями было показано, что использование традиционного подхода зачастую приводило к превышению давления в манжете ЭТТ [2, 3]. В норме у взрослых пациентов давление в манжете интубационной трубки составляет 20-30 см вод. ст. (в среднем 25 см вод. ст.) [4]. Превышение данного уровня давления приводит к ухудшению перфузии стенок трахеи и развитию болевого синдрома, ишемии слизистой оболочки трахеи и следственно повышается риск таких осложнений как некроз слизистой оболочки трахеи, разрыв или стеноз сте-

нок трахеи, паралич гортанного нерва и формирование трахеопищеводного свища [5-7]. Неверное установленное давление в манжете ЭТТ приводит к микроаспирациям и является фактором риска развития вентилятор-ассоциированных пневмоний [8-10]. В связи с этим рекомендовано использование устройств для измерения давления в манжете ЭТТ, однако на сегодняшний день имеются современные аппараты-контролеры давления, которые позволяют не только определять его уровень, но и устанавливать целевые значения давления и поддерживать их на протяжении всей вентиляции легких [11-13].

Цель исследования – сравнение пальпаторного и аппаратного методов контроля давления в манжете эндотрахеальной трубки во время анестезии у онкологических пациентов.

Материалы и методы: Исследование проводилось в октябре 2022 года в АО «Казахский научно-исследовательский институт онкологии и радиологии» (Алматы, Республика Казахстан). Информированное согласие было получено от каждого пациента или его законного представителя.

Проспективное наблюдательное исследование включало 60 пациентов старше 18 лет со злокачественными новообразованиями (ЗНО) различной локализации, получавших плановое оперативное лечение в ус-

ловиях общей анестезии и искусственной вентиляции легких. *Критерии исключения:* экстренные оперативные вмешательства, ЗНО верхних дыхательных путей, детский возраст, беременность, физический статус па-

циента по классификации американского общества анестезиологов класса III и выше, прогнозируемые трудные дыхательные пути (3-4 балла по шкале Маллампаги) [14]. Характеристика пациентов приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Краткая характеристика когорты исследования (n=60)

Показатель	Значение
Пол	Мужчины – 32 (53,33%) Женщины – 28 (46,67%)
Возраст	42 [36÷47]
Индекс массы тела	22 [20÷23]
Основная онкологическая патология	ЗНО матки и ее придатков, шейки матки – 18 (30%) ЗНО брюшной полости и забрюшинного пространства – 5 (8,33%) ЗНО глаз – 3 (5%) ЗНО почек, мочевого пузыря и предстательной железы – 17 (28,33%) ЗНО кожи и мягких тканей лица – 8 (13,33%) ЗНО щитовидной железы – 3 (5%) ЗНО соединительной и мягких тканей нижней конечности, включая область тазобедренного сустава – 6 (10%)
Сопутствующая патология	ИБС – 3 (5%) Артериальная гипертензия – 13 (21,67%) Сахарный диабет 1 и 2 типов – 3 (5%) Другое – 11 (18,33%)
Физический статус по ASA	I – 39 (65%) II – 21 (35%)

Всем пациентам проводили внутривенную индукцию анестезии (пропופол 1% и фентанил 0,005% в рекомендованных дозировках) и ингаляционное поддержание анестезии (севофлуран в сочетании с фентанилом), миорелаксации достигали путем применения рокурония бромидом. Всем пациентам проводили оротрахеальную интубацию трахеи путем прямой ларингоскопии. Надувание манжеты ЭТТ выполняли с использованием шприца, давление в манжете оценивали при помощи пальпации внешнего контрольного баллона, герметичность оценивали по отсутствию слышимой утечки дыхательной смеси и по данным утечки, отображаемым на наркозно-дыхательном аппарате. Затем через час после интубации трахеи при помощи устройства IntelliCuff измеряли фактическое давление в манжете ЭТТ и сравнивали полученный результат с установленными нормальными значениями. После определения давления из манжеты удаляли весь воздух при помощи шприца и регистрировали объем удаленного воздуха. Манжету считали пустой, когда при аспирации шприцом не удавалось удалить больше воздуха. Затем манжету ЭТТ подключали к устройству IntelliCuff и устанавливали целевое значение 25 см вод. ст. После достижения аппаратом IntelliCuff целевого давления 25 см вод. ст. в манжете ЭТТ из нее проводили аспирацию воздуха и измеряли его объем. Характер основной и сопутствующей (таблица 1) патологии не влиял на результаты измерения давления в манжете ЭТТ.

Результаты: По данным измерения давления в трубке ЭТТ были получены следующие результаты: давление в манжете ЭТТ в диапазоне 20-30 см вод. ст. было отмечено у 25 пациентов (42%), у 29 пациентов (48%) давление было в пределах 31-40 см вод. ст., у 6 пациентов (10%) давление в манжете ЭТТ оказалось выше 41 см вод. ст. (рисунок 1).

Измеренный объем воздуха в манжетах ЭТТ после сдувания составил в среднем $5,9 \pm 1,9$ мл, тогда как необходимый объем должен составлять в среднем 3,9 мл. Использование устройства IntelliCuff позволяло избежать установки неверного уровня давления и поддерживать его оптимальный уровень в течение вентиляции легких, что позволяет избежать осложнений [2, 15].

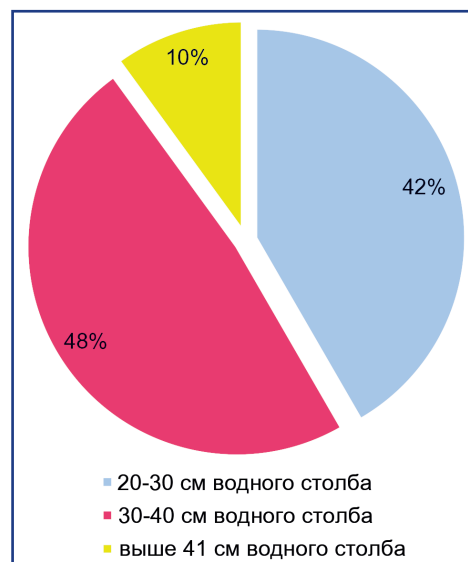


Рисунок 1 – Фактическое давление в манжете ЭТТ

Обсуждение: Оценка давления в манжете ЭТТ «классическим» пальпаторным методом может приводить к неверному – завышенному или заниженному – определению давления [16]. В одном из исследований было показано, что применение «классического» пальпаторного метода при определении давления в манжете ЭТТ приводило к 83% ошибок вне зависимости от стажа анестезиологов [17]. При этом как высокое, так и низкое давление в манжете ЭТТ ассоциировано с ухудшением исходов [15]. Так недостаточное давление в манжете ЭТТ приводит к микроаспирациям и развитию вентилятор-ассоциированных пневмоний [8, 9]. В свою очередь, высокий уровень давления может приводить к различным осложнениям: от болевых ощущений и осиплости голоса до стеноза гортани и трахеи и разрыва стенок трахеи [5, 18].

Контроль давления в манжете ЭТТ с помощью манометра приводит к меньшему количеству осложнений после интубации трахеи [7, 19], однако в современных клинических исследованиях показано преимущество и

улучшение клинических исходов при постоянном контроле давления в манжете ЭТТ в сравнении с периодическими измерениями [20, 21].

Использование технологических устройств, подобных IntelliCuff, позволяет не только контролировать давление в манжете ЭТТ, но и поддерживать его на заданном уровне в течение всего периода искусственной вентиляции легких, в том числе при изменениях положения тела и колебаниях давления в дыхательных путях [22].

Как показало наше исследование, применение классического пальпаторного метода для оценки давления в манжете ЭТТ приводило к завышенному уровню давления более чем в половине случаев. При этом уровень давления в манжете ЭТТ находился в пределах нормативных значений – 20–30 см вод. ст. – лишь у 42 % пациентов, а в 10% случаев был отмечен крайне завышенный уровень давления – выше 41 см вод. ст.

Проведенное нами исследование имело ряд ограничений: во-первых, давление в манжете ЭТТ измеряли только один раз, через час после интубации трахеи во время общей анестезии, и не отслеживали в течение более длительного периода; во-вторых, исследование проводили только во время общей анестезии и не включали пациентов, находящихся в отделении интенсивной терапии на продленной вентиляции легких.

Заключение: Хотя определение уровня давления в манжете ЭТТ путем пальпации контрольного баллона является общепринятой практикой, данный метод зачастую приводит к неверному определению уровня давления. При этом как высокое, так и низкое давление в манжете ЭТТ ассоциировано с развитием осложнений, в особенности у пациентов на продленной вентиляции легких. Устройства измерения давления в манжете ЭТТ позволяют контролировать его уровень. Однако такие современные технологические устройства, как IntelliCuff, применяют более прогрессивный и клинически удобный подход: установку заданного врачом давления в манжете ЭТТ, его непрерывное измерение и автоматическое поддержание на должном уровне в течение всей вентиляции легких. Таким образом, использование данных устройств позволяет проводить продленный мониторинг уровня давления в манжете ЭТТ и поддерживать его на оптимальном уровне, что снижает риск развития осложнений.

Список использованных источников:

1. Szmuk P., Ezri T., Evron S., Roth Y., Katz J. A brief history of tracheostomy and tracheal intubation, from the Bronze Age to the Space Age // *Intensive Care Med.* – 2008. – Vol. 34(2). – P. 222–228. <https://doi.org/10.1007/s00134-007-0931-5>
2. Khan M.U., Khokar R., Qureshi S., Al Zaharani T., Aqil M., Shiraz M. Measurement of endotracheal tube cuff pressure: Instrumental versus conventional method // *Saudi J. Anaesth.* – 2016. – Vol. 10 (4). – P. 428–431. <https://doi.org/10.4103/1658-354X.179113>
3. Harm F., Zuercher M., Bassi M., Ummenhofer W. Prospective observational study on tracheal tube cuff pressures in emergency patients – is neglecting the problem the problem? // *Scand. J. Trauma Resusc. Emerg. Med.* – 2013. – Vol. 21. – P. 83. <https://doi.org/10.1186/1757-7241-21-83>
4. Seyed Siamdoust S.A., Mohseni M., Memarian A. Endotracheal Tube Cuff Pressure Assessment: Education May Improve but not Guarantee the Safety of Palpation Technique // *Anesth. Pain Med.* – 2015. – Vol. 5(3). – Art. no. e16163. [https://doi.org/10.5812/aapm.5\(3\)2015.16163](https://doi.org/10.5812/aapm.5(3)2015.16163)
5. Rosero E.B., Ozayar E., Eslava-Schmalbach J., Minhajuddin A., Joshi G.P. Effects of Increasing Airway Pressures on the Pressure of the Endotracheal Tube Cuff During Pelvic Laparoscopic Surgery // *Anesth. Analg.* – 2018. – Vol. 127(1). – P. 120–125. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000002657>
6. Muniappan A., Wain J.C., Wright C.D., Donahue D.M., Gaissert H., Lanuti M., Mathisen D.J. Surgical treatment of nonmalignant

tracheoesophageal fistula: a thirty-five-year experience // *Ann. Thorac. Surg.* – 2013. – Vol. 95(4). – P. 1141–1146. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2012.07.041>

7. Ganason N., Sivanaser V., Liu C.Y., Maaya M., Ooi J.S.M. Post-operative Sore Throat: Comparing the Monitored Endotracheal Tube Cuff Pressure and Pilot Balloon Palpation Methods // *Malays. J. Med. Sci.* – 2019. – Vol. 26(5). – P. 132–138. <https://doi.org/10.21315/mjms2019.26.5.12>

8. Maertens B., Lin F., Chen Y., Rello J., Lathyrus D., Blot S. Effectiveness of Continuous Cuff Pressure Control in Preventing Ventilator-Associated Pneumonia: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials // *Crit. Care Med.* – 2022. – Vol. 50(10). – P. 1430–1439. <https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000005630>

9. Blot S., Ruppé E., Harbarth S., Asehnoune K., Poulakou G., Luyt C.E., Rello J., Klompas M., Depuydt P., Eckmann C., Martin-Loeches I., Povoa P., Bouadma L., Timsit J.F., Zahar J.R. Healthcare-associated infections in adult intensive care unit patients: Changes in epidemiology, diagnosis, prevention and contributions of new technologies // *Intensive Crit. Care Nurs.* – 2022. – Vol. 70. – Art. no. 103227. <https://doi.org/10.1016/j.iccn.2022.103227>

10. Modi A.R., Kovacs C.S. Hospital-acquired and ventilator-associated pneumonia: Diagnosis, management, and prevention // *Cleve Clin. J. Med.* – 2020. – Vol. 87(10). – P. 633–639. <https://doi.org/10.3949/ccjm.87a.19117>

11. Lizy C., Swinnen W., Labeau S., Poelaert J., Vogelaers D., Vandewoude K., Dulhunty J., Blot S. Cuff pressure of endotracheal tubes after changes in body position in critically ill patients treated with mechanical ventilation // *Am. J. Crit. Care.* – 2014. – Vol. 23(1). – P. e1–8. <https://doi.org/10.4037/ajcc2014489>

12. Danielis M., Benatti S., Celotti P., De Monte A., Trombini O. Il monitoraggio pressorio continuo della cuffia del tubo endotracheale: best practice in terapia intensiva [Continuous monitoring of endotracheal tube cuff pressure: best practice in intensive care unit (in Italian)] // *Assist. Inferm. Ric.* – 2015. – Vol. 34(1). – P. 15–20. <https://doi.org/10.1702/1812.19746>

13. Dauvergne J.E., Geffray A.L., Asehnoune K., Rozec B., Lakhal K. Automatic regulation of the endotracheal tube cuff pressure with a portable elastomeric device. A randomised controlled study // *Anaesth. Crit. Care Pain Med.* – 2020. – Vol. 39(3). – P. 435–441. <https://doi.org/10.1016/j.accpm.2020.04.007>

14. Detsky M.E., Jivraj N., Adhikari N.K., Friedrich J.O., Pinto R., Simel D.L., Wijesundera D.N., Scales D.C. Will This Patient Be Difficult to Intubate?: The Rational Clinical Examination Systematic Review // *JAMA.* – 2019. – Vol. 321(5). – P. 493–503. <https://doi.org/10.1001/jama.2018.21413>

15. Kumar C.M., Seet E., Van Zundert T.C.R.V. Measuring endotracheal tube intracuff pressure: no room for complacency // *J. Clin. Monit. Comput.* – 2021. – Vol. 35(1). – P. 3–10. <https://doi.org/10.1007/s10877-020-00501-2>

16. Coelho R. de M., de Paiva T.T., da Silva Telles Mathias L.A. In vitro evaluation of the method effectiveness to limit inflation pressure cuffs of endotracheal tubes // *Braz. J. Anesthesiol.* – 2016. – Vol. 66(2). – P. 120–125. <https://doi.org/10.1016/j.bjane.2014.06.012>

17. Duarte N.M.D.C., Caetano A.M.M., Arouca G.O., Ferreira A.T., Figueiredo J.L. Insuflação de balonete de tubo traqueal por método subjetivo: desempenho de médicos residentes e especialistas em anestesiologia. Estudo prospectivo observacional [Subjective method for tracheal tube cuff inflation: performance of anesthesiology residents and staff anesthesiologists. Prospective observational study (in Spanish)] // *Braz. J. Anesthesiol.* – 2020. – Vol. 70(1). – P. 9–14. <https://doi.org/10.1016/j.bjan.2019.09.010>

18. Li M., Yiu Y., Merrill T., Yildiz V., deSilva B., Matrk L. Risk factors for posttracheostomy tracheal stenosis // *Otolaryngol. Head Neck Surg.* – 2018. – Vol. 159(4). – P. 698–704. <https://doi.org/10.1177/0194599818794456>

19. Abubaker J., Zia Ullah S., Ahmed S., Rehman Memon A.U., Abubaker Z.J., Ansari M.I., Karim M. Evaluating the Knowledge of Endotracheal Cuff Pressure Monitoring Among Critical Care Providers by Palpation of Pilot Balloon and By Endotracheal Tube Cuff Manometer // *Cureus.* – 2019. – Vol. 11(7). – Art. no. e5061. <https://doi.org/10.7759/cureus.5061>

20. Marjanovic N., Boisson M., Asehnoune K., Focier A., Lasocki S., Ichai C., Leone M., Pottecher J., Lefrant J.Y., Falcon D., Veber B., Chabanne R., Drevet C.M., Pili-Floury S., Dahyot-Fizelier C., Kerforne T., Seguin S., de Keizer J., Frasca D., Guenezan J., Mimoz O.; AGATE Study Group. Continuous Pneumatic Regulation of Tracheal Cuff Pressure to Decrease Ventilator-associated Pneumonia in Trauma Patients Who Were Mechanically Ventilated: The AGATE Multicenter Randomized Controlled Study // *Chest.* – 2021. – Vol. 160(2). – P. 499–508. <https://doi.org/10.1016/j.chest.2021.03.007>

21. Sevdı M.S., Demırgan S., Erkalp K., Akylol O., Özcan F.G., Güneylı H.C., Tunalı M.C., Selcan A. Continuous Endotracheal Tube Cuff Pressure Control Decreases Incidence of Ventilator-Associated Pneumonia in Patients with Traumatic Brain Injury // *J. Invest. Surg.* – 2022. – Vol. 35(3). – P. 525–530. <https://doi.org/10.1080/08941939.2021.1881190>

22. Chenelle C.T., Oto J., Sulemanji D., Fisher D.F., Kacmarek R.M. Evaluation of an automated endotracheal tube cuff controller during simulated mechanical ventilation // *Respir. Care.* – 2015. – Vol. 60(2). – P. 183–190. <https://doi.org/10.4187/respcare.03387>

ТУЖЫРЫМ

**ОНКОЛОГИЯЛЫҚ НАУҚАСТАРДА АНЕСТЕЗИЯ КЕЗІНДЕ ЭНДОТРАХЕАЛЬДІ ТҮТІК
МАНЖЕТІНІҢ ҚЫСЫМЫН БАҚЫЛАУ**

Н.Р. Абдухалилов¹, А.А. Арынов¹, Д.Ә. Байдаулет¹, А.А. Нурманова¹, Э.А. Сейдалиева¹, В.В. Чурсин²

¹«Қазақ онкология және радиология ғылыми-зерттеу институты» АҚ, Алматы, Қазақстан Республикасы;

²Қазақ медицина университеті «ВШОЗ», Алматы, Қазақстан Республикасы

Өзектілігі: Эндотрахеальды түтік (ЭТТ) екі негізгі функция орындайды: қымтаулықты қамтамасыз етеді және төменгі тыныс алу жолдарды ауыз жұтқыншақтан шыққан ластанған бөліністердің аспирациясынан қорғайды. Қалыпты жағдайда эндотрахеальды түтікше манжетасының ішіндегі қысым 20 до 30 см су бағанын құрайды. ЭТТ манжетасын шамадан тыс немесе жеткіліксіз үрлеу әр-түрлі асқынуларға әкелуі мүмкін.

Зерттеудің мақсаты: Онкологиялық науқастарда анестезия кезінде эндотрахеальды түтік манжетіндегі қысымды бақылаудың аппараттық әдістері мен пальпациялық әдісті салыстыру.

Материалдар мен әдістер: «ҚазҰҒЗИ» АҚ анестезиология, реанимация және интенсивті терапия бөлімшесінде жалпы анестезия кезіндегі проспективті бақылау 60 науқасты қамтыды. Шприцтің көмегімен ЭТТ манжетіне ауа енгізіліп, содан кейін ЭТТ манжетінің баллонын пальпациялау және IntelliCuff құрылғысы (Hamilton Medical, Швейцария) арқылы қысымды бақылау жүргізілді. Нақты қысым қалыпты мәндермен салыстырылып, содан кейін қалыпты қысымға жету үшін нақты және қажетті ауа көлемі бағаланды.

Нәтижелері: қысым деңгейін «классикалық» пальпациялау әдісімен бағалау 50% жоғары жағдайда қателіктерге әкелді, қалыпты қысым деңгейі тек 25 (42%) науқаста анықталды, манжетаның ішіндегі өлішенген ауа көлемі орташа $5,9 \pm 1,9$ мл құрады, бірақ 25 мм су бағанына сәйкес қысымға жету үшін үрленетін ауа көлемі 3,9 мл құрады, нәтижесінде ЭТТ манжетасының ішіндегі қысым деңгейі шамадан тыс болды.

Қорытынды: Бақылау баллонын пальпациялау арқылы ЭТТ манжетінің қысымын анықтау әдеттегі тәжірибе болғанымен, жиі қысымның дұрыс емес көрсеткіштеріне әкелді. Сонымен бірге ЭТТ манжетіндегі жоғары қысым да, төмен қысым да көптеген асқынулардың дамуына әкелуі мүмкін. ЭТТ манжетіндегі қысымды өлшеуге арналған құрылғыларды пайдалану қысым деңгейін бақылауға мүмкіндік береді, ал ЭТТ манжетіндегі қысымды ұзақ уақыт бақылауға мүмкіндік беретін құрылғылардың артықшылығы дәлелденді.

Түйінді сөздер: эндотрахеальды түтік, манжетінің қысымын бақылау, микроаспирация, трахея интубациясы, өкпені жасанды желдету.

ABSTRACT

**ENDOTRACHEAL TUBE CUFF PRESSURE CONTROL DURING ANESTHESIA
IN CANCER PATIENTS**

N.R. Abdukhalilov¹, A.A. Arynov¹, D.A. Baidauler¹, A.A. Nurmanova¹, E.A. Seidalieva¹, V.V. Chursin²

¹Kazakh Research Institute of Oncology and Radiology JSC, Almaty, the Republic of Kazakhstan;

²Kazakhstan Medical University «Higher School of Public Healthcare», Almaty, the Republic of Kazakhstan

Relevance: An endotracheal tube (ETT) cuff provides a seal and encloses the lower airway from aspiration. Normally, the pressure in the ETT cuff is in the range of 20 to 30 cm of water column. Both increased and insufficient inflation of the ETT cuff is associated with a number of complications.

The purpose of the research: comparison of palpation and apparatus methods of pressure control in the cuff of the endotracheal tube during anesthesia in cancer patients.

Methods: A prospective observational study included 60 patients during general anesthesia in the department of anesthesiology and intensive care of KazIOR. Air was injected into the ETT cuff using a syringe, followed by palpation of the ETT cuff balloon and pressure control using the IntelliCuff device (Hamilton Medical, Switzerland). The actual pressure was compared with normal values, then the volume of air, actual and necessary to achieve normal pressure, was estimated.

Results: assessment of the pressure level by the “classic” palpation method led to errors in the pressure level in the ETT cuff in more than 50% of cases; the normal level of pressure was only in 25 patients (42%), while the measured air volume in the cuff was on average 5.9 ± 1.9 ml, although for the average air volume to achieve a pressure of 25 mm of water column was 3.9 ml, which led to an overestimated level of pressure in the ETT cuff.

Conclusion: Determining ETT cuff pressure by palpation of the control balloon, while common practice, often results in incorrect pressure readings. At the same time, both high and low pressure in the ETT cuff are associated with the development of complications. The use of devices for measuring pressure in the ETT cuff allows you to control its level, while devices that allow prolonged monitoring of pressure in the ETT cuff have an advantage.

Keywords: endotracheal tube, cuff pressure control, microaspiration, tracheal intubation, lung ventilation.

Прозрачность исследования: Авторы несут полную ответственность за содержание данной статьи.

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: Авторы заявляют об отсутствии финансирования исследования.

Вклад авторов: вклад в концепцию – Абдухалилов Н.Р., Арынов А.А., Байдаулет Д.А., Нурманова А.А., Сейдалиева Э.А.; научный дизайн – Чурсин В.В., Арынов А.А.; исполнение заявленного научного исследования – Абдухалилов Н.Р., Байдаулет Д.А., Нурманова А.А., Сейдалиева Э.А.; интерпретация заявленного научного исследования – Абдухалилов Н.Р., Арынов А.А., Байдаулет Д.А., Нурманова А.А., Сейдалиева Э.А.; создание научной статьи – Абдухалилов Н.Р., Арынов А.А., Байдаулет Д.А., Нурманова А.А., Сейдалиева Э.А., Чурсин В.В.

Сведения об авторах:

Абдухалилов Н.Р. – врач анестезиолог-реаниматолог, АО «КазНИИОиР», Алматы, Республика Казахстан, тел. +77075500119, e-mail: nurlan07_90@mail.ru, ID ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3492-651X>;

Арынов А.А. – заведующий отделения реанимации и интенсивной терапии, АО «КазНИИОиР», Алматы, Республика Казахстан, тел. +77016183307, e-mail: ardak1988@gmail.com, ID ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0379-5411>;

Байдаулет Д.А. – врач анестезиолог-реаниматолог, АО «КазНИИОиР», Алматы, Республика Казахстан, тел. +77013840067, e-mail: dauren93-09@mail.ru, ID ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9935-3206>;

Нурманова А.А. – врач анестезиолог-реаниматолог, АО «КазНИИОиР», Алматы, Республика Казахстан, тел. +77022139970, e-mail: n.a.a_8401@mail.ru, ID ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9741-2700>;

Сейдалиева Э.А. (корреспондирующий автор) – врач анестезиолог-реаниматолог, АО «КазНИИОиР», Алматы, Республика Казахстан, A25M8A3, ул. Донбасская, дом №12, тел. +77472885916, e-mail: Elvira_alimbaevna@mail.ru, ID ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1199-0858>;

Чурсин В.В. – к.м.н., заведующий курсом анестезиологии и реаниматологии, трансфузиологии, Казахский Медицинский Университет «ВШОЗ», Алматы, Республика Казахстан, тел. +77077290652, e-mail: Vvch64@mail.ru, ID ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8653-1421>.