

## КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ ВНЕПЛАНОВОЙ ОБЛИГАТНОЙ ТРУДНОЙ ИНТУБАЦИИ У ПАЦИЕНТА И СОВРЕМЕННЫЙ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ МЕТОД ЕЕ ВЫЯВЛЕНИЯ

Р. Э. Якубцевич<sup>1</sup>, А. В. Полудень<sup>1</sup>, А. В. Трофимчук<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Гродненский государственный медицинский университет, Гродно, Беларусь

<sup>2</sup>Городская клиническая больница скорой медицинской помощи, Гродно, Беларусь



Эндотрахеальная интубация – один из наиболее важных навыков анестезиолога-реаниматолога при обеспечении проходимости дыхательных путей во время общей анестезии и реанимации. Возникновение непредвиденной трудной интубации связано с риском для жизни пациентов, поэтому необходима объективная количественная предоперационная оценка дыхательных путей, чтобы избежать данной проблемы. В приведенном клиническом случае описана современная ультразвуковая диагностика трудной интубации, которая может оказаться более перспективным и более точным методом по сравнению со стандартной модифицированной шкалой Маллампати.

**Ключевые слова:** УЗИ, трудная интубация, дыхательные пути, диагностика, УЗИ-параметры, методы прогнозирования.

**Для цитирования:** Якубцевич, Р. Э. Клинический случай внеплановой облигатной трудной интубации у пациента и современный ультразвуковой метод ее выявления / Р. Э. Якубцевич, А. В. Полудень, А. В. Трофимчук // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. 2024. Т. 22, № 4. С. 367-371. <https://doi.org/10.25298/2221-8785-2024-22-4-367-371>.

### Введение

Эндотрахеальная интубация – один из наиболее важных навыков анестезиолога-реаниматолога при обеспечении проходимости дыхательных путей во время общей анестезии и реанимации. Неспособность обеспечить проходимость дыхательных путей может привести к опасным для жизни заболеваниям и смертности из-за нарастающей гипоксии тканей и органов, в особенности головного мозга, необратимые последствия для которого наступают уже через 5-6 минут без адекватного обеспечения кислородом [1]. Несмотря на то, что трудная интубация при проведении прямой ларингоскопии возникает довольно редко (при плановых оперативных вмешательствах 0,4-8,5%, а в палатах анестезиологии и реанимации при проведении экстренной интубации трахеи достигает 14,8%), тем не менее, даже для опытного анестезиолога-реаниматолога данное обстоятельство может стать существенной проблемой [2]. Объективная количественная предоперационная оценка дыхательных путей может уменьшить или избежать непредвиденной трудной интубации. Существующие на данном этапе методики, такие как модифицированная шкала Маллампати, шкала Кормака-Лихана, максимальное открывание рта, выдвижение нижней челюсти и другие, способны дать лишь субъективную оценку и, как показывают последние исследования, обладают невысокой чувствительностью в прогнозировании сложных дыхательных путей [3].

Ультразвуковое исследование (УЗИ) на месте оказания медицинской помощи (Point-of-care ultrasound, POCUS) приобрело популярность в последние годы и широко используется в отделениях неотложной помощи в качестве диагностического инструмента для выявления как разного рода патологий, так и визуализации определенных структур при выполнении медицинских

манипуляций. При оценке дыхательных путей УЗИ может использоваться для подтверждения правильного размещения эндотрахеальной трубки (ЭТТ), для выявления смещения ЭТТ, например, при интубации пищевода, для выявления перстнещитовидной мембраны, что является важным шагом в подготовке к сценарию «невозможно интубировать, невозможно провести вентилизацию», и наконец, с помощью ультразвука можно визуализировать определенные анатомические структуры шеи, особенности расположения и размеров которых способны дать оценку трудных дыхательных путей [4]. Они получили название УЗИ-предикторы трудной интубации. На данный момент существуют несколько основных УЗИ-предикторов разной степени чувствительности и специфичности: ширина языка (ШЯ), толщина языка (ТЯ), расстояние от кожи до подъязычной кости (РКПК), расстояние от кожи до надгортанника (РКН), расстояние от кожи до голосовых связок (РКГС), расстояние от кожи до перешейка щитовидной железы (РКЩЖ), подбородочно-подъязычное расстояние (ППР). Последние исследования показывают: чтобы точно диагностировать облигатную трудную интубацию, необходимы сочетание нескольких предикторов, по отдельности лишь определенные, например РКН, могут предсказать вероятную трудную интубацию [5, 6, 7].

Представленный клинический случай демонстрирует ситуацию с пациентом, у которого для проведения оперативного вмешательства по грыжесечению проводилась прямая ларингоскопия с постановкой ЭЭТ, которая в свою очередь привела к трудной интубации. На данном примере мы расскажем о проблеме трудных дыхательных путей, последствиях для пациента при их возникновении, а также о перспективных методах диагностики трудной интубации.

**Описание клинического случая**

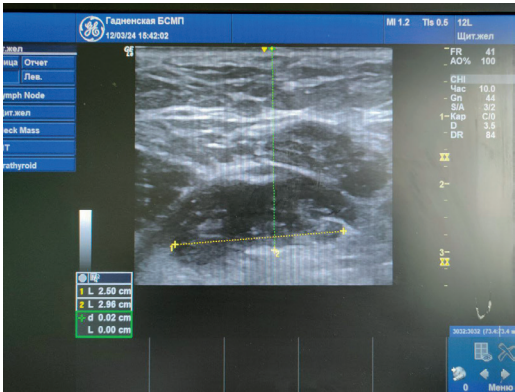
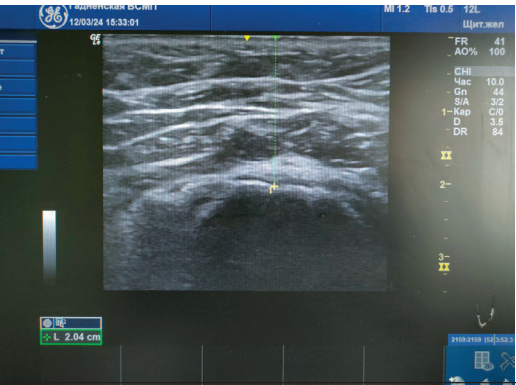
Пациент К., 66 лет, поступил 04.03.2024 в хирургическое отделение УЗ «ГКБСМП г. Гродно» с жалобами на грыжевое выпячивание в области послеоперационного рубца. Исходя из анамнеза и объективных данных, пациенту было показано оперативное лечение – грыжесечение с пластикой полипропиленовой сеткой. 05.03.24 пациент был доставлен в операционную, где в ходе стандартного осмотра и опроса врачом анестезиологом-реаниматологом были обнаружены некоторые данные: пациент гиперстеник с индексом массы тела  $36 \text{ кг/м}^2$ , индекс трудной интубации (ИТИ) составил 2 балла (данный факт означает, что риск трудной интубации низок). Эти обстоятельства хотя и могли насторожить анестезиолога, все же в плановом порядке можно было приступить к интубации, так как, согласно существующим критериям, только при 3-4 баллах риск трудной интубации высокий, и лишь от 5 баллов и выше наблюдается облигатная трудная интубация. После стандартной процедуры подготовки пациента к интубации трахеи (преоксигенация 100% кислородом и введением миорелаксанта) врач приступил к прямой ларингоскопии, при проведении которой обнаружилось, что визуализировать голосовую щель не представляется возможным (максимальная элевация надгортанника не дает никаких результатов). После трех неудачных попыток интубации, причем вторая закончилась интубированием пищевода, в экстренном порядке был вызван эндоскопист, который со второй попытки все же

заинтубировал трахею. После оперативного вмешательства пациент был доставлен в отделение анестезиологии и реанимации на аппарате ИВЛ в тяжелом состоянии с уровнем сознания по шкале RASS-4 балла (в состоянии глубокой седации). К концу текущих суток пациент был снят с аппарата ИВЛ, экстубирован. Учитывая положительную динамику и стабильное состояние, переведен в хирургическое отделение.

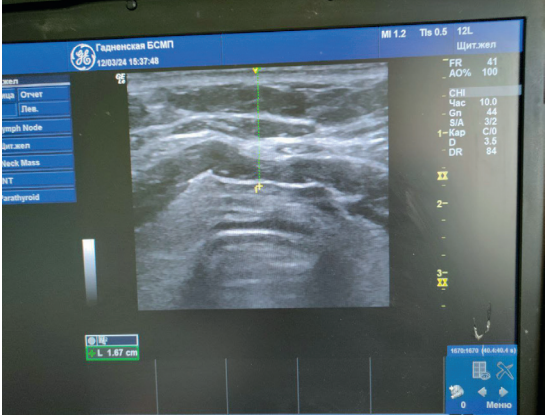
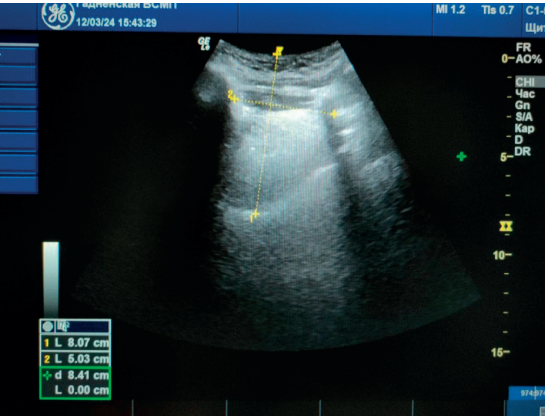
**Обсуждение**

Как мы видим, шкала ИТИ, представляющая собой модифицированную шкалу Маллам-пати, в данном случае показала заниженный риск трудной интубации, что привело в свою очередь к нежелательным последствиям как для врача, так и для пациента. Мы провели у пациента измерение УЗИ-предикторов на УЗИ-аппарате Logiq C5 (GE Healthcare, США). В ходе данного исследования обнаружено, что 5 из 7 параметров (включая РКГС, который в таблицах не отображен) указывают на трудную интубацию (табл. 1, 2). Согласно последним исследованиям, можно предположить, что если один из предикторов указывает на риск трудной интубации, то при сочетании нескольких таких параметров мы можем говорить уже об облигатной трудной интубации [1-15]. Следовательно, ультразвуковое исследование как современней метод диагностики трудной интубации может иметь более высокую прогностическую ценность по сравнению со стандартной шкалой ИТИ.

**Таблица 1.** – ШЯ и РКН, измеренные с помощью УЗИ с описанием  
**Table 1.** – Tongue width and distance from skin to epiglottis measured by ultrasound with a description

Визуализация	Описание
	<p>1 – ширина языка = 25 мм. Если данное расстояние &gt;28 мм, возможна трудная интубация (в нашем случае 25 мм, т. е. данный показатель не указывает на нее) [8].</p> <p>2 – РКН = 29,6 мм (стрелкой указан надгортанник). По разным данным, при РКН &gt;21,25-25 мм риск трудной интубации высокий [7, 9, 10]</p>
	<p>1 (L, зеленый пунктир) –РКПК = 20,4 мм (подъязычная кость указана стрелками). При увеличении данного расстояния более 14-16,9 мм высока вероятность трудной интубации [7, 11]</p>

**Таблица 2.** – РКПЩЖ, ТЯ и ППР, измеренные с помощью УЗИ с описанием**Table 2.** – Distance from the skin to the isthmus of the thyroid gland, tongue thickness and geniohyoid distance measured by ultrasound with a description

Визуализация	Описание
	<p>1 (L, зеленый пунктир) – РКПЩЖ = 16,7 мм (перешеек ЩЖ между двумя кривыми линиями). Увеличение этого расстояния более <math>11,55 \pm 2,17</math> мм связано с риском трудной интубации [12]</p>
	<p>1 – ТЯ = 80,7 мм, представляет собой расстояние между дном ротовой полости и твердым небом (стрелкой указано твердое небо). При ТЯ &gt;58-61 мм вероятна трудная интубация [13, 14]. – ППР = 50,3 мм (в круг взята подъязычная кость). Уменьшение данного расстояния менее 49 мм связано с риском трудной интубации [15]</p>

### Заключение

Традиционные методики прогнозирования трудной интубации обладают довольно низкой чувствительностью и субъективны, что и подтверждает представленный нами клинический случай [3]. Благодаря высокой обеспеченности портативными УЗИ-аппаратами отделений анестезиологии и реанимации и операционных блоков, врач-анестезиолог-реаниматолог может провести ультразвуковое исследование шейной области прикроватно и довольно быстро.

### Литература

1. Role of anterior neck soft tissue quantifications by ultrasound in predicting difficult laryngoscopy / J. Wu [et al.] // Med Sci Monit. – 2014. – Vol. 18, iss. 20. – P. 2343-2350. – doi: 10.12659/MSM.891037.
2. Pilot study to determine the utility of point-of-care ultrasound in the assessment of difficult laryngoscopy / S. Adhikari [et al.] // Acad Emerg Med. – 2011. – Vol. 18, iss. 7. – P. 754-758. – doi: 10.1111/j.1553-2712.2011.01099.x.
3. Preoperative airway ultrasound assessment in the sniffing position: a prospective observational study / M. A. Fernandez-Vaquero [et al.] // Braz J Anesthesiol. – 2023. – Vol. 73, iss. 5. – P. 539-547. – doi: 10.1016/j.bjane.2022.07.003.
4. Point-of-Care Ultrasound in Airway Evaluation and Management: A Comprehensive Review / J. Lin [et al.] // Diagnostics (Basel). – 2023. – Vol. 13, iss. 9. – P. 1541-1552. – doi: 10.3390/diagnostics13091541.
5. Evaluation of two neck ultrasound measurements as predictors of difficult direct laryngoscopy / S. Falcetta [et al.] // Eur J Anaesthesiol. – 2018. – Vol. 35, iss. 8. – P. 605-612. – doi: 10.1097/EJA.0000000000000832.
6. The value of multiparameter combinations for predicting difficult airways by ultrasound / X. Jianling [et al.] // BMC Anesthesiol. – 2022. – Vol. 22, iss. 1. – Art. 311. – doi: 10.1186/s12871-022-01840-0.
7. Airway ultrasound as predictor of difficult direct laryngoscopy: a systematic review and meta-analysis / A. Carsetti [et al.] // Anesth Analg. – 2022. – Vol. 134, iss. 4. – P. 740-

750. – doi: 10.1213/ANE.00000000000005839.
8. Чернышев, В. А. УЗИ верхних дыхательных путей / В. А. Чернышев. – Москва, 2023. – 57 с.
  9. Ultrasound measurement of laryngeal structures in the parasagittal plane for the prediction of difficult laryngoscopies in Chinese adults / N. Hongwei [et al.] // *BMC Anesthesiol.* – 2020. – Vol. 20, iss. 1. – Art. 134. – doi: 10.1186/s12871-020-01053-3.
  10. Ultrasound measurements for evaluation of changes in upper airway during anaesthesia induction and prediction difficult laryngoscopy: a prospective observational study / X. Wang [et al.] // *Sci Rep.* – 2022. – Vol. 12, iss. 1. – Art. 18564. – doi: 10.1038/s41598-022-21695-2.
  11. Effectiveness of four ultrasonographic parameters as predictors of difficult intubation in patients without anticipated difficult airway / R. Agarwal [et al.] // *Korean J Anesthesiol.* – 2020. – Vol. 74, iss. 2. – P. 134-141. – doi: 10.4097/kja.20114.
  12. Prediction of difficult laryngoscopy and difficult intubation cases using upper airway ultrasound measurements in emergency department: a prospective observational study / M. Sotoodehnia [et al.] // *BMC Emerg Med.* – 2023. – Vol. 23, iss. 1. – Art. 78. – doi: 10.1186/s12873-023-00852-4.
  13. Yao, W. Can tongue thickness measured by ultrasonography predict difficult tracheal intubation / W. Yao, B. Wang // *Br J Anaesth.* – 2017. – Vol. 118, iss. 4. – P. 601-609. – doi: 10.1093/bja/aex051.
  14. Limited condylar mobility by ultrasonography predicts difficult direct laryngoscopy in morbidly obese patients / H. M. Bindu [et al.] // *Indian J Anaesth.* – 2021. – Vol. 65, iss. 8. – P. 612-618. – doi: 10.4103/ija.IJA\_1508\_20.
  15. Predicting difficult intubation: the hyomental distance ultrasound evaluation is superior to the thyromental distance / B. Wang [et al.] // *Anaesth Crit Care Pain Med.* – 2022. – Vol. 41, iss. 6. – Art. 101144. – doi: 10.1016/j.accpm.2022.101144.
- References**
1. Wu J, Dong J, Ding Y, Zheng J. Role of anterior neck soft tissue quantifications by ultrasound in predicting difficult laryngoscopy. *Med Sci Monit.* 2014;20:2343-2350. doi: 10.12659/MSM.891037.
  2. Adhikari S, Zeger W, Schmier C, Crum T, Craven A, Frrokaj I, Pang H, Shostrom V. Pilot study to determine the utility of point-of-care ultrasound in the assessment of difficult laryngoscopy. *Acad Emerg Med.* 2011;18(7):754-758. doi: 10.1111/j.1553-2712.2011.01099.x.
  3. Fernandez-Vaquero MA, Charco-Mora P, Garcia-Aroca MA, Greif R. Preoperative airway ultrasound assessment in the sniffing position: a prospective observational study. *Braz J Anesthesiol.* 2023;73(5):539-547. doi: 10.1016/j.bjane.2022.07.003.
  4. Lin J, Bellinger R, Shedd A, Wolfshohl J, Walker J, Healy J, Taylor J, Chao K, Yen YH, Tzeng CT, Chou EH. Point-of-Care Ultrasound in Airway Evaluation and Management: A Comprehensive Review. *Diagnostics (Basel).* 2023;13(9):1541. doi: 10.3390/diagnostics13091541.
  5. Falcetta S, Cavallo S, Gabbanelli V, Pelaià P, Sorbello M, Zdravkovic I, Donati A. Evaluation of two neck ultrasound measurements as predictors of difficult direct laryngoscopy: A prospective observational study. *Eur J Anaesthesiol.* 2018;35(8):605-612. doi: 10.1097/EJA.0000000000000832.
  6. Xu J, Wang B, Wang M, Yao W, Chen Y. The value of multiparameter combinations for predicting difficult airways by ultrasound. *BMC Anesthesiol.* 2022;22(1):311. doi: 10.1186/s12871-022-01840-0.
  7. Carsetti A, Sorbello M, Adrario E, Donati A, Falcetta S. Airway Ultrasound as Predictor of Difficult Direct Laryngoscopy: A Systematic Review and Meta-analysis. *Anesth Analg.* 2022;134(4):740-750. doi: 10.1213/ANE.00000000000005839.
  8. Chernyshev VA. UZI verhnih dyhatelnyh putej. Moskva; 2023. 57 p. (Russian).
  9. Ni H, Guan C, He G, Bao Y, Shi D, Zhu Y. Ultrasound measurement of laryngeal structures in the parasagittal plane for the prediction of difficult laryngoscopies in Chinese adults. *BMC Anesthesiol.* 2020;20(1):134. doi: 10.1186/s12871-020-01053-3.
  10. Wang X, Wang Y, Zheng ZW, Liu YR, Ma WH. Ultrasound measurements for evaluation of changes in upper airway during anaesthesia induction and prediction difficult laryngoscopy: a prospective observational study. *Sci Rep.* 2022;12(1):18564. doi: 10.1038/s41598-022-21695-2.
  11. Agarwal R, Jain G, Agarwal A, Govil N. Effectiveness of four ultrasonographic parameters as predictors of difficult intubation in patients without anticipated difficult airway. *Korean J Anesthesiol.* 2021;74(2):134-141. doi: 10.4097/kja.20114.
  12. Sotoodehnia M, Khodayar M, Jalali A, Momeni M, Safaie A, Abdollahi A. Prediction of difficult laryngoscopy/difficult intubation cases using upper airway ultrasound measurements in emergency department: a prospective observational study. *BMC Emerg Med.* 2023;23(1):78. doi: 10.1186/s12873-023-00852-4.
  13. Yao W, Wang B. Can tongue thickness measured by ultrasonography predict difficult tracheal intubation? *Br J Anaesth.* 2017;118(4):601-609. doi: 10.1093/bja/aex051.
  14. Bindu HM, Dogra N, Makkar JK, Bhatia N, Meena S, Gupta R. Limited condylar mobility by ultrasonography predicts difficult direct laryngoscopy in morbidly obese patients: An observational study. *Indian J Anaesth.* 2021;65(8):612-618. doi: 10.4103/ija.IJA\_1508\_20.
  15. Wang B, Wang M, Yang F, Zheng C, Yu T, Xu J, Chen Y, Yao W. Predicting difficult intubation: the hyomental distance ultrasound evaluation is superior to the thyromental distance. *Anaesth Crit Care Pain Med.* 2022;41(6):101144. doi: 10.1016/j.accpm.2022.101144.

# CLINICAL CASE OF UNANTICIPATED OBLIGATE DIFFICULT INTUBATION IN PATIENT AND MODERN ULTRASOUND METHOD FOR ITS DETECTION

R. E. Yakubtsevich<sup>1</sup>, A. V. Poludzen<sup>1</sup>, A. V. Trofimchuk<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Grodno State Medical University, Grodno, Belarus

<sup>2</sup>City Clinical Hospital of Emergency Care, Grodno, Belarus

---

*Endotracheal intubation is one of the most important skills of an anesthesiologist-resuscitator in ensuring airway patency during general anesthesia and intensive care. The occurrence of unanticipated difficult intubation is associated with a risk to the life of patients, therefore an objective quantitative preoperative assessment of the respiratory tract is necessary in order to avoid this problem. In this clinical case, modern ultrasound diagnostics of difficult intubation is described, which may turn out to be a more promising and more accurate method compared to the standard modified Mallampati scale.*

**Keywords:** *ultrasound, difficult intubation, respiratory tract, diagnostics, ultrasound parameters, prediction methods.*

**For citation:** *Yakubtsevich RE, Poludzen AV, Trofimchuk AV. A clinical case of unplanned obligate difficult intubation in a patient and a modern ultrasound method for its detection. Journal of the Grodno State Medical University. 2024;22(4):367-371. <https://doi.org/10.25298/2221-8785-2024-22-4-367-371>.*

---

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

**Финансирование.** Исследование проведено без спонсорской поддержки.

**Financing.** The study was performed without external funding.

**Соответствие принципам этики.** Пациент подписал информированное согласие на публикацию своих данных.

**Conformity with the principles of ethics.** The patient gave written informed consent to the publication of his data.

**Об авторах / About the authors**

\*Якубцевич Руслан Эдуардович / Yakubtsevich Ruslan, e-mail: jackruslan@tut.by, ORCID: 0000-0002-8699-8216

Полудень Артемий Викторович / Poludzen Artsemi

Трофимчук Анатолий Васильевич / Trofimchuk Anatoly

– автор, ответственный за переписку / corresponding author

---

Поступила / Received: 11.04.2024

Принята к публикации / Accepted for publication: 02.07.2024