УДК 616.21-072.1:004.92
https://doi.org/10.18692/1810-4800-2021-2-85-90

Роль новой технологии объемной визуализации в оториноларингологии

С. Э. Фариков[1], Ю. Ю. Русецкий[1,3], Н. Д. Чучуева[2], О. В. Чернова[3]

[1] *Центральная государственная медицинская академия Управления делами Президента Российской Федерации, Москва, 121359, Россия*

[2] *Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова (Сеченовский Университет), Москва, 119991, Россия*

[3] *Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей, Москва, 119991, Россия*

Role of new volumetric imaging technology in otorhinolaryngology

S. E. Farikov[1], Yu. Yu. Rusetskii[1,3], N. D. Chuchueva[2], O. V. Chernova[3]

[1] *Central State Medical Academy Administrative Department of the President of the Russian Federation, Moscow, 121359, Russia*

[2] *Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, 119991, Russia*

[3] *National Medical Research Center of Children Health, Moscow, 119991, Russia*

Качественная визуализация важна в хирургических вмешательствах на голове и шее. Развитие технологий позволяет решить многие задачи на пути к качественной и высокоточной микрохирургии. Появление и использование экзоскопии с объемной визуализацией последние несколько лет нашло определенный отклик во многих микрохирургических специальностях, в том числе таких как оториноларингология, хирургия головы и шеи. Обзорный анализ публикаций по данной теме позволяет утверждать, что трехмерная экзоскопия может стать ценной альтернативой микроскопу в хирургии головы и шеи.
Ключевые слова: объемная визуализация, экзоскоп, хирургия головы и шеи, отохирургия.

Для цитирования: Фариков С. Э., Русецкий Ю. Ю., Чучуева Н. Д., Чернова О. В. Роль новой технологии объемной визуализации в оториноларингологии. *Российская оториноларингология.* 2021;20(2):85–90. https://doi.org/10.18692/1810-4800-2021-2-85-90

High-quality imaging is essential in head and neck surgery. The development of technologies allows us to solve many problems on the way to high-quality and high-precision microsurgery. The emergence and use of volumetric exoscopy over the past few years has found some response in many microsurgical specialties, including otorhinolaryngology and head and neck surgery. A survey analysis of publications on this topic suggests that 3D exoscopy can be a valuable alternative to the microscope in head and neck surgery.
Keywords: three-dimensional imaging, exoscope, head and neck surgery, otosurgery.

For citation: Farikov S. E., Rusetskii Yu. Yu., Chuchueva N. D., Chernova O. V. Role of new volumetric imaging technology in otorhinolaryngology. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2021;20(2):85-90. https://doi.org/10.18692/1810-4800-2021-2-85-90

Компактное расположение жизненно важных анатомических структур требует от оториноларингологов, хирургов головы и шеи высокой точности, которая достигается в том числе технологиями, обеспечивающими разную степень увеличения изображения. Так, современная хирургия в разной степени использует хирургические лупы, операционный микроскоп и эндоскопиче-

© Коллектив авторов, 2021

скую визуализацию. Лупы предоставляют хирургу значительную свободу движений, но не обеспечивают превосходного увеличения и физически ограничены в фокусировке [1].

Операционный микроскоп впервые был использован C. Nylén при вмешательствах на среднем ухе в 1921 году и стал золотым стандартом в хирургии, требующей обширного освещения и увеличения. Несмотря на то что микроскоп выполняет эти задачи, он имеет ряд недостатков: он заставляет хирурга оставаться в эргономически неудобной позе, занимает большое пространство в операционной, требует перенастройки и перефокусировки при работе в глубоких и узких хирургических полях [2, 3].

Эндоскопические методы визуализации в отохирургии также нашли свое применение. Они активно используются на некоторых этапах вмешательств, где нет необходимости широкого доступа, при ревизионных осмотрах. Эндоскоп позволяет увеличить угол обзора операционного поля. Тем не менее эндоскопический способ визуализации очень затруднителен для хирурга в течение всей операции из-за того, что активной остается только одна рука. А сам эндоскоп в узких участках операционного поля занимает действенное пространство хирургических инструментов и имеет фиксированную степень увеличения.

Внедрение трехмерной эндоскопии и ее экзоскопического применения [4] открыло новый этап в микрохирургии. Этот метод набирает популярность и начинает активно использоваться там, где микроскоп был неотъемлемой частью хирургии [5, 6]. По сравнению с микроскопом экзоскопы имеют большее фокусное расстояние, при этом камера может оставаться далеко от операционного поля. При таких условиях хирург находится в более удобном положении и обеспечивается лучшая визуализация для ассистентов [7, 8].

Свои предварительные результаты уже представили оториноларингологи, хирурги головы и шеи, которые внедрили в клиническую практику 3D-экзоскопы. Целью данного обзора было обобщение предварительных результатов исследований для лучшего понимания возможностей применения трехмерной экзоскопии и ее будущих перспектив. Этот обзор может помочь клиницистам облегчить внедрение новых 3D-экзоскопов в их повседневную практику и добиться оптимального расположения оборудования в операционной в новых условиях.

Методы исследования

Стратегия поиска и критерии отбора

Поиск источников проводился в базах данных PubMed, EMBASE, Web of Science и РИНЦ. В запросе использовалось сочетание ключевых слов: “3d”, “three-dimensional”, “exoscope”, “exoscopic”, “VITOM”, “ORBEYE”, “KINEVO”. Помимо электронного поиска в базах данных, осуществлялся ручной поиск по ссылкам на выбранные публикации. Последний поиск проводился 1 декабря 2020 года.

Критерии включения в исследование были следующие: (1) хирургические вмешательства, проведенные в области (2) головы и шеи с применением любого типа (3) трехмерного экзоскопа. Определение статей, которые должны быть включены в обзор, проводилось двумя авторами независимо друг от друга (Ч. Н., Ф. С.), возникающие разногласия разрешались третьим автором (Ч. О.). Учитывая, что целью обзора было исследовать возможное новое применение 3D-экзоскопа в оториноларингологии, мы исключили все публикации, описывающие нейрохирургические вмешательства, поскольку хирургические доступы и положения хирурга во время операции различаются.

Критериями оценки были: удобство для хирурга, качество хирургического изображения, эргономика пространства и экономическая эффективность. Стратегия поиска не ограничивалась каким-либо конкретным дизайном исследования, датой или языком. Что касается оценки способов клинического применения, мы исключили исследования, проведенные на животных моделях и муляжах.

Процесс сбора данных и элементы данных

Информация была собрана с помощью формы для сбора данных, построенной после тестирования нескольких пилотных форм. Из всех включенных исследований были получены следующие данные: дизайн исследования, характеристики популяции, размеры выборки, тип вмешательства, комфорт работы хирурга, время операции по сравнению с традиционной хирургической техникой, удобство для хирургической помощи и аудитория, частота осложнений, результат лечения, характеристики изображения (увеличение, фокусировка), экономическая эффективность, эргономика пространства операционной, необходимость изменения традиционной хирургической техники, настроек, расположения оборудования. Мы не применяли оценку качества из-за новизны темы и просто продолжающихся исследований по нашей специальности.

Результаты исследования

Включенные в обзор исследования

Первичный поиск выявил 139 исследований, большинство из которых были исключены на основании типа выполненной операции (n = 116). В 6 публикациях исследование проводилось на моделях с образовательной целью. Также 3 публикации были исключены в связи с отсутствием полного текста (тезисы конференций).

Всего в обзор было включено 12 исследований.

Характеристики исследования

Большинство исследований описывали серии случаев без группы сравнения ($n = 8$). В трех исследованиях контрольной группой являлась хирургия с использованием операционного микроскопа. Одна статья была представлена описанием клинического случая. Объемная визуализация применялась для хирургии околоушной железы в 2 исследованиях, для реконструкции дефектов в 3 исследованиях, для хирургии латерального основания черепа в 4 исследованиях, для трансоральной лазерной хирургии в 2 исследованиях и в целях лечения апноэ сна в 1 исследовании.

Качество изображения

Высокое качество изображения операционного поля было отмечено всеми авторами публикаций. У Carta [9] показали большее увеличение при экзоскопическом 3D-изображении, чем при микроскопическом. Crosetti [10] также заявил о высококачественном увеличении, достигнутом при использовании VITOM 3D. Однако De Virgilio отметил потерю разрешительной способности системы трехмерной визуализации при большем увеличении во время наложения сосудистых анастомозов [11]. По данным из публикации Ahmad [12], ORBEYE лучше освещает операционное поле, чем микроскоп. Хирурги, которые сравнили роботическую хирургию и 3D-экзоскоп, сообщили о сопоставимом качестве изображения обоих устройств [10]. Grammatica [13] отметил превосходящую по качеству яркость и четкость изображения при наложении сосудистых анастомозов с применением ORBEYE по сравнению с микроскопом. При этом Rubini [14] сообщил о гомогенизированной цветопередаче из-за высокой интенсивности света, которая не поддавалась детальной настройке. Основываясь на субъективном восприятии, Smith с соавторами [15] выполнили статистический сравнительный анализ между группой с 3D-экзоскопией и вмешательствами под операционным микроскопом и не выявили значимой разницы в качестве изображения.

Удобство и эргономичность для хирурга

Некоторые авторы [9, 11, 15, 16] отметили, что меньший размер 3D-экзоскопа по сравнению с микроскопом обеспечивает лучшую эргономику пространства в операционной. Minoda [17] отметил не очень удобную настройку фокусировки и в качестве возможного усовершенствования предложил использование ножного контроллера. В исследовании Crosetti [10] сочли использование механического держателя недостатком, поскольку его не всегда удобно перемещать во время операции. Однако оба названных недостатка относятся исключительно к определенным модификациям устройств. Неоспоримым преимуществом экзоскопа является его фокусное расстояние, которое обеспечивает широкий и удобный диапазон движений для рук хирурга [13, 14]. Grammatica [13] отметил, что для изменения угла обзора требуется только наклонение головки камеры, в то время как операционный микроскоп требует более значительных движений. Большинство авторов отметили несравненное удобство для хирурга, обеспечиваемое 3D-экзоскопом, который позволял принять эргономичное положение [10], не сгибая шею. При этом хирург мог выбрать как положение сидя, так и стоя, поскольку 3D-экран можно было расположить на любой высоте на уровне глаз в отличие от микроскопа [11, 17].

Однако, в некоторых исследованиях отмечалось о развитии утомляемости, головной боли, головокружении, повышенном напряжении глаз [9] и боли в области переносицы, в основном связанных с длительным ношением 3D-поляризованных очков. В исследовании «случай-контроль», проведенном Ahmad [12], 71% респондентов сообщили о меньшем физическом дискомфорте после использования ORBEYE по сравнению с хирургическими лупами или микроскопом, в то время как остальные 29% не обнаружили разницы. Smith и соавторы [15] выявили субъективное снижение напряжения в области шеи при использовании экзоскопа по сравнению с микроскопом ($p = 0{,}03$). При необходимости совместного использования эндоскопа вместе с другими хирургическими инструментами переход между эндоскопом и хирургической системой объемной визуализации происходит значительно удобнее в отличие от перехода между микроскопом и эндоскопом.

Удобство для персонала

Авторы почти каждой публикации отметили, что персонал операционной может следить за ходом операции вместе с хирургом [11, 16]. Эта функция также важна для образовательных целей [13, 15], особенно в академической среде, где студенты, ординаторы и научные сотрудники часто посещают операционную.

Особенности проведения хирургического вмешательства

Некоторые авторы сообщают о более коротком времени операции 3D-экзоскопа по сравнению с традиционным вмешательством. Средняя продолжительность паротидэктомии, о которой сообщили Carta [9], составила 149,4 мин с 3D-экзоскопом по сравнению с 221 мин с микроскопом. Трехмерная реконструкция свободного лоскута, описанная Ahmad [12], заняла 507 мин по сравнению с 522 мин при традиционном методе. Crosetti [10] потратил 7 мин на получение адекватных операционных настроек. А средняя продолжительность операции трансоральной орофарингэктомии в группе экзоскопа составила 289 мин против 313 мин в группе микроскопа. Не было выявлено статистически значимой разни-

цы между экзоскопической и микроскопической группами (p = 0,61) для более поздних операций на основании черепа [14]. Gordon [18] сообщил о примерно эквивалентном времени операции для обоих подходов. Никто не сообщал об изменениях в хирургической технике при использовании 3D-экзоскопа. Никто не указал о каких-либо интраоперационных осложнениях, а только о незначительных послеоперационных осложнениях [10–12, 14], не превышающих стандартных показателей. Ahmad [12] не сообщил о каких-либо различиях в частоте осложнений между 3D-экзоскопом и традиционной группой (p = 1).

Техническая подготовка оборудования

Сообщается, что фокусное расстояние для 3D-экзоскопа составляет 20–50 см. Большинство авторов, включенных в обзор публикаций, сообщили о расстоянии 30 см от операционного поля. [9, 11, 15]. Во время латеральной трансоральной орофарингэктомии Crosetti [10] сообщил о расстоянии 35–40 см. Все хирургические бригады имели по два 3D-экрана для главного хирурга и ассистента с медсестрой. 3D-экран следует располагать непосредственно перед хирургом, чтобы получить оптимальное трехмерное изображение. Когда хирург находился рядом с пациентом, основание 3D-экзоскопа в основном располагалось рядом с хирургом [9, 11].

Рентабельность

Никто не сообщил о необходимости закупки нового специального хирургического инструментария. Crosetti [10] поделился информацией о стоимости расходных материалов для каждой хирургической процедуры, которая составляла 40–60 евро. Ahmad [12] заявил, что затраты на расходный материал эквивалентны таковым при традиционной технике операций под микроскопом. Некоторые авторы [10] сообщили о сопоставимой со стоимостью микроскопа стоимости трехмерного экзоскопа и в 10 раз ниже, чем стоимость роботизированной платформы Da Vinci [10]. Но два автора указали на первоначальную стоимость трехмерной экзоскопической платформы как на недостаток, поскольку она превышала стоимость микроскопа [12, 13]. Мы предполагаем, что это может зависеть от базового оборудования операционной и количества предметов, которые необходимо приобрести.

Освоение

Большинство хирургов обнаружили, что освоить 3D-экзоскопическую технологию и включить ее в хирургическую практику довольно легко. Сообщается, что пульт дистанционного управления имеет интуитивно понятный джойстик [11]. Некоторые хирурги описали трудности, связанные с нелинейностью при рабочем направлении зрения [13, 14]. И было отмечено, что предыдущий богатый опыт работы с микроскопом [12] или эндоскопией [14] может облегчить адаптацию. Но Grammatica [13] указал на недостаток для пользователя микроскопа – расходящиеся направления рук и глаз, который в любом случае можно быстро преодолеть с опытом. Никакой объективной оценки кривой обучения не проводилось.

Эпоха COVID-19

Преимущества 3D-экзоскопии во время пандемии COVID-19 были описаны двумя авторами [18, 19]. По их словам, система экзоскопии позволяет хирургу носить различные средства индивидуальной защиты. Gordon [18] упомянул о некоторых неудобствах с изображением, когда 3D-очки помещались под маску для лица, но авторы описали, как они преодолевают эту проблему. Carrobio [19] сообщил о прекрасной возможности для аудитории следить за операцией с последующим повышением осведомленности и безопасности.

Обсуждение

В исследовании, проведенном Vaisubch и его коллегами, 73% отоларингологов сообщают о некоторой степени дискомфорта в спине, который напрямую связан с плохим эргономическим положением во время операции [20]. Наиболее часто упоминаемыми ограничениями микроскопа являются его прямое бинокулярное зрение, которое заставляет хирургов сгибать шею или спину в эргономически сложное положение для выполнения манипуляций [21, 22]. Все исследования, включенные в настоящий обзор, показали лучшую эргономику систем 3D-экзоскопов по сравнению с операционным микроскопом. Это стало возможным благодаря меньшим размерам экзоскопа, большему фокусному расстоянию камеры и проецированию хирургического изображения на трехмерный экран, который можно расположить на уровне глаз хирурга.

Качество изображения играет важную роль в эффективности вмешательства. Авторы отметили очень высокое качество экзоскопической 3D-картинки, восприятие глубины и степень увеличения. Только в одном исследовании сообщалось о гомогенизации цветов при большом увеличении. Управление характеристиками изображения (увеличение, фокусировка) легко выполнялось всеми хирургами, кроме одного, который испытал неудобство при работе с джойстиком.

Экзоскоп с объемной визуализацией обеспечивает меньшее время работы по сравнению с операционным микроскопом. Но, согласно Ross [1], лупы также помогли сократить время работы в сравнении с микроскопией. Однако такой способ визуализации не может быть применим в глубоких и узких операционных полях. В любом случае очевидно, что, наблюдая за одним общим изображением, ассистент и медсестра могут

предугадывать движения хирурга, работать более слаженно и, таким образом, уменьшать время операции.

Хорошо известно, что полное и всестороннее понимание анатомии области головы и шеи является сложной задачей для большинства студентов-медиков и ординаторов. Использование 3D-экзоскопа облегчает понимание как анатомии, так и хода хирургического вмешательства. Он может служить отличным образовательным инструментом [12].

Расположение экзоскопа, как и персонала, было разным в каждом случае. Но наиболее важным моментом является расположение экранов, так как они должны находиться непосредственно перед хирургом и ассистентом. Хирург, ассистент и медсестра обычно имеют свой угол обзора, поэтому должно быть как минимум два 3D-экрана. Джойстик можно расположить рядом с хирургом или ассистентом хирурга.

Выводы

До настоящего времени 3D-экзокопы применялись для трансоральной лазерной хирургии, хирургии латерального основания черепа, выделения свободного лоскута, ушивания анастомозов и в целях лечения апноэ во сне. Вероятно, что экзоскоп может стать ценной альтернативой микроскопу в хирургии головы и шеи. В настоящее время основными преимуществами являются высокая эргономичность, улучшенная визуализация для всей хирургической бригады и преимущества в образовательной практике. Но все еще не проведены более объемные исследования и отсутствует объективная оценка времени обучения новой методике.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare that they have no conflicts of interest.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Ross D. A., Ariyan S., Restifo R., Sasaki C. T. Use of the operating microscope and loupes for head and neck free microvascular tissue transfer: A retrospective comparison. *Arch Otolaryngol-Head Neck Surg.* 2003;129(2):189-193. doi:10.1001/archotol.129.2.189
2. Tamai S. History of microsurgery. Plast Reconstr Surg. 2009 Dec;124(6 Suppl):e282-e294. doi: 10.1097/PRS.0b013e3181bf825e. *Erratum in: Plast Reconstr Surg.* 2010 Mar;125(3):1050.
3. Garneau J. C., Laitman B. M., Cosetti M. K., Hadjipanayis C., Wanna G. The Use of the Exoscope in Lateral Skull Base Surgery: Advantages and Limitations. *Otol Neurotol.* 2019;40(2):236-240. doi:10.1097/MAO.0000000000002095
4. Nishiyama K. From exoscope into the next generation. *J Korean Neurosurg Soc.* 2017;60(3):289-293. doi:10.3340/jkns.2017.0202.003
5. Palumbo V. D., Fazzotta S., Damiano G., Lo Monte A. I. VITOM® 3D system in surgeon microsurgical vascular training: our model and experience. *J Vasc Access.* 2018;19(1):108-109. doi:10.5301/jva.5000825
6. Rossini Z., Cardia A., Milani D., Lasio G. B., Fornari M., D'Angelo V. VITOM 3D: Preliminary Experience in Cranial Surgery. *World Neurosurg.* 2017;107:663-668. doi:10.1016/j.wneu.2017.08.083
7. Piatkowski A. A., Keuter X. H. A., Schols R. M., van der Hulst R. R. W. J. Potential of performing a microvascular free flap reconstruction using solely a 3D exoscope instead of a conventional microscope. *J Plast Reconstr Aesthetic Surg.* 2018;71(11):1664-1678. doi:10.1016/j.bjps.2018.07.032
8. Mincione A., Lepera D., Rizzi L. VITOM 3D System in Parotid Gland Surgery. *J Craniofac Surg.* 2020;Publish Ah. doi:10.1097/scs.0000000000006875
9. Carta F., Mariani C., Marrosu V., Gerosa C., Puxeddu R. Three-dimensional, high-definition exoscopic parotidectomy: a valid alternative to magnified-assisted surgery. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2020. doi:10.1016/j.bjoms.2020.06.015
10. Crosetti E., Arrigoni G, Manca A, Caracciolo A, Bertotto I, Succo G. 3D Exoscopic Surgery (3Des) for Transoral Oropharyngectomy. *Front Oncol.* 2020;10. doi:10.3389/fonc.2020.00016
11. De Virgilio A., Iocca O., Di Maio P., Mercante G., Mondello T., Yiu P., Malvezzi L., Pellini R., Ferreli F., Spriano G. Free flap microvascular anastomosis in head and neck reconstruction using a 4K three-dimensional exoscope system (VITOM 3D). *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2020 Sep;49(9):1169-1173. doi: 10.1016/j.ijom.2020.01.022
12. Ahmad F. I., Mericli A. F., DeFazio M. V., Chang E. I., Hanasono M. M., Pederson W. C., Kaufman M., Selber J. C. Application of the ORBEYE three-dimensional exoscope for microsurgical procedures. *Microsurgery*. 2020 May;40(4):468-472. doi: 10.1002/micr.30547
13. Grammatica A., Schreiber A., Vural A., Deganello A., Ferrari M., Lancini D., Montalto N., Nicolai P. Application of a 3D 4K exoscopic system to head and neck reconstruction: a feasibility study. *Eur J Plast Surg.* 2019;42(6):611-614. doi:10.1007/s00238-019-01521-1
14. Rubini A., Di Gioia S., Marchioni D. 3D exoscopic surgery of lateral skull base. *Eur Arch Oto-Rhino-Laryngology.* 2020;277(3):687-694. doi:10.1007/s00405-019-05736-7
15. Smith S., Kozin E. D., Kanumuri V. V., Barber S. R., Backous D, Flávio Nogueira J., Lee D. J. Initial Experience with 3-Dimensional Exoscope-Assisted Transmastoid and Lateral Skull Base Surgery. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2019 Feb;160(2):364-367. doi: 10.1177/0194599818816965
16. Patel V. A., Goyal N. Using a 4K-3D Exoscope for Upper Airway Stimulation Surgery: Proof-of-Concept. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2020;129(7):695-698. doi:10.1177/0003489420905873

17. Minoda R., Miwa T. Non-microscopic Middle Ear Cholesteatoma Surgery: A Case Report of a Novel Head-Up Approach. *Otol Neurotol.* 2019;40(6):777-781. doi:10.1097/MAO.0000000000002276
18. Gordon S. A., Deep N. L., Jethanamest D. Exoscope and Personal Protective Equipment Use for Otologic Surgery in the Era of COVID-19. *Otolaryngol-Head Neck Surg (United States).* 2020;163(1):179-181. doi:10.1177/0194599820928975
19. Carobbio A. L. C., Filauro M., Parrinello G., Missale F., Peretti G. Microsurgical procedures during COVID-19 pandemic: the VITOM® 3D-HD exoscopic system as alternative to the operating microscope to properly use personal protective equipment (PPE). *Eur Arch Oto-Rhino-Laryngology.* 2020. doi:10.1007/s00405-020-06239-6
20. Vaisbuch Y., Aaron K. A., Moore J. M., Vaughan J., Ma Y., Gupta R., Jackler R. K. Ergonomic hazards in otolaryngology. *Laryngoscope.* 2019 Feb;129(2):370-376. doi: 10.1002/lary.27496
21. Oertel J. M., Burkhardt B. W. Vitom-3D for Exoscopic Neurosurgery: Initial Experience in Cranial and Spinal Procedures. *World Neurosurg.* 2017;105:153-162. doi:10.1016/j.wneu.2017.05.109
22. Krishnan K. G., Schöller K., Uhl E. Application of a Compact High-Definition Exoscope for Illumination and Magnification in High-Precision Surgical Procedures. *World Neurosurg.* 2017;97:652-660. doi:10.1016/j.wneu.2016.09.037

Информация об авторах

Фариков Сейтмурат Эльдарович – врач-оториноларинголог, аспирант кафедры оториноларингологии Центральной Государственной медицинской академии управления делами Президента РФ (121359, Москва, Россия, ул. Маршала Тимошенко, д. 19, стр. 1А); e-mail: seitmurat.f@mail.ru

ORCID: http://orcid.org/0000-0001-5001-0133

Русецкий Юрий Юрьевич – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой оториноларингологии, Центральная государственная медицинская академия Управления делами Президента РФ (121359, Москва, Россия, ул. Маршала Тимошенко, д. 19, стр. 1А); руководитель оториноларингологического отделения с хирургической группой заболеваний головы и шеи, Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей (119991, Москва, Ломоносовский пр., д. 2, стр. 1); e-mail: rusetski@inbox.ru

ORCID: http://orcid.org/0000-0001-5574-8292

Чучуева Наталия Дмитриевна – врач-оториноларинголог, ассистент кафедры болезней уха, горла и носа, Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова (Сеченовский Университет) (119991, Россия, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр.2); e-mail: natalia.chuchueva@gmail.com

ORCID: http://orcid.org/0000-0001-9929-2506

Чернова Ольга Васильевна – младший научный сотрудник лаборатории научных основ оториноларингологии, Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей (119991, Россия, Москва, Ломоносовский пр., д. 2, стр. 1; e-mail: olga.v.chernova@list.ru

ORCID: http://orcid.org/0000-0003-4803-8588

Information about the authors

Seitmurat E. Farikov – Otolaryngologist, Central State Medical AcademyAdministrative Department of the President of the Russian Federation (1A, 19, Marshal Tymoshenko str., Moscow, Russia, 121359); e-mail: seitmurat.f@mail.ru

ORCID: http://orcid.org/0000-0001-5001-0133

Yurii Yu. Rusetskii – PhD, Professor, Hear of ENT chair, Central State Medical AcademyAdministrative Department of the President of the Russian Federation (1A, 19, Marshal Tymoshenko str., Moscow, Russia, 121359); Head of ENT department, National Medical Research Center of Children Health (building 1, 2, Lomonosov Prospect, Moscow, 119991, Russia); e-mail: rusetski@inbox.ru

ORCID: http://orcid.org/0000-0001-5574-8292

Nataliya D. Chuchueva – Otolaryngologist, Assistant Professor, ENT Department, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University) (building 2, 8, Trubetskaya str., Moscow, 119991, Russia); e-mail: natalia.chuchueva@gmail.com

ORCID: http://orcid.org/0000-0001-9929-2506

Ol'ga V. Chernova – Junior Researcher, Laboratory of Scientific Foundations of Otorhinolaryngology, National Medical Research Center of Children Health (building 1, 2, Lomonosov Prospect, Moscow, 119991, Russia); e-mail: olga.v.chernova@list.ru

ORCID: http://orcid.org/0000-0003-4803-8588