

ДИСФОНИЯ, ДИСФАГИЯ И ПОВРЕЖДЕНИЕ ВОЗВРАТНОГО ГОРТАННОГО НЕРВА ПРИ ПЕРЕДНЕМ ШЕЙНОМ СПОНДИЛОДЕЗЕ

А.А. Гринь^{1,2}, Д.С. Касаткин³, В.Д. Штадлер²

¹ГБУЗ «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения г. Москвы»; Россия, 129090 Москва, Большая Сухаревская пл., 3;

²ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Минздрава России; Россия, 127473 Москва, ул. Делегатская, 20, стр. 1;

³Клинический медицинский центр ФГБОУ ВО «Московского государственного медико-стоматологического университета им. А.И. Евдокимова» Минздрава России; Россия, 111398 Москва, ул. Кусковская, владение 1А, стр. 4

Контакты: Андрей Анатольевич Гринь aagreen@yandex.ru

Несмотря на большой мировой опыт и высокий уровень техники выполнения хирургических вмешательств в области переднего опорного комплекса, дисфагия, дисфония и повреждение возвратного гортанного нерва остаются одними из наиболее частых осложнений переднего шейного спондилодеза. Эти осложнения крайне редко представляют опасность для жизни, однако заметно ухудшают ее качество в раннем послеоперационном периоде и снижают удовлетворенность пациента результатом хирургического лечения. В работе описаны основные причины интраоперационного повреждения пищевода, гортани и возвратного гортанного нерва, а также методы профилактики дисфагии и дисфонии.

Ключевые слова: передний шейный спондилодез, дисфония, дисфагия, повреждение возвратного гортанного нерва

Для цитирования: Гринь А.А., Касаткин Д.С., Штадлер В.Д. Дисфония, дисфагия и повреждение возвратного гортанного нерва при переднем шейном спондилодезе. *Нейрохирургия* 2020;22(2):98–104.

DOI: 10.17650/1683-3295-2020-22-2-98-104



Dysphonia, dysphagia, and injury of recurrent laryngeal nerve with anterior cervical spinal fusion

A.A. Grin^{1,2}, D.S. Kasatkin³, V.D. Shtadler²

¹N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, Moscow Healthcare Department; 3 Bolshaya Sukharevskaya Sq., Moscow 129090, Russia;

²A.I. Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Ministry of Health of Russia; Bld. 1, 20 Delegatskaya St., Moscow 127473, Russia;

³Clinical Medical Center, A.I. Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Ministry of Health of Russia; Bld. 4, 1A Kuskovskaya St., Moscow 111398, Russia

Dysphagia, dysphonia and injuries of the recurrent laryngeal nerve still remain the most frequent complications of anterior cervical spinal fusion despite rich world experience, high technological level of anterior supporting complex surgeries. These complications very seldom lead to life-threatening situations, but they reduce patients' quality of life during the early post-surgical period and patients' satisfaction with the results of the surgery. The main reasons of intraoperative damage of esophagus, larynx and recurrent laryngeal nerve, methods of dysphagia and dysphonia prevention are described in this work.

Key words: anterior cervical spinal fusion, dysphonia, dysphagia, injury of recurrent laryngeal nerve

For citation: Grin A.A., Kasatkin D.S., Shtadler V.D. Dysphonia, dysphagia, and injury of recurrent laryngeal nerve with anterior cervical spinal fusion. *Neurokhirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery* 2020;22(2):98–104. (In Russ.).

ВВЕДЕНИЕ

Впервые операция на шейном отделе позвоночника с применением переднего доступа проведена в 1952 г. американскими хирургами R.W. Bailey и С.Е. Badgley. Данный доступ позволяет выполнить широкую деком-

прессию спинного мозга, корешков спинномозговых нервов и осуществить надежный спондилодез без дополнительной задней фиксации. Впоследствии эта операция получила широкое распространение по всему миру [1–5]. Например, S.G. Memtsoudis и соавт.

(2009, 2011), анализируя данные самой большой базы страховых случаев в США (National Inpatient Sample), продемонстрировали, что из 1 108 005 операций на шейном отделе позвоночника 91,7 % были выполнены с применением переднего доступа [6, 7]. Сходные цифры опубликовали M.C. Wang и соавт. (96,6 %) [8] и M.F. Shattji и соавт. (94,5 %) [9].

Несмотря на значительный мировой опыт выполнения хирургических вмешательств в области переднего и заднего опорного комплексов, а также высокий уровень развития медицинских технологий, внедрение микрохирургической техники, современных фиксирующих систем, до сих пор в научной литературе появляются сообщения о врачебных ошибках и осложнениях подобных операций. По данным исследований, частота послеоперационных осложнений достигает 27,0 % [10–17].

Наиболее частыми осложнениями переднего шейного спондилодеза являются послеоперационная дисфагия и/или дисфония. Они развиваются у 1–71 % пациентов, однако, как указывают многие авторы, слабо выражены и часто самопроизвольно регрессируют в течение короткого срока. Лишь в редких случаях эти осложнения выражены настолько значительно, что возникает необходимость их лечения [13, 18, 19].

S.K. Cho и соавт. (2013) сообщают, что у 12–14 % пациентов с послеоперационной дисфагией жалобы на дискомфорт при глотании сохраняются спустя 1 год после операции [20]. R. Vazaz и соавт. (2002) при ретроспективном анализе 249 историй болезни пациентов, перенесших операцию на шейном отделе позвоночника с использованием переднего доступа, установили, что через 1 мес после операции предъявляют жалобы на нарушения глотания 50,2 % пациентов, через 2 мес – 32,2 %, через 6 мес – 17,8 %, через 12 мес – 12,5 %. При этом только 4,8 % пациентов через 6 мес после переднего шейного спондилодеза страдали от умеренной или тяжелой дисфагии [21].

Дисфагия – это субъективное восприятие препятствия для нормального движения проглоченной пищи, не сопровождающееся болевым синдромом. Она может быть симптомом пареза или паралича голосовых связок после переднего шейного спондилодеза у 2,3–24,2 % больных [22–27].

Дисфагия крайне негативно влияет на качество жизни, может приводить к тяжелым осложнениям со стороны дыхательной системы – аспирационной пневмонии и обтурации дыхательных путей, а также к гипоалиментации, которая становится причиной обезвоживания, нарушений энергетического обмена, кахексии и инвалидизации [22].

ПРИЧИНЫ РАЗВИТИЯ ДИСФАГИИ

Выделяют орофарингеальную дисфагию, при которой нарушается процесс поступления пищи из ротовой полости в пищевод (неврологическая, нейрогенная

дисфагия), и эзофагеальную, при которой нарушается проталкивание пищи из пищевода в желудок (имеет другой патогенез). Возникновение дисфагии после переднего шейного спондилодеза – многофакторный процесс (смешанная дисфагия), который включает следующие механизмы: нарушение иннервации мышц глотки и/или пищевода, прямая мышечная травма, фиброз тканей пищевода, интрамуральный отек или параэзофагеальная гематома, раздражение пищевода выступающими частями имплантатов и его микротравмы [22, 28–32]. Причинами развития дисфагии после переднего шейного спондилодеза называют также нервно-рефлекторные нарушения, обусловленные спондилоартрозом шейного отдела позвоночника и непосредственной компрессией пищевода остеофитами шейных позвонков, фрагментами фиксирующих систем, механическим сдавлением пищевода вследствие послеоперационного отека мягких тканей шеи [18, 28, 33, 34].

L.R. Carucci и соавт. (2015) провели рентгенологическое исследование акта глотания у 74 пациентов с дисфагией, перенесших передний шейный спондилодез. Выявлены следующие ее причины: дислокация пищевода вследствие отека мягких тканей – у 61 пациента, компрессия пищевода дислоцировавшимися фрагментами металлоимплантатов – у 18, перфорация пищевода – у 3 [35]. B. Yan и L. Nie (2015) установили, что при использовании межтеловых трансплантатов с так называемым нулевым профилем (zero-profile interbody fusion device) послеоперационная дисфагия возникла у 16,33 % пациентов, а при использовании обычных фиксирующих пластин – у 46,94 % [32].

Данные наблюдения свидетельствуют о ведущей роли непосредственной компрессии пищевода в развитии этого осложнения. Показательны и описанные A.C. Egertter и соавт. (2015) случаи успешного лечения 2 пациентов с болезнью Форестье, основной жалобой которых было ощущение инородного тела в глотке и поперхивание при глотании. При обследовании у этих больных были выявлены большие вентральные остеофиты шейных позвонков с компрессией пищевода. В связи с неэффективностью консервативной терапии остеофиты были удалены, после чего жалобы постепенно исчезли [33].

Обследование больного с дисфагией должно включать клиническую оценку глотания и проведение трехглотковой пробы. Затем применяют инструментальные методы исследования. «Золотой стандарт» диагностики – динамическая флюороскопическая оценка оральной, орально-трансферной, фарингеальной и частично эзофагеальной (пищеводной) стадий глотания. Можно выявить аспирацию до, во время и после глотания. Однако применение этого метода существенно ограничено ввиду низкой оснащенности хирургических клиник необходимым оборудованием. Широко используется в диагностике и оценке степени выраженности дисфагии фиброларинготрахеоскопия.

Она позволяет определить тяжесть дисфагии по состоянию дыхательных путей, в том числе гортани, трахеи, оценить возможность и безопасность перорального питания, выявить причины дисфагии, например инородное тело в просвете пищевода или признаки повреждения возвратного гортанного нерва [28, 29, 33, 35].

У 0,2–11,0 % пациентов причиной дисфункции голосовых связок является повреждение возвратного гортанного нерва. К остальным причинам относят отек гортани после эндотрахеальной интубации и отек мягких тканей вследствие хирургических манипуляций [27, 36].

В проспективном исследовании A. Jung и J. Schramm (2010) с участием 120 пациентов повреждение возвратного гортанного нерва выявлено при ларингоскопии сразу после операции у 24,2 % пациентов, при этом только у 8,3 % имелись клинические проявления (охриплость). Спустя 3 мес число пациентов с клиническими проявлениями пареза возвратного гортанного нерва снизилось до 2,5 %, а с ларингоскопическими признаками дисфункции голосовых связок — до 15,9 % [37].

ФАКТОРЫ РИСКА ПОВРЕЖДЕНИЯ ВОЗВРАТНОГО ГОРТАННОГО НЕРВА

Риск повреждения возвратного гортанного нерва растет с увеличением длительности оперативного вмешательства, его объема, количества оперируемых сегментов и при повторных операциях [23, 27, 36, 38]. К примеру, по данным W.J. Beutler и соавт. (2001), симптомы повреждения возвратного гортанного нерва после операции развились у 2,7 % (9 из 328) пациентов, при этом после дискэктомии — у 2,1 %, корпорэктомии — у 3,5 % (5 из 141), после повторных операций на шейном отделе позвоночника — у 9,5 % (2 из 21) [23].

Многие авторы отмечают, что в связи с анатомическими особенностями расположения возвратного гортанного нерва фактором риска является доступ справа [12, 23, 27, 37, 38].

Впервые анатомию возвратного гортанного нерва описал древнеримский врач Гален из Пергама (129–204/216): «Я назвал нерв возвратным потому, что он возвращается назад и отличается по функциям от других нервов, выходящих из мозга...» [39]. Хирург George Crile (1864–1943) пишет: «В сравнении с периферическими нервами возвратный гортанный нерв чрезвычайно нежный и хрупкий, поэтому любое прямое или не прямое влияние приводит к нарушению нервной проводимости... Чрезвычайная уязвимость нерва является наиболее важным фактором развития пареза приводящих мышц гортани...» [40].

Стимулом к детальному изучению анатомии и физиологии возвратного гортанного нерва послужила крайне высокая частота (до 60 %) паралича гортани после операций на щитовидной железе [41–43].

ПРОФИЛАКТИКА ПОВРЕЖДЕНИЯ ВОЗВРАТНОГО ГОРТАННОГО НЕРВА

Анатомическими различиями в расположении возвратного гортанного нерва слева и справа определяется риск его повреждения при выполнении переднего шейного спондилодеза с применением доступа по Smith–Robinson. Слева возвратный гортанный нерв огибает дугу аорты и рано ложится в борозду между трахеей и пищеводом, а справа — отходит от блуждающего нерва на уровне подключичной артерии, огибает ее спереди назад, и уровень его вхождения в трахеопищеводную борозду крайне вариабелен и гораздо менее предсказуем, чем слева [38, 44–47].

Исследования некоторых авторов на трупном материале демонстрируют, что доступ слева является более безопасным. К примеру, N.K. Weisberg и соавт. (1997) при выполнении левостороннего и правостороннего доступов на только что умерших людях выявили, что левый возвратный гортанный нерв при разведении ретракторов на 4 см находился в трахеопищеводной борозде без натяжения в 10 наблюдениях. Правый возвратный гортанный нерв, напротив, имеет «свободный ход» на небольшом протяжении и не защищен в трахеопищеводной борозде. Правосторонний подход к позвонку C₇ стал причиной значительного натяжения нерва в 3 из 10 случаев [47].

Н.М. Шмакова (2007) в исследованиях на трупном материале определила варианты топографии шейной части возвратного гортанного нерва, установила больший риск повреждения нерва справа у лиц обоих полов и разработала метод математического моделирования индивидуальной топографии возвратного гортанного нерва на основе антропометрических показателей шеи, что делает возможным прогнозирование его интраоперационного повреждения и позволяет снизить этот риск [48].

Несмотря на результаты анатомических исследований, ряд авторов указывает на отсутствие статистически значимых различий в частоте повреждения возвратного гортанного нерва в зависимости от стороны доступа [13, 23, 49]. К примеру, в ретроспективном исследовании С. Kilburg и соавт. (2006) при правостороннем доступе возвратный гортанный нерв был поврежден у 1,8 % (5 из 278) пациентов, при левостороннем доступе — у 2,1 % (3 из 140) пациентов [46]. На наш взгляд, риск повреждения возвратного гортанного нерва справа напрямую зависит от уровня операции: минимален на уровне позвонков C₃, C₄ и максимален на уровне позвонков C₆, C₇. Если не учитывать этот факт, то различия в риске его повреждения нивелируются.

Временный или постоянный парез гортани и дисфункция голосовых связок развиваются в результате интраоперационной травмы возвратного гортанного нерва у 0,2–11,0 % пациентов. К остальным причинам многие хирурги относят отек гортани после

эндотрахеальной интубации и отек мягких тканей вследствие хирургических манипуляций [22, 37, 50].

ПОДГОТОВКА К ПОВТОРНОЙ ОПЕРАЦИИ НА ШЕЕ

При одностороннем поражении нерва клинические проявления включают различной степени тяжести нарушения фонации, дыхания и акта глотания. Двустороннее повреждение возвратного гортанного нерва всегда ведет к дисфонии и выраженной дисфагии, что становится причиной последующей инвалидизации и социальной дезадаптации больных. С учетом этого обстоятельства пациентам с дисфонией и/или дисфагией, ранее перенесшим операцию на шее, рекомендована ларингоскопия при подготовке к повторной операции на шее с целью предотвращения двустороннего повреждения возвратного гортанного нерва [6, 22, 51, 52].

T.Y. Fagtag и соавт. (2006) провели диагностическую ларингоскопию у 340 пациентов перед тиреоидэктомией. У 22 больных был выявлен парез голосовых связок, причем у 7 из них — бессимптомный [53]. R.C. Paniello (2008) и соавт. выполнили ларингоскопию у 47 пациентов перед повторной операцией на шейном отделе позвоночника. У 11 больных выявлен парез голосовых связок, в том числе у 5 из них — бессимптомный. Авторы считают, что ларингоскопия должна быть стандартным исследованием перед повторной операцией на шее [54]. A.L. Cuggy и W.F. Young (2013) провели ларингоскопию у 23 пациентов перед повторной операцией на шейном отделе позвоночника. Передний шейный спондилодез на 1 уровне ранее перенесли 16 больных, на 2 уровнях — 2 пациента. Парез голосовых связок выявлен у 4 (17 %) пациентов, из них 2 пациента предъявляли жалобы на охриплость уже после первой операции. У всех больных с ларингоскопической картиной поражения возвратного гортанного нерва повторная операция была выполнена с той же стороны, что и первая. Ни у одного из них после ревизионной операции не было двусторонней дисфункции голосовых связок [51].

Для профилактики данного осложнения давление в манжете эндотрахеальной трубки в момент установки ранорасширителя снижают с 25–30 мм рт. ст. до уровня разгерметизации дыхательного контура и затем повышают до уровня герметизации, но не выше (не нагнетая излишнего давления). Таким образом, в манжете интубационной трубки должно быть минимальное давление, достаточное для герметизации дыхательного контура. M.D. Kriskovich и соавт. (2000) провели ретроспективное исследование результатов лечения 900 пациентов, перенесших передний шейный спондилодез, и дополнили анатомическое исследование и сделали вывод об эффективности вышеописанного метода профилактики [55].

Существует также метод интраоперационного электрофизиологического нейромониторинга, позво-

ляющего идентифицировать возвратный гортанный нерв при помощи электродов, встроенных в интубационную орофарингеальную трубку и располагающихся в момент интубации на уровне голосовых связок [56]. W.S. Jellish и соавт. (1999) [45] и M.M. Tisdall и соавт. (2010) выполнили интраоперационное электрофизиологическое исследование возвратного гортанного нерва и также пришли к выводу, что уменьшение давления в манжете оротрахеальной трубки способно снизить риск развития данного осложнения [57]. Однако P. Audu и соавт. (2006) в рандомизированном проспективном двойном слепом исследовании не обнаружили различий в частоте развития пареза голосовых связок в зависимости от применения данной методики. В исследовании участвовали 94 пациента. У пациентов основной группы ($n = 55$) при установке ранорасширителей снижали давление в манжете эндотрахеальной трубки до разгерметизации контура, затем слегка раздували до прекращения утечки газовой смеси и измеряли давление. В контрольной группе давление составило 50 ± 49 мм рт. ст., в основной — 18 ± 14 мм рт. ст. В послеоперационном периоде была выполнена диагностическая ларингоскопия. В контрольной группе односторонний паралич голосовых связок выявлен у 2,6 % больных, в основной — у 3,6 %. При этом парез развился у 15,4 и 14,5 % пациентов соответственно [58].

В течение года 2,9–3,4 % пациентов требуются повторные операции на шейном отделе позвоночника с применением переднего доступа. Это обусловлено развитием синдрома смежного уровня, формированием псевдоартроза, несостоятельностью фиксирующих систем и др. [17]. Именно эти пациенты находятся в группе риска повреждения возвратного гортанного нерва и развития прочих осложнений. По некоторым данным, частота повреждения возвратного гортанного нерва при выполнении повторных операций возрастает в 3–5 раз [23, 59, 60]. E.A. Winkler и соавт. (2016) разработали модифицированный субперстневидный доступ к телу позвонка C_5 и нижележащих, который позволил снизить риск повреждения возвратного гортанного нерва. Авторы применили этот подход у 48 пациентов, перенесших ранее операции на шее, 7 из которых дополнительно прошли лучевую терапию по поводу онкологических заболеваний органов шеи. У всех больных перед операцией выполнена ларингоскопия. Стойкое нарушение функции возвратного гортанного нерва наблюдалось только у 6,2 % пациентов [61].

ЛЕЧЕНИЕ ДИСФАГИИ

Подход к лечению дисфагии должен быть основан на ее виде. Терапия орофарингеальной и эзофагеальной дисфагии включает обучение пациента акту глотания при помощи различных упражнений, а также изменение диеты. При высоком риске аспирации используют различные виды зондирования, в том числе наложение гастростомы. Хирургическое лечение,

как правило, направлено на устранение механического препятствия акту глотания — спастического паралича гортани или стриктуры пищевода. В обоих случаях используются различные варианты пластики и восстановления анатомической формы просвета гортани и пищевода [62].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дисфагия, дисфония и повреждения возвратного гортанного нерва остаются одними из наиболее частых осложнений переднего шейного спондиллодеза.

Эти состояния снижают качество жизни в раннем послеоперационном периоде, что требует пристального внимания и проведения дополнительных осмотров, тестов и инструментальных исследований (ларингоскопии и видеофлюороскопии) для определения прогноза и составления программы реабилитации. Именно поэтому наряду с постоянным совершенствованием техники выполнения операций на передних структурах шейного отдела позвоночника требуется дальнейшее изучение данной проблемы и широкое освещение его результатов.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Корж Н.А. Нестабильность шейного отдела позвоночника. Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Харьков, 1985. 433 с. [Korz N.A. Instability of the cervical spine. Abstract of the dis. ... of doctor of med. sciences. Kharkov, 1985. 433 p. (In Russ.).]
2. Матвеев А.Н., Глухих Д.Л. Комбинированный передний спондиллодез в лечении травмы шейного отдела позвоночника. Хирургия позвоночника 2006;(3):24–8. DOI: 10.14531/ss2006.3.24-28. [Matveyev A.N., Glukhikh D.L. Combined anterior fusion for cervical spine injury. *Hirurgiya Pozvonochnika = Spine Surgery* 2006;(3):24–8. (In Russ.).]
3. Осна А.И., Луцик А.А. Хирургическое лечение застарелых повреждений шейных позвонков со сдавлением спинного мозга. Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко 1973;(3):46–50. [Osna A.I., Lutsik A.A. Surgical treatment of old injury of cervical vertebrae with spinal cord compression. *Voprosy neirohirurgii im. N.N. Burdenko = Burdenko's Journal of Neurosurgery* 1973;(3):46–50. (In Russ.).]
4. Bailey R.W., Badgley C.E. Stabilization of the cervical spine by anterior fusion. *J Bone Joint Surg Am* 1960;42-A:565–94.
5. Garvey T.A., Eismont F.J., Roberti L.J. Anterior decompression, structural bone grafting, and Caspar plate stabilization for unstable cervical spine fractures and/or dislocations. *Spine* 1992;17(10):431–5. DOI: 10.1097/00007632-199210001-00015.
6. Memtsoudis S.G., Ma Y., González Della Valle A. et al. Perioperative outcomes after unilateral and bilateral total knee arthroplasty. *Anesthesiology* 2009;111(6):1206–16. DOI: 10.1097/ALN.0b013e3181bfab7d.
7. Memtsoudis S.G., Hughes A., Ma Y. et al. Increased in-hospital complications after primary posterior versus primary anterior cervical fusion. *Clin Orthop Relat Res* 2011;469(3):649–57. DOI: 10.1007/s11999-010-1549-4.
8. Wang M.C., Chan L., Maiman D.J. et al. Complications and mortality associated with cervical spine surgery for degenerative disease in the United States. *Spine* 2007;32(3):342–7. DOI: 10.1097/01.brs.0000254120.25411.ae.
9. Shamji M.F., Cook C., Tackett S. et al. Impact of preoperative neurological status on perioperative morbidity associated with anterior and posterior cervical fusion. *J Neurosurg Spine* 2008;9(1):10–6. DOI: 10.3171/SPI/2008/9/7/010.
10. Гринь А.А., Кайков А.К., Крылов В.В. Профилактика и лечение осложнений у больных с позвоночно-спинномозговой травмой (часть 1). *Нейрохирургия* 2014;(4):75–86. DOI: 10.17650/1683-3295-2014-0-4-75-86. [Grin' A.A., Kaykov A.K., Krylov V.V. The prophylaxis and treatment of various complications at patients with spinal trauma (part 1). *Nejrohirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery* 2014;(4):75–86. (In Russ.).]
11. Гринь А.А., Кайков А.К., Крылов В.В. Осложнения и их профилактика у больных с позвоночно-спинномозговой травмой (часть 2). *Нейрохирургия* 2015;(1):55–66. [Grin' A.A., Kaykov A.K., Krylov V.V. The prophylaxis and treatment of various complications at patients with spinal trauma (part 2). *Nejrohirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery* 2015;(1):55–66. (In Russ.).]
12. Крылов В.В., Гринь А.А., Тимербаев В.Х. и др. Травма позвоночника и спинного мозга. М.: Принт-Студио, 2014. 420 с. [Krylov V.V., Grin' A.A., Timerbayev V.Kh. et al. Trauma of spine and spinal cord. Moscow: Print-Studio, 2014. 420 p. (In Russ.).]
13. An H.S., Jenis L.G. Complications of spine surgery: treatment and preventions. Lippincott Williams & Wilkins, 2005. Pp. 11–41; 79–81; 143–157. DOI: 10.1302/0301-620x.89b2.0890283b.
14. Yasuda T., Togawa D., Hasegawa T. et al. Hypoglossal nerve palsy as a complication of an anterior approach for cervical spine surgery. *Asian Spine J* 2015;9(2):295–8. DOI: 10.4184/asj.2015.9.2.295.
15. Lambiris E., Zouboulis P., Tyllianakis M., Panagiotopoulos E. Anterior surgery for unstable lower cervical spine injuries. *Clin Orthop Relat Res* 2003;(411):61–9. DOI: 10.1097/01.blo.0000068185.83581.cf.
16. Ozgen S., Naderi S., Ozek M.M., Pamir M.N. Retrospective review of cervical corpectomy: indications, complications and outcome. *Acta Neurochir* 2004;146(10):1099–105. DOI: 10.1007/s00701-004-0327-z.
17. Veeravagu A., Cole T., Jiang B., Ratliff J.K. Revision rates and complication incidence in single- and multilevel anterior cervical discectomy and fusion procedures: an administrative database study. *Spine J* 2014;14(7):1125–31. DOI: 10.1016/j.spinee.2013.07.474.
18. Яриков Д.Е., Басков А.В. Передний доступ для стабилизации шейного отдела позвоночника. *Нейрохирургия* 2000;(1):32–8. [Yarikov D.E., Baskov A.V. Anterior access for stabilization of the cervical part of the spine. *Nejrohirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery* 2000;(1):32–8. (In Russ.).]
19. Smith J.S., Ramchandran S., Lafage V. et al. Prospective multicenter assessment of early complication rates associated with adult cervical deformity surgery in 78 patients. *Neurosurgery* 2016;79(3):378–88. DOI: 10.1227/NEU.0000000000001129.
20. Cho S.K., Lu Y., Lee D.H. Dysphagia following anterior cervical spinal surgery: a systematic review. *Bone Joint J* 2013;95(7):868–73. DOI: 10.1302/0301-620X.95B7.31029.
21. Bazaz R., Lee M.J., Yoo J.U. Incidence of dysphagia after anterior cervical spine surgery: a prospective study. *Spine* 2002;27(22):2453–8. DOI: 10.1097/00007632-200211150-00007.
22. Heeneman H. Vocal cord paralysis following approaches to the anterior cervical spine. *Laryngoscope* 1973;83(1):17–21. DOI: 10.1288/00005537-197301000-00002.

23. Beutler W.J., Sweeney C.A., Connolly P.J. Recurrent laryngeal nerve injury with anterior cervical spine surgery risk with laterality of surgical approach. *Spine* 2001;26(12):1337–42. DOI: 10.1097/00007632-200106150-00014.
24. Morpeth J.F., Williams M.F. Vocal fold paralysis after anterior cervical discectomy and fusion. *Laryngoscope* 2000;110(1):43–6. DOI: 10.1097/00005537-200001000-00009.
25. Tan T.P., Govindarajulu A.P., Massicotte E.M., Venkatraghavan L. Vocal cord palsy after anterior cervical spine surgery: a qualitative systematic review. *Spine J* 2014;14(7):1332–42. DOI: 10.1016/j.spinee.2014.02.017.
26. Tew J.M., Mayfield F.H. Complications of surgery of the anterior cervical spine. *Clin Neurosurg* 1976;23:424–34. DOI: 10.1093/neurosurgery/23.cn_suppl_1.424.
27. Winslow C.P., Winslow T.J., Wax M.K. Dysphonia and dysphagia following the anterior approach to the cervical spine. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2001;127(1):51–5. DOI: 10.1001/archotol.127.1.51.
28. Бобров В.М., Лысенко В.А., Шушков П.В., Быданов В.А. Повреждения пищевода, вызванные инородными телами или инструментами. *Вестник оториноларингологии* 2005;(2):55–7. [Bobrov V.M., Lysenko V.A., Shushkov P.V., Bydanov V.A. Esophageal injuries caused by foreign bodies or instruments. *Vestnik Otorinolaringologii = Bulletin of Otorhinolaryngology* 2005;(2):55–7. (In Russ.)].
29. Бобров В.М. Дисфагия и дисфония, обусловленные болезнью Форестье. *Российская оториноларингология* 2009;42(5):164–6. [Bobrov V.M. Dysphonia and dysphagia in patients with Forestier's disease. *Rossiyskaya Otorinolaringologiya = Russian Otorhinolaryngology* 2009;42(5):164–6. (In Russ.)].
30. Григорьев Г.Н. О характере ЛОР-нарушений при шейном остеохондрозе. *Журнал ушных, носовых и горловых болезней* 1969;(6):59–66. [Grigor'ev G.N. Types of ENT's dysfunctions with cervical osteochondrosis. *Zhurnal ushnyh, nosovyh i gorlovyh boleznej = Journal of Ear, Nose and Throat Diseases* 1969;(6):59–66. (In Russ.)].
31. Lesoin F., Bouasakao N., Clarisse J. et al. Results of surgical treatment of radiculomyelopathy caused by cervical arthrosis based on 1000 operations. *Surg Neurol* 1985;23(4):350–5. DOI: 10.1016/0090-3019(85)90205-8.
32. Yan B., Nie L. Clinical comparison of zero-profile interbody fusion device and anterior cervical plate interbody fusion in treating cervical spondylosis. *Int J Clin Exp Med* 2015;8(8):13854–8.
33. Egerter A.C., Kim E.S., Lee D.J. et al. Dysphagia secondary to anterior osteophytes of the cervical spine. *Global Spine J* 2015;5(5):78–83. DOI: 10.1055/s-0035-1546954.
34. Scholz M., Schnake K.J., Pingel A. et al. New zero-profile implant for stand-alone anterior cervical interbody fusion. *Clin Orthop Relat Res* 2011;469(3):666–73. DOI: 10.1007/s11999-010-1597-9.
35. Carucci L.R., Turner M.A., Yeatman C.F. Dysphagia secondary to anterior cervical fusion: radiologic evaluation and findings in 74 patients. *AJR Am J Roentgenol* 2015;204(4):768–75. DOI: 10.2214/AJR.14.13148.
36. Cloward R.B. New method of diagnosis and treatment of cervical disc disease. *Neurosurgery* 1962;8(Suppl 1):93–132. DOI: 10.1093/neurosurgery/8.CN_suppl_1.93.
37. Jung A., Schramm J. How to reduce recurrent laryngeal nerve palsy in anterior cervical spine surgery: a prospective observational study. *Neurosurgery* 2010;67(1):10–5. DOI: 10.1227/01.NEU.0000370203.26164.24.
38. Miscusiet M., Bellitti A., Peschillo S. et al. Does recurrent laryngeal nerve anatomy condition the choice of the side for approaching the anterior cervical spine? *J Neurosurg Sci* 2007;51(2):61–4.
39. Гален К. О назначении частей человеческого тела. М.: Медицина, 1971. 281 с. [Galen K. *Usefulness of the Parts of the Body*. Moscow: Meditsina, 1971. 281 p. (In Russ.)].
40. Crile G.W., Saunders W.B. *Diagnosis and treatment of diseases of the thyroid gland*. Philadelphia, 1932. 508 p.
41. Романчишен А.Ф., Майстренко Н.А. История эндокринной хирургии в России. 30 лет работы Центра эндокринной хирургии Санкт-Петербурга. В сб.: XI симпозиум по хирургической эндокринологии. Материалы симпозиума, 15–17 июля. СПб., 2006. С. 136–143. [Romanchishen A.F., Majstrenko N.A. History of endocrine surgery in Russia. 30 years of operation of the Center for Endocrine Surgery of St. Petersburg. XI Surgical Endocrinology Symposium. Proceedings, July 15–17. Saint Petersburg, 2006. Pp. 136–143. (In Russ.)].
42. Черных М.П., Танасиенко И.Д., Степаненко П.П. и др. Обоснование показаний и опыт хирургического лечения больных с патологией щитовидной железы. *Клиническая хирургия* 1987;(5):76–9. [Cher'nykh M.P., Tanasienko I.D., Stepanenko P.P. et al. Justification of indications and experience of surgical treatment of patients with thyroid pathology. *Klinicheskaya hirurgiya = Clinical Surgery* 1987;(5):76–9. (In Russ.)].
43. Черных А.В., Малеев Ю.В., Шмакова Н.М. Вариантная анатомия возвратных гортанных нервов. *Морфология* 2008;133(2):150. [Cher'nykh A.V., Maleev Yu.V., Shmakova N.M. Variational anatomy of recurrent laryngeal nerve. *Morfologiya = Morphology* 2008;133(2):150. (In Russ.)].
44. Кованов В.В., Бомаш Ю.М. *Практическое руководство по топографической анатомии*. М.: Медицина, 1967. 423 с. [Kovanov V.V., Bomash Yu.M. *Practical guide of topographic anatomy*. Moscow: Meditsina, 1967. 423 p. (In Russ.)].
45. Jellish W.S., Jensen R.L., Anderson D.E., Shea J.F. Intraoperative electromyographic assessment of recurrent laryngeal nerve stress and pharyngeal injury during anterior cervical spine surgery with Caspar instrumentation. *J Neurosurg* 1999;91(Suppl 2):170–4. DOI: 10.3171/spi.1999.91.2.0170.
46. Kilburg C., Sullivan H.G., Mathiason M.A. Effect of approach side during anterior cervical discectomy and fusion on the incidence of recurrent laryngeal nerve injury. *J Neurosurg Spine* 2006;4(4):273–7. DOI: 10.3171/spi.2006.4.4.273.
47. Weisberg N.K., Spengler D.M., Nettekville J.L. Stretch-induced nerve injury as a cause of paralysis secondary to the anterior cervical approach. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1997;116(3):317–26. DOI: 10.1016/S0194-59989770266-3.
48. Шмакова Н.М. Типовые особенности возвратного гортанного нерва как факторы риска его интраоперационного повреждения. Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Воронеж, 2007. 153 с. [Shmakova N.M. Typical features of the recurrent laryngeal nerve as risk factors for its intraoperative damage. Abstract of the dis. ... of cand. of med. sciences. Voronezh, 2007. 153 p. (In Russ.)].
49. Eleraky M.A., Llanos C., Sonntag V.K. Cervical corpectomy: report of 185 cases and review of the literature. *J Neurosurg* 1999;90(1):35–41. DOI: 10.3171/spi.1999.90.1.0035.
50. Kahraman S., Sirin S., Erdogan E., Atabey C. et al. Is dysphonia permanent or temporary after anterior cervical approach? *Eur Spine J* 2007;16(12):2092–5. DOI: 10.1007/s00586-007-0489-5.
51. Curry A.L., Young W.F. Preoperative laryngoscopic examination in patients undergoing repeat anterior cervical discectomy and fusion. *Int J Spine Surg* 2013;7:81–3. DOI: 10.1016/j.ijssp.2013.05.002.
52. Stewart M., Johnston R.A., Stewart I., Wilson J.A. Swallowing performance following anterior cervical spine surgery. *Br J Neurosurg* 1995;9(5):905–9. DOI: 10.1080/02688699550040882.
53. Farrag T.Y., Samlan R.A., Lin F.R., Tufano P.R. The utility of evaluating true vocal fold motion before thyroid surgery. *Laryngoscope* 2006;116(2):235–8. DOI: 10.1097/01.mlg.0000191472.02720.1f.
54. Paniello R.C., Martin-Bredahl K.J., Henkener L.J., Riew K.D. Preoperative

- laryngeal nerve screening for revision anterior cervical spine procedures. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 2008;117(8):594–7.
DOI: 10.1177/000348940811700808.
55. Kriskovich M.D., Apfelbaum R.I., Haller J.R. Vocal fold paralysis after anterior cervical spine surgery: incidence, mechanism, and prevention of injury. *Laryngoscope* 2000;110(9):1467–73.
DOI: 10.1097/00005537-200009000-00011.
56. Tewari A., Samy R.N., Castle J. et al. Intraoperative Neurophysiological Monitoring of the Laryngeal Nerves During Anterior Neck Surgery: A Review. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 2017;126(1):67–72.
DOI: 10.1177/0003489416675354.
57. Tisdall M.M., Henn C., Dorward N.L. Intra-operative recurrent laryngeal nerve stimulation during anterior cervical discectomy: a simple and effective technique. *Br J Neurosurg* 2010;24(1):77–9.
DOI: 10.3109/02688690903398459.
58. Audu P., Artz G., Scheid S. et al. Recurrent laryngeal nerve palsy after anterior cervical spine surgery: the impact of endotracheal tube cuff deflation, reinflation, and pressure adjustment. *Anesthesiology* 2006;105(5):898–901.
DOI: 10.1097/00005542-200611000-00009.
59. Coric D., Branch C.L., Jenkins J.D. Revision of anterior cervical pseudoarthrosis with anterior allograft fusion and plating. *J Neurosurg* 1997;86(6):969–74.
DOI: 10.3171/jns.1997.86.6.0969.
60. Tribus C.B., Corteen D.P., Zdeblick T.A. The efficacy of anterior cervical plating in the management of symptomatic pseudoarthrosis of the cervical spine. *Spine* 1999;24(9):860–4.
DOI: 10.1097/00007632-199905010-00005.
61. Winkler E.A., Rowland N.C., Yue J.K. et al. A tunneled subcricoid approach for anterior cervical spine reoperation: technical and safety. *World Neurosurgery* 2016;86:328–35.
DOI: 10.1016/j.wneu.2015.09.028.
62. Malagelada J., Bazzoli F., Boeckxstaens G. et al. WGO Global Guidelines – Dysphagia. Available by: <https://www.worldgastroenterology.org/UserFiles/file/guidelines/dysphagia-russian-2014.pdf>.

Вклад авторов

A.A. Гринь: обзор литературы по теме статьи, анализ данных, написание текста статьи, научное консультирование;
 Д.С. Касаткин, В.Д. Штадлер: обзор литературы по теме статьи, анализ данных, написание текста статьи.

Authors' contributions

A.A. Grin: scientific advice, reviewing of publications on the article's theme, analysis of the obtained data, article writing.
 D.S. Kasatkin, V.D. Shtadler: reviewing of publications on the article's theme, analysis of the obtained data, article writing.

ORCID авторов / ORCID of authors

A.A. Гринь / A.A. Grin: <https://orcid.org/0000-0003-3515-8329>
 Д.С. Касаткин / D.S. Kasatkin: <https://orcid.org/0000-0002-9759-396X>
 В.Д. Штадлер / V.D. Shtadler: <https://orcid.org/0000-0002-7584-3083>

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

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

Финансирование. Работа выполнена без спонсорской поддержки.

Financing. The work was performed without external funding.