

ОБУЧЕНИЕ И ВЫПОЛНЕНИЕ ИНТУБАЦИИ ТРАХЕИ НАЧИНАЮЩИМ ПЕРСОНАЛОМ

Держинский Николай Владимирович¹, Астахов Алексей Арнольдович¹, Яновский Александр Ефимович²

ORCID: Держинский Н. В. — 0000-0002-1926-0780

ORCID: Астахов А. А. — 0000-0001-6502-1513

ORCID: Яновский А. Е. — 0000-0001-5845-0651

¹Южно-Уральский государственный медицинский университет, г. Челябинск, Российская Федерация;

²Челябинская областная клиническая наркологическая больница, г. Челябинск, Российская Федерация

aaastakhov@gmail.com

DOI: 10.46594/2687-0037_2022_4_1473

Аннотация. Клинические ординаторы по специальности анестезиология-реанимация к концу обучения должны в достаточной степени владеть навыками протезирования верхних дыхательных путей. Учитывая, что большее количество осложнений возникает в процессе интубации трахеи, а пролонгация этого этапа значительно повышает частоту и тяжесть осложнений, необходимо при обучении акцентировать внимание на быстрой и безопасной интубации трахеи. В данной статье представлены результаты анализа эффективности обучения ординаторов анестезиологов-реаниматологов интубации трахеи с использованием симуляционных методик.

Ключевые слова: симуляционное обучение, интубация трахеи, анестезиология-реанимация.

Для цитирования: Астахов А. А., Держинский Н. В. Обучение и выполнение интубации трахеи начинающим персоналом // Виртуальные технологии в медицине. 2022. Т. 1, № 4. DOI: 10.46594/2687-0037_2022_4_1473

Поступила в редакцию 24 августа 2022 г.

Поступила после рецензирования 30 ноября 2022 г.

Принята к публикации 01 декабря 2022 г.

TRAINING AND PERFORMANCE OF TRACHEAL INTUBATION BY NOVICE PERSONNEL

N. V. Derzhinskiy¹, A. A. Astakhov¹, A. E. Yanovskii²

¹South Ural State Medical University, Chelyabinsk, Russian Federation;

²Chelyabinsk Regional Clinical Narcological Hospital, Chelyabinsk, Russian Federation

Annotation. By the end of the training, clinical residents in the specialty anesthesiologist-resuscitator should have sufficient skills in prosthetics of the upper respiratory tract. Considering that a large number of complications occur during tracheal intubation, and the prolongation of this stage significantly increases the frequency and severity of complications, it is necessary to focus on quick and safe tracheal intubation in training. This article presents the results of an analysis of the effectiveness of training resident anesthesiologists-resuscitators in tracheal intubation using simulation techniques.

Keywords: simulation training, tracheal intubation, anesthesiology-reanimation.

For quoting: Astakhov A.A., Derzhinskiy N.V. Training and Performance of Tracheal Intubation by Novice Personnel // Virtual Technologies in Medicine. 2022. T. 1, № 4. DOI: 10.46594/2687-0037_2022_4_1473

Received August, 24 2022

Revised November, 30 2022

Accepted December, 01 2022

Актуальность

Умение своевременно и безопасно обеспечить проходимость дыхательных путей трудно переоценить, особенно для врачей urgentных специальностей. В 2006 году ученые под руководством Самир Джабер из университета в Монпелье выявили, что осложнения в ходе интубации трахеи составляют 28% [3]. В 2005 году командой Вашингтонского университета под руководством Джина Петерсона было установлено, что в течение периоперационного периода большее количество нарушений проходимости верхних дыхательных путей возникает на этапе индукции анестезии — 67% [5]. В 2019 году Джонатан Марин с коллегами

из университета Джорджа Вашингтона провели ретроспективное исследование, которое показало, что частота остановок кровообращения, связанных с экстренной эндотрахеальной интубацией, составляла от 1,7% до 23%, как в отделениях неотложной помощи, так и в стационарах. Остановка кровообращения наступала в интервале от 5 минут до 60 минут после интубации; тем не менее большинство случаев остановки кровообращения происходило в течение 10 минут [2]. Учитывая тот факт, что большее количество осложнений возникает именно на первичном этапе протезирования верхних дыхательных путей, а пролонгация этого этапа значительно повышает частоту и тяжесть

осложнений, необходимо при обучении докторов навыкам обеспечения проходимости верхних дыхательных путей акцентировать внимание на быстрой и безопасной интубации трахеи.

В настоящее время существует необходимость разработки программы симуляционного обучения клинических ординаторов по анестезиологии-реаниматологии [1].

Цель исследования

Провести анализ эффективности обучения ординаторов анестезиологов-реаниматологов оротрахеальной интубации с использованием симуляционных методик.

Материалы и методы

Нами проведено исследование, в котором приняли участие клинические ординаторы кафедры анестезиологии и реаниматологии ЮУГМУ. Исследование проводилось на манекене MW 11 производства KyotoKagaku, у которого была выставлена вторая степень сложности визуализации по Кормак-Лехан [4]. Ординаторы были разделены на 2 группы. В каждой по 23 человека. Все ординаторы имеют недостаточный опыт оротрахеальной интубации. Первой группе была предоставлена возможность разбора каждого показателя (углы запрокидывания головы, давление на резцы, позиционирование клинка на основании языка, подъем надгортанника, корректность глубины стояния трубки, давление в манжете) после первой интубации. У второй группы не проводилось каких-либо разъяснений после проведения первой интубации и монитор тренажера был выключен. У обеих групп было по 2 попытки.

Описание методов статистического анализа

Статистический анализ проводился с использованием программы StatTech v. 2.8.8 (разработчик — ООО «Статтех», Россия).

Количественные показатели оценивались на предмет соответствия нормальному распределению с помощью критерия Шапиро-Уилка.

Количественные показатели, имеющие нормальное распределение, описывались с помощью средних арифметических величин (M) и стандартных отклонений (SD), границ 95% доверительного интервала (95% ДИ).

Сравнение двух групп по количественному показателю, имеющему нормальное распределение, при условии равенства дисперсий выполнялось с помощью t-критерия Стьюдента.

В случае отсутствия нормального распределения количественные данные описывались с помощью медианы (Me) и нижнего и верхнего квартилей (Q_1-Q_3).

Сравнение двух групп по количественному показателю, распределение которого отличалось от нормального, выполнялось с помощью U-критерия Манна-Уитни.

Направление и теснота корреляционной связи между двумя количественными показателями оценивались с помощью коэффициента корреляции Пирсона (при нормальном распределении сопоставляемых показателей).

Прогностическая модель, характеризующая зависимость количественной переменной от факторов, представленных количественными показателями, разрабатывалась с помощью метода парной или множественной линейной регрессии.

Категориальные данные описывались с указанием абсолютных значений и процентных долей.

Сравнение процентных долей при анализе четырехпольных таблиц сопряженности выполнялось с помощью точного критерия Фишера (при значениях ожидаемого явления менее 10).

Результаты

В таблице 1 представлены результаты проведенного исследования.

Таблица 1

Показатели	Категории	ординатор			p
		Me	Q_1-Q_3	n	
Давление на резцовые зубы при 1-й интубации	с обучением	145	136–154	23	0,267
	без обучения	134	113–154	23	
Давление на резцовые зубы при 2-й интубации	с обучением	93	78–105	23	< 0,001*
	без обучения	108	100–120	23	
Давление в манжете трубки при 1-й интубации	с обучением	7	6–8	23	0,719
	без обучения	7	6–8	23	
Давление в манжете трубки при 2-й интубации	с обучением	5	5–6	23	< 0,001*
	без обучения	7	6–8	23	
Время 1-й интубации	с обучением	61	58–67	23	0,138
	без обучения	58	51–66	23	
Время 2-й интубации	с обучением	44 ± 10	40–48	23	0,195
	без обучения	47 ± 9	44–51	23	

При анализе первой таблицы сразу обращает на себя внимание отсутствие статистически значимых отличий результатов исследования после первой попытки проведения оротрахеальной интубации у ординаторов обеих исследуемых групп. Наибольший интерес представляют результаты второй (контрольной манипуляции).

Анализируя показатели «давление на резцы» при выполнении оротрахеальной интубации у ординаторов, прошедших дополнительное обучение на манекене, и ординаторов, которые были лишены данной возможности (рис. 1, 2), установлены существенные различия ($p < 0,001$) (используемый метод: U-критерий Манна–Уитни).

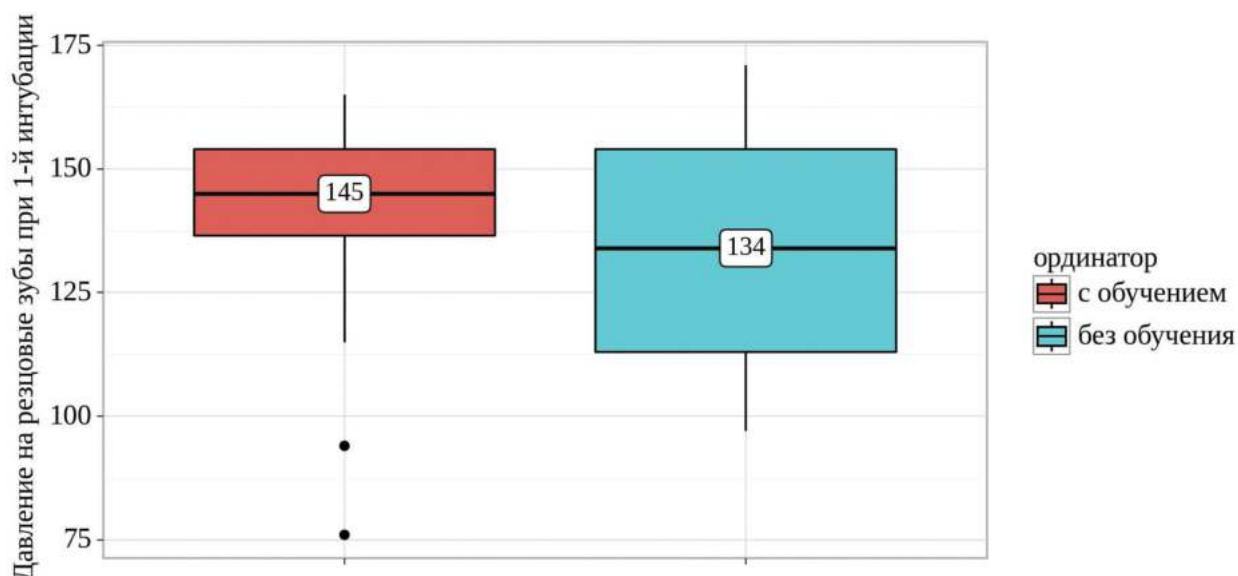


Рис. 1. Анализ показателя «Давление на резцовые зубы при 1-й интубации»

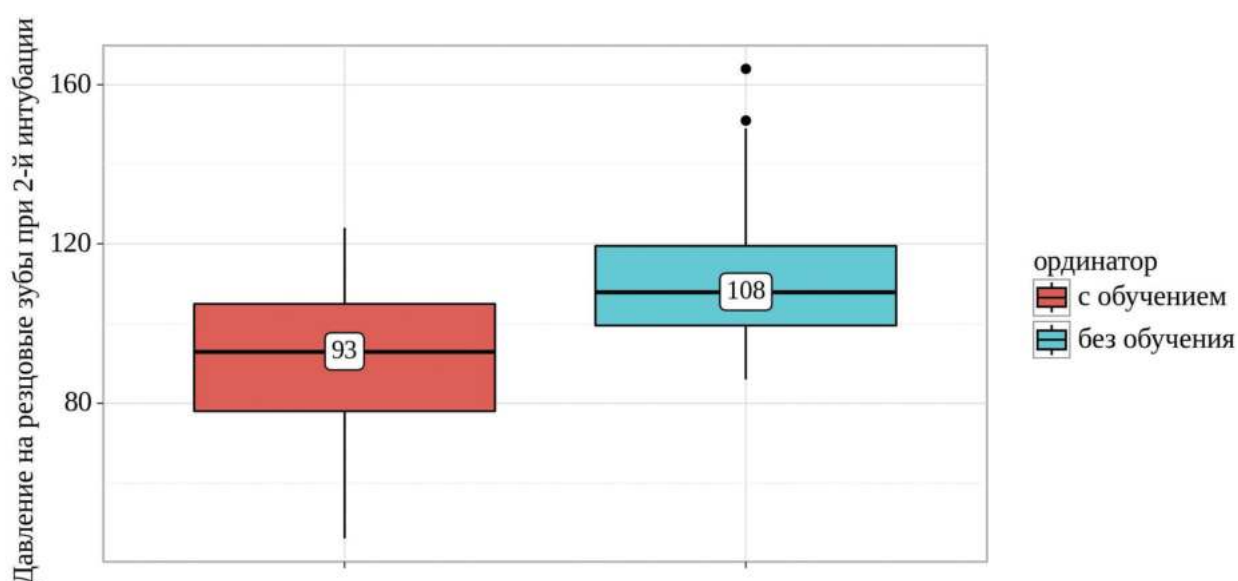


Рис. 2. Анализ показателя «Давление на резцовые зубы при 2-й интубации»

Согласно представленной таблице 1, при сопоставлении показателей «Давление в манжете трубки при 2 попытке» были выявлены существенные различия ($p < 0,001$) (используемый метод: U-критерий Манна–Уитни) между двумя группами ординаторов.

На рисунках 3 и 4 отчетливо видно, что ординаторы, не прошедшие дополнительное обучение, создавали гораздо большее давление в манжете интубационной трубки.

Анализируя правильность установки интубационной трубки, мы не выявили статистически значимых отличий у исследуемых групп, используя точный критерий Фишера (таблица 2).

Но стоит обратить внимание на то, что группа ординаторов после обучения чаще осуществляла правильное протезирование верхних дыхательных путей рис. 5 и 6.

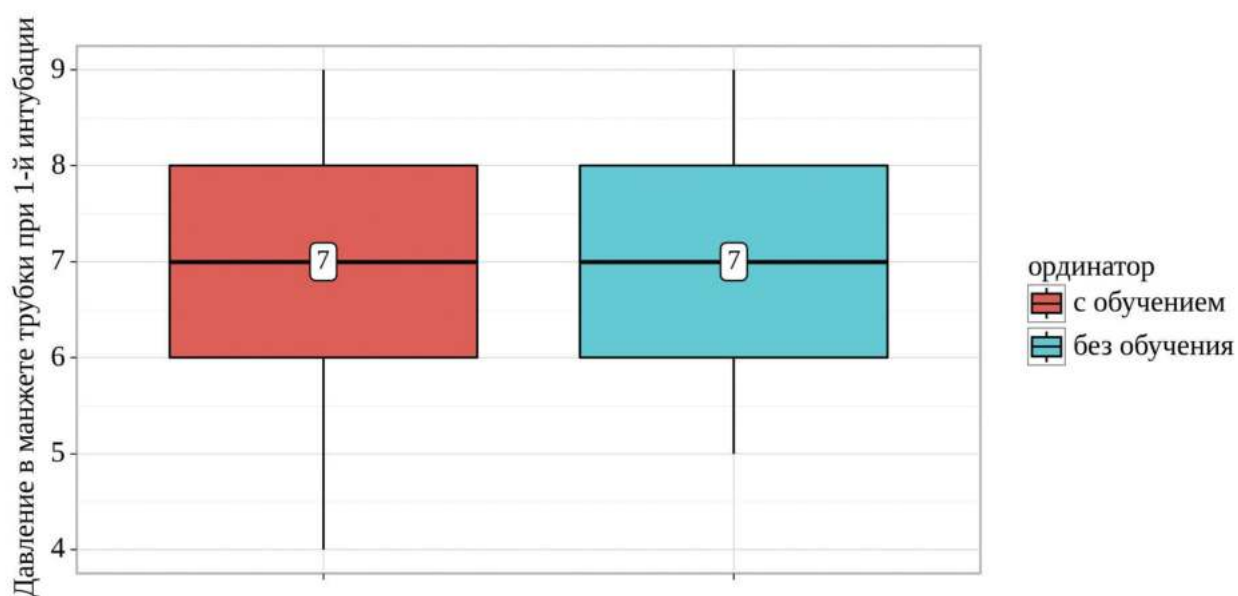


Рис. 3. Анализ показателя «Давление в манжете трубки при 1-й интубации»

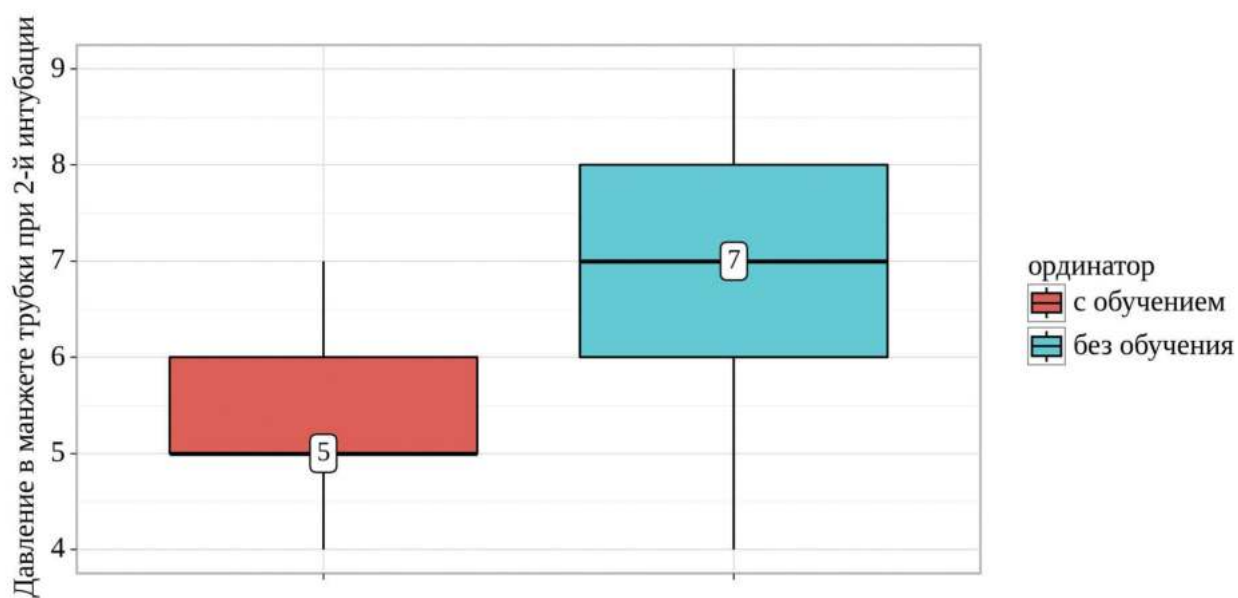


Рис. 4. Анализ показателя «Давление в манжете трубки при 2-й интубации»

Таблица 2

Анализ корректности «позиционирования интубационной трубки»

Показатели	Категории	ординатор		p
		с обучением	без обучения	
позиционирование трубки при 1-й интубации	корректно	20 (87,0)	19 (82,6)	1,000
	некорректно	3 (13,0)	4 (17,4)	
позиционирование трубки при 2-й интубации	корректно	22 (95,7)	17 (73,9)	0,096
	некорректно	1 (4,3)	6 (26,1)	

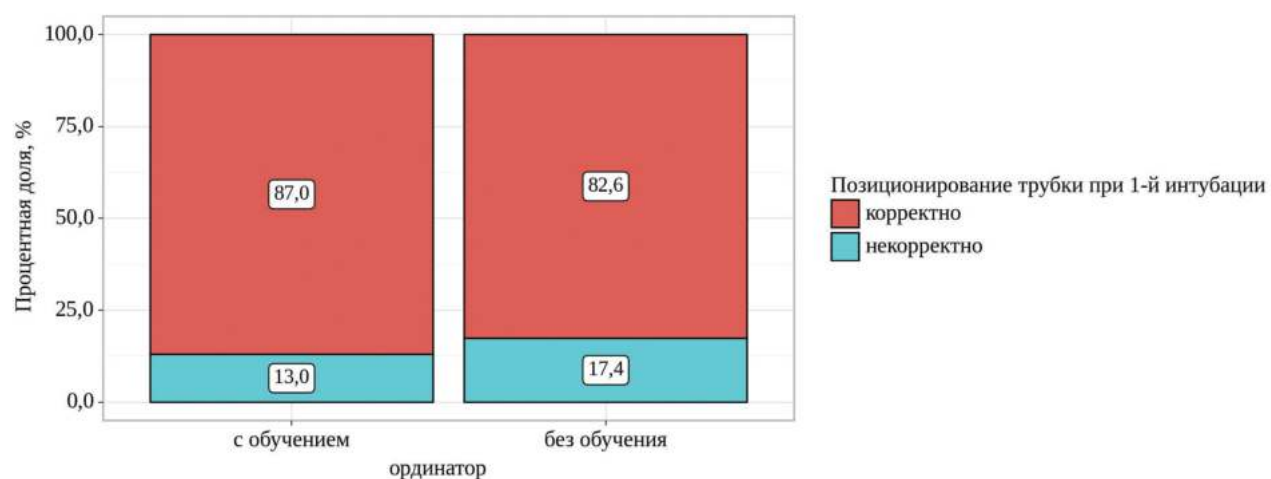


Рис. 5. Анализ показателя «позиционирование трубки при 1-й интубации»

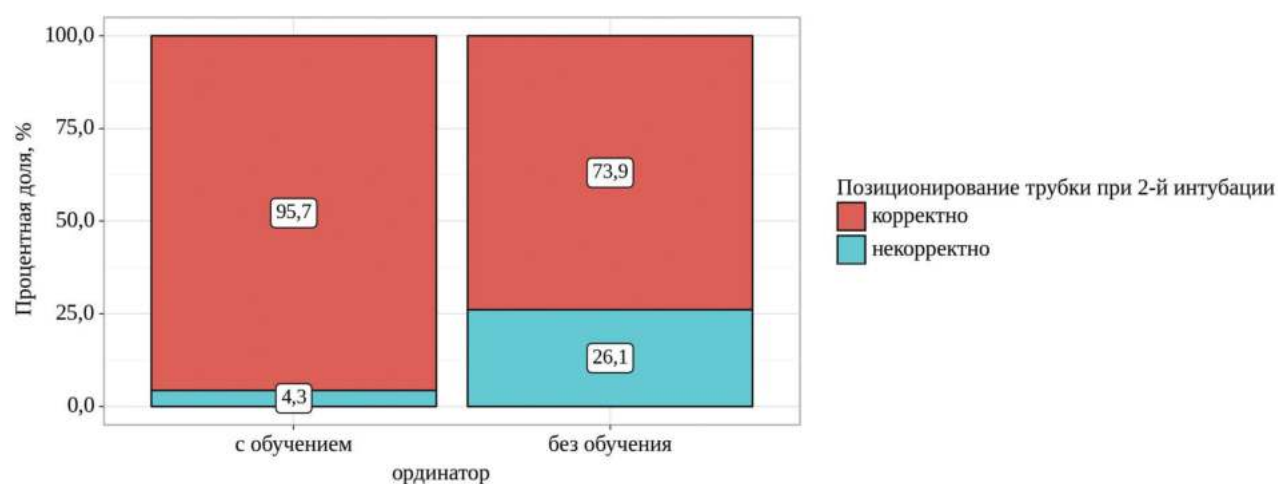


Рис. 6. Анализ показателя «позиционирование трубки при 2-й интубации»

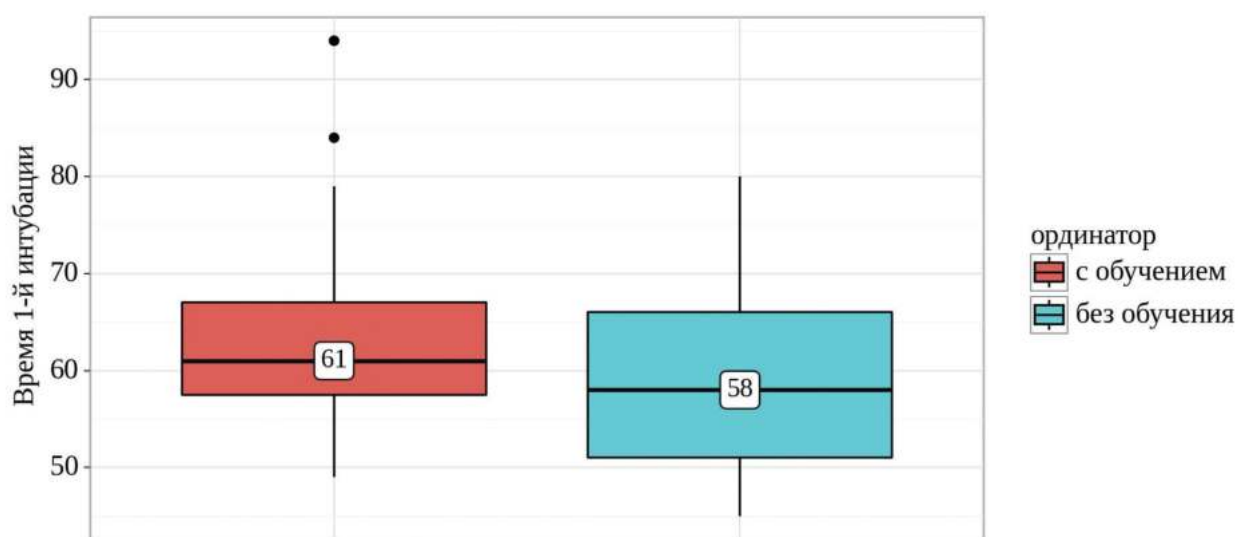


Рис. 7. Анализ показателя «Время 1-й интубации»

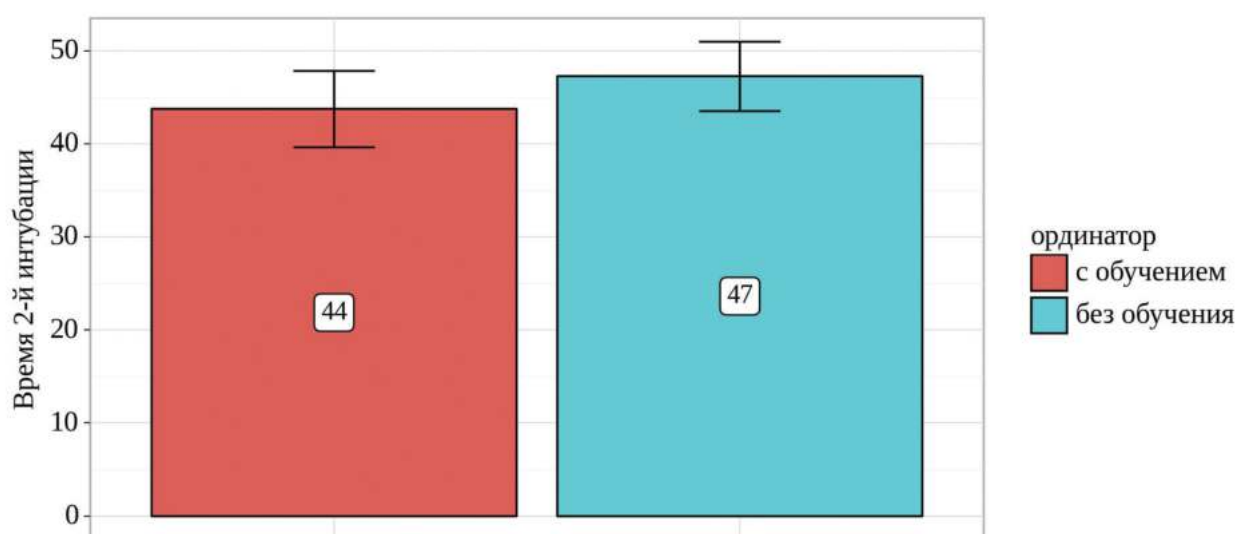


Рис. 8. Анализ показателя «Время 2 интубации»

При сравнении показателя времени (таблица 1), затраченного на проведение оротрахеальной интубации у двух исследуемых групп, при двух попытках нам не удалось установить статистически значимых различий, используя методы: U-критерий Манна–Уитни, t-критерий Стьюдента (рис. 7 и 8). Но время, затраченное на проведение интубации, сократилось у обеих групп.

Так же мы провели корреляционный анализ взаимосвязи затраченного времени при первой интубации и времени второй интубации (после обучения / без обучения). Анализируя данные, представленные

в таблице 3, обращает на себя статистически значимое изменение времени, затраченное на обеспечение оротрахеальной интубации после обучения ординаторов. Анализ второй интубации ординаторами, которые не проходили дополнительного обучения, не показал статистически значимой корреляционной связи.

Мы обратили внимание на корреляционный анализ взаимосвязи времени повторной (контрольной) интубации после проведенного обучения и показателя «Давление на резцовые зубы после обучения», которые представлены в таблице 4.

Таблица 3

Результаты корреляционного анализа взаимосвязи времени первой интубации и времени контрольной интубации после обучения и без обучения

Показатели	Характеристика корреляционной связи		
	ρ	Теснота связи по шкале Чеддока	p
Время первой интубации — Время контрольной интубации после обучения	0,434	Умеренная	0,039*
Время первой интубации — Время контрольной интубации без обучения	0,162	Слабая	0,459

* — различия показателей статистически значимы (p < 0,05).

Таблица 4

Результаты корреляционного анализа взаимосвязи времени второй интубации после обучения и показателя «Давление на резцовые зубы после обучения»

Показатель	Характеристика корреляционной связи		
	r _{xy}	Теснота связи по шкале Чеддока	p
Время второй (контрольной) интубации после обучения — Давление на резцовые зубы после обучения	0,373	Умеренная	0,079

Наблюдаемая зависимость показателя «Давление на резцовые зубы после обучения» от времени повторной интубации после обучения описывается уравнением парной линейной регрессии:

$$Y_{\text{Давление на резцовые зубы после обучения}} = 0,776 \times X_{\text{Время контрольной интубации после обучения}} + 56,485$$

При увеличении времени контрольной интубации после обучения на 1 секунду следует ожидать увеличение показателя «Давление на резцовые зубы после обучения» на 0,776 Н/м2. В соответствии с коэффици-

ентом детерминации R^2 в полученной модели учтено 13,9% факторов, оказывающих влияние на значение показателя «Давление на резцовые зубы после обучения».

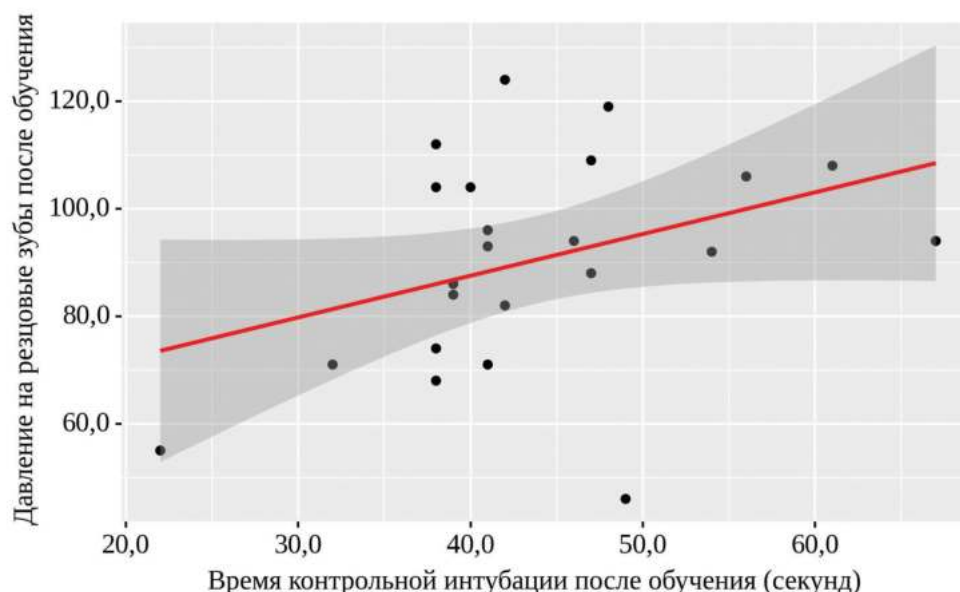


Рис. 9. График регрессионной функции, характеризующий зависимость показателя «Давление на резцовые зубы после обучения» от времени контрольной интубации после обучения

Заключение

Использование симуляционных методик для обучения ординаторов улучшает качественные характеристики выполняемых ими манипуляций и тем самым помогает снизить процент осложнений в практической деятельности за счет сокращения времени, затраченного на проведение манипуляции, правильного позиционирования интубационной трубки, снижения травматизации резцов и трахеи.

Вывод

Во время оротрахеальной интубации ординаторы, прошедшие симуляционное обучение, использовали меньшее давление на резцы в сравнении с ординаторами, которые не проходили обучения. Данный факт играет значительную роль в профилактике травмирования зубов.

Риск травмирования трахеи при раздувании манжеты интубационной трубки был значительно ниже у ординаторов, прошедших обучение на манекене.

Статистически значимых отличий при позиционировании (глубины установки) интубационной трубки нами выявлено не было. Стоит отметить, что в группе ординаторов, которые прошли симуляционное обучение, частота правильной установки интубационной трубки была выше.

Корреляционный анализ показал, что время, затраченное на протезирование верхних дыхательных путей у группы ординаторов, которые прошли симуляционное обучение, уменьшилось. Соответственно, в реальной практике этих будущих врачей ожидает меньшее

количество осложнений при протезировании верхних дыхательных путей.

В ходе корреляционного анализа была выявлена следующая взаимосвязь: удлинение продолжительности интубации сопровождается повышенным давлением клинка на резцовые зубы, в связи с чем существует обоснованная потребность в развитии симуляционных методик обучения ординаторов по специальности анестезиология-реаниматология.

Литература

1. Андреев А. А., Лахин Р. Е., Братищев И. В., Кузовлев А. Н., Мусаева Т. С. Симуляционное обучение в клинической ординатуре по анестезиологии-реаниматологии в Российской Федерации — результаты многоцентрового исследования Федерации анестезиологов-реаниматологов // Анестезиология и реаниматология. 2020. № 3. С. 19–26. DOI: <https://doi.org/10.17116/anaesthesiology202003119>
2. Marin J., Davison D., Pourmand A. Emergent endotracheal intubation associated cardiac arrest, risks, and emergency implications // J Anesth. 2019, Jun. № 33(3). P. 454–462. DOI: 10.1007/s00540-019-02631-7. Epub 2019 Mar 21. PMID: 30900042
3. Jaber S., Amraoui J., Lefrant J. Y., Arich C., Cohendy R., Landreau L., Calvet Y., Capdevila X., Mahamat A., Eledjam J. J. Clinical practice and risk factors for immediate complications of endotracheal intubation in the intensive care unit: a prospective, multiple-center study // CritCareMed. 2006, Sep. № 34(9). P. 2355–61. DOI: 10.1097/01.CCM.0000233879.58720.87. PMID: 16850003
4. Cormack R. S., Lehane J. Difficult tracheal intubation in obstetrics // Anaesthesia. 1984, Nov. № 39(11). P. 1105–11. PMID: 6507827
5. Peterson G. N., Domino K. B., Caplan R. A., Posner K. L., Lee L. A., Cheney F. W. Management of the difficult airway: a closed claims analysis // Anesthesiology. 2005, Jul. № 103(1). P. 33–9. DOI: 10.1097/00000542-200507000-00009. PMID: 15983454