



# Проблема дисфагии в неврологии

С.А. Зайцевская, Р.Х. Люкманов, Е.С. Бердникович, Н.А. Супонева

Научный центр неврологии, Москва, Россия

## Аннотация

Нейрогенная дисфагия – это расстройство, характеризующееся нарушением акта глотания, вызванным различными заболеваниями центральной и периферической нервной системы, нервно-мышечной передачи или мышц. Дисфагия является одним из наиболее частых и в то же время наиболее опасных симптомов многих неврологических заболеваний. Пациенты, страдающие дисфагией, получают зачастую тяжёлую степень инвалидности, у них выше риск развития аспирационной пневмонии и значительно повышена смертность. Несмотря на большое количество разработанных скрининговых методов диагностики, клинических шкал, опросников и инструментальных методов диагностики, проблеме нейрогенной дисфагии, особенно на ранних стадиях, уделяется недостаточное внимание, в результате чего пациенты не получают своевременное лечение и профилактику дисфагии и сопутствующих осложнений. Валидация имеющихся диагностических шкал, разработка международных протоколов и стандартов диагностики, лечения и профилактики дисфагии и ассоциированных осложнений актуальны и важны для создания унифицированного и научно-обоснованного подхода к пациентам, сталкивающимся с дисфагией.

**Ключевые слова:** нейрогенная дисфагия; орофарингеальная дисфагия; аспирационная пневмония; кахексия

**Источник финансирования.** Авторы заявляют об отсутствии внешних источников финансирования при проведении исследования.

**Конфликт интересов.** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией статьи.

**Адрес для корреспонденции:** 125367, Москва, Волоколамское шоссе, д. 80. Научный центр неврологии.  
E-mail: sona-zait@mail.ru. Зайцевская С.А.

**Для цитирования:** Зайцевская С.А., Люкманов Р.Х., Бердникович Е.С., Супонева Н.А. Проблема дисфагии в неврологии. *Анналы клинической и экспериментальной неврологии.* 2024;18(2):52–61.

DOI: <https://doi.org/10.17816/ACEN.974>

Поступила 11.04.2023 / Принята в печать 02.05.2023 / Опубликовано 25.06.2024

## Dysphagia in Neurological Disorders

Sofya A. Zaytsevskaya, Roman Kh. Lyukmanov, Elena S. Berdnikovich, Natalya A. Suponeva

Research Center of Neurology, Moscow, Russia

## Abstract

Neurogenic dysphagia is a disorder with impaired swallowing, which is caused by various disorders of the central and peripheral nervous systems, neuromuscular transmission, or muscles. Dysphagia is one of the most common and at the same time the most dangerous symptoms of many neurological disorders. Patients with dysphagia often have severe disability, a higher risk of aspiration pneumonia, and significantly increased mortality rate. Despite the availability of many diagnostic screening methods, clinical scales, questionnaires, and instrumental diagnostic methods, the issue of neurogenic dysphagia is underestimated, especially in the early stages. As a result, patients do not receive timely treatment and prevention of dysphagia and associated complications. Validation of available diagnostic scales, development of international protocols and standards for the diagnosis, treatment, and prevention of dysphagia and associated complications are important to establish a unified and evidence-based approach for patients with dysphagia.

**Keywords:** neurogenic dysphagia; oropharyngeal dysphagia; aspiration pneumonia; cachexia

**Source of funding.** This study was not supported by any external sources of funding.

**Conflict of interest.** The authors declare no apparent or potential conflicts of interest related to the publication of this article.

**For correspondence:** 80 Volokolamskoye shosse, Moscow, 125367, Russia. Research Center of Neurology.  
E-mail: sona-zait@mail.ru. Zaytsevskaya S.A.

**For citation:** Zaytsevskaya S.A., Lyukmanov R.Kh., Berdnikovich E.S., Suponeva N.A. Dysphagia in neurological disorders. *Annals of Clinical and Experimental Neurology*. 2024;18(2):52–61. (In Russ.)

DOI: <https://doi.org/10.17816/ACEN.974>

Received 11.04.2023 / Accepted 02.05.2023 / Published 25.06.2024

## Введение

Дисфагия, согласно Международной классификации болезней и здоровья 10-го пересмотра (МКБ-10), – это расстройство, характеризующееся затруднением акта глотания, т. е. нарушением перемещения пищи и/или жидкости из ротовой полости через глотку и пищевод в желудок. Подсчитано, что более 30% госпитализированных пациентов страдают той или иной формой дисфагии, которая сохраняется при выписке из стационара более чем у 50% пациентов [1, 2]. Ежегодно диагностируется 400 000–800 000 новых случаев дисфагии, вторичной по отношению к неврологическим заболеваниям, а встречаемость нейрогенной дисфагии среди пациентов старше 60 лет составляет 46% [3–5]. Дисфункция глотания преобладает среди пациентов с острыми нарушениями мозгового кровообращения (ОНМК) (в 8,1–80% случаев), болезнью Паркинсона (в 11–81% случаев) и черепно-мозговой травмой (ЧМТ) (в 27–30% случаев) [6]. Дисфагия также развивается у пациентов с деменцией (до 85,9% случаев), болезнью Гентингтона (90,5%) и рассеянным склерозом (25,4%), у детей с нервно-мышечными заболеваниями (47,3%) [7–10]. Хроническая дисфагия приводит к недоеданию, обезвоживанию, аспирационной пневмонии и ассоциирована с длительным пребыванием в больнице, повышенной тревожностью и риском смертельного исхода [1]. Понимание физиологии и патофизиологии акта глотания, этиологии и клинических особенностей дисфагии, разработка международных подходов к диагностике и постановке корректного диагноза, работа междисциплинарной команды специалистов являются необходимым условием для принятия обоснованного решения по поводу лечения, реабилитации, профилактики и улучшения качества жизни пациентов с нейрогенной дисфагией.

## Физиология нормального акта глотания

Международная классификация функционирования, инвалидности и здоровья описывает глотание как «функцию выведения веществ, таких как пища, питье и слюна, через ротовую полость, глотку и пищевод с соответствующей скоростью»<sup>1</sup>. Современное представление о механизме акта глотания сформировано благодаря множеству научных исследований, которые проводились преимущественно на млекопитающих. Благодаря этим работам нам известно, что акт глотания – это сложный процесс, состоящий из трёх последовательных фаз, в котором организовано участвуют около 50 пар скелетных мышц и 5 пар черепно-мозговых нервов (V, VII, IX, X, XII), координируемых корой полушарий большого мозга и ядрами ствола головного мозга [3, 11, 12].

<sup>1</sup> International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF). URL: <https://icd.who.int/dev11/l-icf/en#/http://id.who.int/icd/entity/923782542>

Первая (оральная транзитная) фаза – это подготовительный произвольный этап глотания, который состоит из двух стадий. Сначала происходит измельчение пищи и смешивание её со слюной за счёт сокращения мышц языка, круговой мышцы рта, жевательных и щёчных мышц. Затем следует стадия удержания пищи или жидкости перед нижней частью рта за счёт стимуляции рецепторов вокруг мягкого нёба, нёбных дужек и корня языка. Задняя часть языка и нёбная занавеска приподнимаются для предотвращения преждевременного попадания болюса в глотку. На второй стадии дистальная часть языка поднимается, а проксимальная часть опускается, проталкивая болюс вдоль твёрдого нёба по направлению к ротоглотке.

Вторая (фарингеальная) фаза является рефлекторной, во время неё происходит продвижение пищевого комка из ротоглотки в пищевод. При достижении пищевого комка области глотки происходит поднятие нёбной занавески, которая закрывает носоглотку и предотвращает назальную регургитацию, и подъём языка к задней стенке глотки для предотвращения регургитации болюса в ротовую полость. Закрытие ротовой и носовой полостей создаёт давление, необходимое для транспортировки болюса через глотку. Одновременно сокращаются мышцы-констрикторы глотки, чтобы протолкнуть болюс в пищевод. По мере того как поднимается нёбная занавеска, продвигается наверх и вперёд за счёт сокращения мышц гортани подъязычно-гортанный комплекс, обеспечивая закрытие просвета гортани с помощью надгортанника. Кроме того, за счёт активации приводящих мышц гортани смыкаются голосовые связки. Благодаря этому механизму гортань и нижние дыхательные пути защищены от аспирации болюса, проходящего через глотку. Продолжительность оральной и фарингеальной фаз глотания в целом составляет 0,6–1,0 с.

Далее идёт расслабление мышц верхнего пищеводного сфинктера (ВПС), тоническая активность которых в норме постоянно поддерживается вне акта глотания, и наступает третья фаза глотания – пищеводная. Она является более длительной (от 10 с и больше), находится под двойным контролем соматической и автономной нервной системы и заключается в движении пищевого комка через пищевод по направлению к желудку за счёт перистальтической волны сокращения поперечно-полосатой и гладкой мускулатуры пищевода [3, 12, 13].

Главными центрами, ответственными за акт глотания, являются передняя часть островковой коры и лобно-теменная покрышка, включая нижнюю часть первичной моторной, соматосенсорной коры и премоторную кору [3, 11]. Первичная моторная и соматосенсорная кора, как было показано по данным функциональной магнитно-

резонансной томографии, одновременно активируются во время глотания или оральной сенсорной стимуляции, функционируя, вероятно, синхронно. Предполагается, что первичная моторная кора отвечает за инициацию и выполнение глотания, т. е. электрическая стимуляция этой области вызывает ритмичные глотательные движения. От первичной моторной коры идут эфферентные проекции к мышцам, участвующим в глотании, включая челюстно-подъязычные, мускулатуру глотки и пищевода. Активация соматосенсорной коры наблюдается при поступлении различных форм сенсорной информации в ротовую полость, гортань, глотку или пищевод [11].

У взрослых людей при глотании по данным функциональной магнитно-резонансной томографии регистрируется корковая активация островка, поясной коры, дополнительной моторной области, премоторной коры, слуховой коры, нижней лобной извилины, теменно-затылочной и префронтальной коры, покрышки, скорлупы, таламуса, бледного шара, мозжечка, мозолистого тела, базальных ганглиев, хвостатого ядра и нижней теменной доли [11, 14]. Считается, что эти структуры связаны между собой через 2 основных функциональных цикла: мозжечковую и островковую петли. Мозжечковая петля, включающая функциональные связи между нижней лобной извилиной, вторичной сенсорной корой, мозолистым телом, базальными ганглиями, таламусом, а также между сенсомоторной корой и поясной извилиной и мозжечком, модулирует глотательные движения и координирует связанные с глотанием события, такие как дыхание. Островковая петля, включающая связи между премоторной корой и задней теменной корой, сенсомоторной корой и поясной извилиной и островком, отвечает за синхронизацию глотательных движений и интеграцию сенсомоторной информации в коре головного мозга. Островковая доля, известная как первичная вкусовая кора, активируется во время болевой и неболевой стимуляции пищевода, предположительно вовлекается в обработку механической сенсорной информации, является первичной интегративной областью для произвольного глотания, отвечает за координацию висцеральной сенсорной и моторной информации и может играть существенную роль в инициации глотания. Поясная кора как часть лимбической системы, отвечающей за иницирование и мотивацию целенаправленного поведения, внимание и познание, участвует в когнитивной обработке процесса глотания высшего порядка [11].

Важную роль в процессе глотания играет «жевательная» зона коры головного мозга, повторяющаяся стимуляция которой в исследованиях приводит к ритмическим жевательным движениям челюсти у приматов [15]. «Жевательная» зона коры состоит из основной части, локализованной в прецентральной извилине спереди и латеральное первичной моторной коры, и глубокой части, расположенной на внутренней поверхности лобной покрышки [11]. Эта область коры получает проекции от сенсорных и моторных ядер таламуса, а также интракортикальные проекции от лобной, теменной и орбитальной частей полушарий головного мозга и связывается с центральным паттерном — генератором глотания (ЦПГТ) в стволе головного мозга прямо или косвенно через базальные

ганглии. Эта сложная сеть позволяет выполнять последовательность жевательных движений с одновременной модуляцией посредством сенсорной обратной связи. ЦПГТ расположен в продолговатом мозге вокруг ядра одиночного пути, состоит из двух блоков интернейронов ретикулярной формации с каждой стороны продолговатого мозга, которые регулируют финальную стадию глотания, и модулирует процесс глотания в зависимости от размера, текстуры и температуры пищевого комка. ЦПГТ связан через двойное ядро с мышечным комплексом, участвующим в глотании, а также с рецепторами слизистой оболочки полости рта, глотки и гортани через тройничный, языкоглоточный и блуждающий нервы и ядро одиночного пути [3]. Информация о текстуре, температуре, вкусе и движении пищевого комка передается через рецепторы транзитного потенциала (transient receptor potential, TRP), приводящие к деполяризации сенсорных нейронов за счёт входа ионов кальция: рецептор транзитного потенциала ваниллоида 1 (transient receptor potential vanilloid 1, TRPV1), который активируется на высокую температуру ( $> 43^{\circ}\text{C}$ ) и на капсаицин, рецептор транзитного потенциала анкирина 1 (transient receptor potential ankyrin 1, TRPA1), который активируется на холодную температуру ( $< 17^{\circ}\text{C}$ ), и рецептор транзитного потенциала меластатина 8 (transient receptor potential melastatin 8, TRPM8), активируемый воздействием температуры  $25\text{--}28^{\circ}\text{C}$  и ментолом [16].

### Этиология дисфагии

Нарушение акта глотания может происходить в любую из трёх фаз, однако, учитывая схожесть патогенеза нарушений оральной и фарингеальной фаз, чаще всего выделяют орофарингеальную дисфагию и дисфагию пищевода [17].

В этиологии орофарингеальной дисфагии выделяют структурные, токсические и неврологические заболевания. Нейрогенная дисфагия ассоциирована с поражением различных отделов головного мозга (включая первичную и вторичную соматосенсорную и моторную кору, дополнительную моторную область, нижнюю лобную извилину, переднюю поясную кору, орбитофронтальную кору, супрамаргинальную извилину, островок, базальные ганглии, лучистый венец, таламус, внутреннюю капсулу, перивентрикулярное белое вещество и ствол головного мозга), а также с поражением на уровне периферической нервной системы, нервно-мышечного синапса и с первично-мышечным повреждением [11]. Наиболее часто нейрогенная дисфагия встречается при ОНМК, болезни Паркинсона, ЧМТ, деменции, боковом амиотрофическом склерозе, миозите и миастении [6, 18, 19]. Кроме того, на функцию глотания влияют стоматологические заболевания и снижение продукции слюны (таблица) [20]. В метаанализе F. Rajati и соавт. показано, что общая встречаемость орофарингеальной дисфагии среди населения составляет 43,8% с тенденцией к увеличению с возрастом пациентов [21]. Орофарингеальная дисфагия может сопровождаться такими симптомами, как дисфагия, гиперсаливация, изжога, пищевой рефлюкс в ротовую и носовую полости, снижение массы тела, кашель или тошнота при глотании [17]. Метаанализ K.J. Banda

## Этиология орофарингеальной дисфагии [3, 20]

### Etiology of oropharyngeal dysphagia

Заболевания нервной системы	Структурные причины	Другие причины
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Рассеянный склероз;</li> <li>• спиноцеребеллярная атаксия;</li> <li>• ЧМТ;</li> <li>• опухоли головного мозга;</li> <li>• нейродегенеративные заболевания:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- болезнь Паркинсона;</li> <li>- прогрессирующий; надъядерный паралич;</li> <li>- мультисистемная атрофия;</li> <li>- болезнь Альцгеймера;</li> <li>- кортикобазальная дегенерация;</li> <li>- лобно-височная деменция;</li> <li>- деменция с тельцами Леви;</li> <li>- сосудистая деменция;</li> <li>- болезнь Гентингтона;</li> <li>- болезнь Вильсона;</li> </ul> </li> <li>• болезни двигательного нейрона:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- боковой амиотрофический склероз;</li> <li>- первичный боковой склероз;</li> <li>- спинальная мышечная атрофия;</li> </ul> </li> <li>• нервно-мышечные заболевания:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- немалиновая миопатия;</li> <li>- митохондриальная миопатия;</li> <li>- миозит с включениями;</li> <li>- дермато-/полимиозит;</li> <li>- миастения гравис;</li> </ul> </li> <li>• периферические нейропатии:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- синдром Гийена–Барре;</li> <li>- полинейропатии при системных заболеваниях;</li> <li>- диабетическая нейропатия;</li> </ul> </li> <li>• сосудистые заболевания:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- ОНМК;</li> <li>- сосудистая деменция;</li> <li>- врождённый церебральный паралич;</li> </ul> </li> <li>• ятрогенные причины:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- поздняя дискинезия с хореоформными движениями языка на фоне приёма антипсихотических препаратов</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Объёмные образования головы и шеи;</li> <li>• операция или облучение по поводу злокачественных образований головы и шеи;</li> <li>• химиолучевой мукозит и отёк;</li> <li>• дивертикул Ценкера;</li> <li>• шейные остеофиты;</li> <li>• лимфаденопатия;</li> <li>• зоб;</li> <li>• перстнеглоточный стержень</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Стоматологические заболевания;</li> <li>• гипосаливация при ксеростомии, например, токсического генеза (приём <math>\alpha</math>- и <math>\beta</math>-блокаторов, ингибиторов ангиотензинпревращающего фермента, антихолинергических и антигистаминных средств, анксиолитиков, блокаторов кальциевых каналов, диуретиков, миорелаксантов, трициклических антидепрессантов)</li> </ul>

и соавт. на основании 39 исследований с 31 488 участниками показал, что у пациентов в возрасте 60 лет и старше орофарингеальная дисфагия является фактором риска развития пневмонии, кахексии и смертности и ассоциирована с такими нарушениями, как недержание мочи и кала, иммобилизация, пролежни, саркопения, делирий, частые падения [4].

Пищеводная дисфагия ассоциируется со структурными поражениями пищевода и окружающих его образований (такими как эзофагиты различной этиологии, объёмные образования, склеродерма, кардиомегалия и т.д.), с первичными и вторичными нарушениями моторики гладкой мускулатуры пищевода и пищеводного сфинктера (например, синдром гиперактивности пищеводного сфинктера, ахалазия). В отличие от пациентов с орофарингеальной дисфагией, для которых более характерны жалобы на нарушение проглатывания пищи

в начале акта глотания, у пациентов с пищеводной дисфагией обычно возникает ощущение, что пища «застревает в горле или грудной клетке» через несколько секунд после проглатывания. Кроме того, при наличии структурной патологии пищевода или области ротоглотки будет наблюдаться дисфагия твёрдой пищей, в то время как дисфагия жидкой пищей или жидкостями ассоциирована с нейрогенными причинами [17]. Наличие структурной или пищеводной дисфагии предполагает гастроэнтерологическую диагностику, которая включает квалифицированное обследование ротоглотки, фаринголарингоскопию, эзофагогастроскопию и манометрию [22]. Традиционно проблемами пищеводной и структурной дисфагии занимаются гастроэнтерологи и отоларингологи, поэтому далее обзор будет посвящён в основном проблеме орофарингеальной дисфагии, которая ассоциирована с неврологическими заболеваниями.

## Диагностика нейрогенной дисфагии

### Клиническая диагностика

Согласно клиническим рекомендациям Немецкого общества неврологии, опрос пациента или его родственников при подозрении на нейрогенную дисфагию должен включать специализированные вопросы про изменение пищевого и питьевого поведения; отказ от употребления продуктов различной консистенции; трудности при приёме лекарств; время, необходимое для приёма пищи; позу во время приёма пищи; трудности при жевании; наличие остатков пищи после проглатывания в полости рта или глотке; ощущение «застревания еды в горле» [22].

Клиническая оценка качества глотания предполагает следующий протокол осмотра [22]:

- 1) осмотр движения челюсти и подъёма гортани во время глотания, рекомендуется пальпация жевательных мышц и области над щитовидным хрящом во время глотания;
- 2) осмотр мягкого нёба и ротовой полости, языка и губ в покое с помощью шпателя и зеркал с оценкой глоточного и нёбного рефлексов и наличия нарушения слюноотделения до или после глотания;
- 3) осмотр мягкого нёба, ротовой полости и языка во время фонации, оценка звуковых характеристик голоса пациента;
- 4) скрининговое тестирование нарушения глотания.

Скрининговые тестирования предназначены для быстрого выявления пациентов с риском аспирации для инициирования профилактических мероприятий и дальнейшей диагностики. Большинство опубликованных тестовых протоколов были оценены только у пациентов с инсультом и характеризуются относительно высокой чувствительностью (> 80%), но умеренной специфичностью (до 60%). Однако оптимальная тестовая парадигма на данный момент не определена [22]. В качестве скрининговых методов для диагностики дисфагии используют три варианта тестирования:

- 1) водную глотательную пробу, во время которой оценивают объём жидкости, который пациент может выпить без возникновения симптомов дисфагии [23];
- 2) расширенную глотательную пробу, при которой оценивают степень нарушения глотания жидкости и пищи различной консистенции [22];
- 3) глотательную провокационную пробу, при которой оценивают произвольный глоточный рефлекс, то есть только фарингеальную фазу глотания [22, 23].

Для оценки тяжести и степени выраженности дисфагии при первичной диагностике, а также при наблюдении и лечении пациента в динамике используют различные клинические шкалы и опросники:

- Опросник нарушения глотания: состоит из 15 вопросов о нарушении глотания для самостоятельного заполнения пациентом [24];
- Оценка качества жизни при дисфагии: состоит из 10 шкал и батареи симптомов дисфагии (14 пунктов для оценки тяжести симптомов) для самостоятельного заполнения пациентом [25];

- Инструмент оценки пищевого поведения: оценка тяжести дисфагии и её влияния на качество жизни – для самостоятельного заполнения пациентом, с оценкой каждого вопроса по 5-балльной шкале. Общий балл «3» и выше считается отклонением от нормы [26];
- Мюнхенская шкала глотания: шкала оценки нарушенных функций глотания слюны, пищи и жидкостей [27];
- Шкала скрининга дисфагии: инструмент для скрининга дисфагии, разработанный для пациентов, перенёвших острый инсульт, и состоящий из 2 частей: тест на прямое и непрямое глотание [28];
- Шкала функциональной оценки глотания: шкала, используемая для описания функционального уровня перорального приёма пищи пациентом с баллами в диапазоне от «1» (ничего не принимает внутрь) до «7» (потребление пищи без ограничений) [26].

### Фиброоптическая эндоскопическая оценка глотания

Фиброоптическая эндоскопическая оценка глотания выполняется с помощью фиброоптического гибкого эндоскопа, который проводят трансназально через средний или нижний носовые ходы над нёбной занавеской в глоточную область. Данный метод позволяет оценить полностью глоточную фазу глотания, частично оральную и пищеводную фазы, в том числе работу нёбно-глоточного сфинктера, глоточного и гортанного рефлексов. Для диагностики нарушений глотания и аспирации во время глотания используют окрашенный раствор или твёрдый болюс [22, 29].

Данный метод подходит для объективной первоначальной оценки степени выраженности дисфагии, подбора стратегий питания и консистенции пищевых продуктов, оценки динамики состояния на фоне реабилитации [3, 22]. Для оценки динамики состояния, а также для диагностики скрытой дисфагии используют инструментальные шкалы: Шкала глотания-аспирации, Йельская глоточная шкала, шкала секреции Мюррея и др. [30–32].

Фиброоптическая эндоскопия может служить методом дифференциальной диагностики неврологических заболеваний или диагностики ведущей причины орофарингеальной дисфагии. Так, в исследовании T. Warnescke и соавт. показано, что на основании результатов фиброоптической эндоскопии можно идентифицировать 7 типов фенотипов дисфагии [18]:

- 1) «преждевременное вытекание болюса» до срабатывания глотательного рефлекса – неспецифический фенотип, наблюдается при многих неврологических заболеваниях;
- 2) «отсроченный глотательный рефлекс»: отсутствие глоточного рефлекса более 3 с после достижения пищи валлекул (углублений в области надгортанника) – характерно для пациентов с последствиями нарушения мозгового кровообращения (ПНМК);
- 3) «наличие остатков пищи в валлекулах» – характерно для пациентов с болезнью Паркинсона;
- 4) «наличие остатков пищи в грушевидном синусе» – характерно для пациентов с миозитом, болезнью мотонейрона и ПНМК в области ствола головного мозга;

- 5) «нарушение движения глотки»: орофарингеальное «замирание», фарингеальная брадикинезия и фаринголарингеальный тремор – характерно для пациентов с атипичными синдромами паркинсонизма и ПНМК;
- 6) «патологическая утомляемость глотательных мышц»: повторные попытки глотания приводят к появлению остатка пищи в глотке или увеличению объёма остатка пищи – характерно для пациентов с миастенией;
- 7) «смешанное расстройство глотания» с гетерогенным паттерном дисфагии: по крайней мере 2 из вышеперечисленных механизмов, имеет место другой механизм или невозможно определить механизм – характерно для пациентов с боковым амиотрофическим склерозом.

### **Видеофлюороскопическое исследование глотания**

Видеофлюороскопическое исследование глотания представляет собой рентгенологическое исследование всего акта глотания, включая ротовую, глоточную и пищеводную фазы. Пациент проглатывает болюс различной консистенции (от твёрдого до жидкого), смешанный с рентгеноконтрастным веществом. Процесс глотания от образования болюса в ротовой полости до входа через ВПС в желудок оценивается через экран монитора в боковой и переднезадней проекциях. Исследование позволяет измерить время прохождения болюса в оральную, глоточную и пищеводную фазы глотания, продолжительность и ширину закрытия/открытия нёбно-глоточной заслонки, пищеводного сфинктера [22, 29]. Для данного исследования разработаны специфические шкалы: Модифицированная шкала профиля нарушения глотания бария, Шкала динамической визуализации степени нарушений глотания, шкала VFSS (videofluoroscopic swallowing study) для пациентов с болезнью Паркинсона, Шкала осложнений и тяжести дисфагии [33–36]. Преимущество видеофлюороскопического исследования глотания в сравнении с фиброоптической эндоскопией – возможность оценить наличие гипертоonusа и стриктур верхнего отдела пищевода. Этот метод также используется для оценки степени выраженности дисфагии и подбора режима питания у пациентов после ОНМК и ЧМТ, с болезнью Паркинсона, боковым амиотрофическим склерозом, спинальной мышечной атрофией, рассеянным склерозом и болезнью Альцгеймера, однако требует взаимодействия с пациентом для правильного позиционирования во время исследования [17, 22].

### **Фарингеальная манометрия высокого разрешения**

Манометрия позволяет измерить давление в глоточной области и пищеводе во время акта глотания. Метод широко и чаще всего применяется при гастроэнтерологических причинах дисфагии для подтверждения нарушения релаксации пищеводного сфинктера и нарушений моторики пищевода при ахалазии или диффузном эзофагоспазме. Исследование позволяет оценить давление покоя, работу верхнего и нижнего пищеводных сфинктеров, перистальтику пищевода, пиковое давление, время сокращения нёбно-глоточной занавески и основания языка, окклюзионное давление в просвете глотки, гипофарингеальное внутриболюсное давление, общее время

глотания, скорость волны сокращения глотки, длину активного глоточного сегмента [22]. В последние годы этот метод стали использовать для оценки моторики пищевода у пациентов с неврологическими заболеваниями, для которых характерно нарушение работы пищеводного сфинктера и снижение давления в просвете глотки, например, при болезни Паркинсона и атипичном паркинсонизме, миопатиях различного генеза, болезни Гентингтона, инфаркте ствола мозга [17].

### **Другие инструментальные методы диагностики нейрогенной дисфагии**

Стимуляционная электронейромиография позволяет проанализировать характер активации большинства мышц, участвующих в акте глотания. С её помощью оцениваются круговая мышца рта и жевательная мышца, участвующие в оральной фазе глотания, и над- и подъязычная мышцы, участвующие в глоточной фазе. Игольчатые электроды используют для регистрации активации перстнеглоточной мышцы, которая входит в состав ВПС. Данный метод применяется в научных исследованиях для оценки степени активации мышц, участвующих в орофарингеальной фазе глотания, а также для определения мышц-мишеней для введения ботулинического токсина при лечении дисфагии [3, 22].

Другим перспективным методом диагностики и оценки тяжести дисфагии является ультразвуковое исследование, позволяющее оценить морфометрию мышц ротоглотки, визуализировать в режиме реального времени транспортировку орального болюса, двигательную активность языка, движение гортани, работу над- и подъязычных мышц. С помощью ультразвука можно диагностировать структурные изменения, вызванные дистрофией или денервацией мышц, участвующих в глотании, а также обнаруживать непроизвольные движения – фасцикуляции и тремор. Преимуществами ультразвукового метода диагностики являются неинвазивность и низкая стоимость исследования, однако для применения в клинической практике необходима разработка протоколов обследования и нормативов [22, 37].

Ещё одним методом диагностики является динамическая магнитно-резонансная томография с применением «турбобыстрых» последовательностей снимков срезов под малым углом» с разрешением 3 Т, которая позволяет получить серию анатомических изображений, в результате чего можно непосредственно просматривать более глубокие ротоглоточные мышцы и мягкие ткани и отслеживать прохождение болюса во время глотания. Основными ограничениями этой методики в контексте диагностики дисфагии являются, с одной стороны, горизонтальное положение тела во время исследования, которое не физиологично для глотания и может усугубить его нарушение, а с другой стороны, ограниченная возможность оказать помощь при обследовании пациентам с риском аспирации. Потенциально возможным методом для диагностики нарушений глотания является многосрезовая компьютерная томография с высоким временным разрешением с возможностью проведения исследования в полусидячем положении [22, 38].

## Лечение и реабилитация пациентов с нейрогенной дисфагией

Лечение пациентов с нейрогенной дисфагией является в основном симптоматическим и направлено на повышение безопасности и эффективности глотания. Терапия нейрогенной дисфагии должна быть персонифицирована на основании тщательной клинической и инструментальной диагностики пациента с учётом конкретных патофизиологических механизмов её развития. Для подбора терапии требуется участие мультидисциплинарной бригады специалистов, в составе которой предполагается наличие невролога, логопеда, физиотерапевта, инструктора лечебной физкультуры, стоматолога, гастроэнтеролога [39].

Глобально выделяют три принципа терапии:

- «реституция» — направлена на восстановление утраченных мышечных функций;
- «компенсация» — использование компенсаторных стратегий для замены утраченных функций;
- «адаптация» — использование диетических модификаций и других методов для обеспечения безопасного глотания [40].

### Адаптационные мероприятия

К методам, направленным на адаптацию жизни пациента с дисфагией, относят модификацию образа питания и позы во время приёма пищи [16]. Одной из наиболее распространённых стратегий модификации питания является использование загустителей жидкой пищи и подбор размера пищевого болюса и консистенции пищи на основании результатов инструментальных обследований. Рекомендуются рассчитывать нутритивный статус пациента, каллораж пищи и объём потребляемой жидкости для предотвращения обезвоживания и кахексии, соблюдать гигиену полости рта для профилактики аспирационной пневмонии [22, 38, 41, 42].

### Физические методы компенсации и реституции

Специализированные физические упражнения для пациентов с дисфагией подбираются индивидуально с учётом особенностей течения неврологического заболевания и причины дисфагии. К наиболее распространённым методам реституции относят набор упражнений с подъёмом головы (The Shaker Head Lift), который предназначен для пациентов со слабостью надподъязычных мышц и нарушением раскрытия ВПС; упражнения для тренировки мышц языка (манёвр Масако); упражнения для укрепления экспираторных и подбородочных мышц. К методам, направленным на компенсацию нарушенной функции глотания и профилактику развития осложнений, относят различные типы модификации положения головы при глотании, методику «глотания с усилием», которая используется у пациентов с неэффективным глотательным актом, характеризующимся наличием остатков пищи в углублениях ротовой полости и глотки. Кроме того, применяются методы «надгортанного глотания», которые используются в качестве компенсаторного манёвра у пациентов с нарушением закрытия дыхательных путей

во время глотания, приём Мендельсона, заключающийся в сохранении высокого положения гортани во время глотания, метод глотания с задержкой воздуха для закрытия доступа к голосовой щели и предотвращения аспирации и т.д. Во многих случаях для улучшения качества глотания у пациентов с дисфагией требуется комбинация различных адаптивных, компенсаторных и восстановительных физических методов [12, 22].

### Медикаментозное лечение

Доступное медикаментозное лечение направлено либо на стимуляцию нервных путей периферической или центральной нервной системы, контролирующей акт глотания, либо на активацию мышц, участвующих в глотании. К препаратам, которые показали эффективность в отношении улучшения работы глотательного рефлекса и снижения частоты аспирационной пневмонии, относятся агонисты TRPV1, агонисты TRPA1, агонисты TRPM8, препараты леводопы и другие дофаминергические средства, блокаторы кальция, антагонисты дофаминовых D2-рецепторов, ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента (иАПФ), β-блокаторы, донаторы оксида азота и ингибиторы ацетилхолинэстеразы [16].

Механизм действия агонистов рецепторов TRPV1, TRPA1 и TRPM8 заключается в стимуляции афферентных путей через соответствующие рецепторы, расположенные в ротоглотке, активация которых приводит к нейропластическим изменениям в коре головного мозга. Кроме того, предполагается, что агонисты TRPV1 могут модулировать акт глотания за счёт высвобождения вещества P, усиливающего кашлевой рефлекс [16]. Взаимосвязь между субстанцией P и функцией глотания до конца не изучена, однако было показано, что у пациентов с болезнью Паркинсона и дисфагией повышенный уровень вещества P связан с улучшением эффективности глотания и снижением риска аспирационной пневмонии [43]. Так, в метаанализе I. Cheng и соавт. на основании 14 исследований, включавших 2186 пациентов, установлено, что агонисты TRPV1, TRPA1 и TRPM8 значительно превосходят плацебо по влиянию на уменьшение длительности глотания и тяжести дисфагии [16].

В отношении остальных фармакологических средств проведено ограниченное количество рандомизированных клинических исследований для подтверждения их эффективности. Тем не менее блокаторы кальциевых каналов (например, нифедипин) и антагонисты дофаминовых D2-рецепторов (например, метоклопрамид) показали большую эффективность, чем иАПФ (например, лизиноприл) и ингибиторы ацетилхолинэстеразы (например, физостигмин) [16]. Считается, что механизм работы капсаицина, иАПФ и β-блокаторов связан с повышением уровня субстанции P, тогда как препараты леводопы и дофаминергические средства могут повышать эффективность глотания за счёт улучшения метаболизма дофамина. Наконец, ингибиторы ацетилхолинэстеразы (например, физостигмин) могут улучшать функцию глотания за счёт холинергической стимуляции [16, 44–46].

## Методы нейростимуляции

В последние годы для лечения нейрогенной дисфагии активно разрабатываются методы периферической нейростимуляции, включающие нейромышечную электрическую стимуляцию (НМЭС) и фарингеальную электростимуляцию (ФЭС), и методы центральной нейростимуляции, к которым относят ритмическую транскраниальную магнитную стимуляцию (рТМС) и транскраниальную электрическую стимуляцию (ТЭС) [22].

Метод НМЭС представляет собой электрическую чрескожную стимуляцию сенсорных и моторных нервных волокон, участвующих в глотании, для восстановления и усиления двигательной функции ослабленных мышц и предотвращения их атрофии. Стимуляция проводится с помощью поверхностных электродов, накладываемых на кожу подбородочной и/или передней области шеи [22, 40]. В метаанализе S. Miller и соавт. на основании 14 исследований показано, что НМЭС является эффективным методом лечения дисфагии, особенно при комбинации с традиционными методами реабилитации. Однако требуется проведение дальнейших исследований, т. к. применяемые проколы стимуляции являются очень разнородными, и эффективность метода изучалась в основном у пациентов, перенёвших ОНМК [40].

Метод ФЭС основан на электрической стимуляции дна языка и задней стенки глотки с помощью трансназального катетера с биполярными кольцевыми электродами. ФЭС, в отличие от НМЭС, направлена на индукцию нейропластичности моторной и сенсорной коры и восстановление сенсомоторной интеграции [22]. Метод показал свою эффективность в части исследований у пациентов с рассеянным склерозом и с ПНМК [47–49], при этом применение ФЭС у пациентов с боковым амиотрофическим склерозом признано неэффективным [50]. Результаты метаанализов R. Speyer и соавт., I. Cheng и соавт. оказались также противоречивыми, поэтому эффективность метода ФЭС требует дальнейшего подтверждения [51, 52].

Методы рТМС и ТЭС постоянным током применяются для модуляции активности коры головного мозга и вызывают длительные изменения синаптической пластичности [22, 51, 53–55]. В клинических рекомендациях от 2018 г. эффект рТМС у пациентов с ПНМК считается неустановленным ввиду разнородности результатов и протоколов лечения [53]. Тем не менее в метаанализе X. Wen и соавт. показано, что низкочастотная и высокочастотная рТМС может способствовать улучшению функции глотания у пациентов после инсульта. В качестве мишеней использовались корковые представительства мышц, участвующих в акте глотания (в том числе челюстно-подъязычной мышцы), и мозжечок. Результаты анализа исследований продемонстрировали эффективность стимуляции коры головного мозга как с поражённой, так и с непоражённой стороны по сравнению со стандартными физическими методами лечения и плацебо [54]. Схожие результаты

показал метаанализ N. Zhao и соавт. в отношении ТЭС постоянным током: продемонстрировано значимое положительное влияние ТЭС на уменьшение постинсультной дисфагии [55]. В отношении других неврологических заболеваний количество данных ограничено, поэтому для подтверждения эффективности рТМС и ТЭС требуются новые рандомизированные клинические исследования.

## Хирургические методы

Малоинвазивные хирургические вмешательства предлагаются для пациентов с синдромом гиперактивности ВПС или другими нарушениями его открытия. К таким методам относят открытую или эндоскопическую перстнеглоточную миотомию, дилатацию ВПС с помощью баллона. В качестве более безопасной и менее инвазивной альтернативы применяют химическую перстнеглоточную миотомию с помощью эндоскопической или чрескожной инъекции ботулинического токсина. Данные методики применялись у пациентов с миозитом с включениями, мышечной дистрофией, рассеянным склерозом, боковым амиотрофическим склерозом, инсультом и болезнью Паркинсона. Учитывая возможность развития побочных эффектов, таких как надгортанный отёк, медиастинит, заглочная гематома, повреждение пищевода, ларингоспазм и кровотечение, рекомендуется принимать решение о хирургическом вмешательстве после комплексной диагностики и при неэффективности консервативного лечения [22].

При развитии выраженной дисфагии, т. е. при высоком риске возникновения кахексии и обезвоживания, следует рассмотреть вопрос об установке назогастрального зонда или чрескожной эндоскопической гастростомии. Установка назогастрального зонда показана пациентам с острыми заболеваниями, такими как ОНМК или ЧМТ, при которых дисфагия может исчезнуть в течение недель или месяцев. Чрескожная эндоскопическая гастростомия больше подходит для пациентов с хроническими прогрессирующими заболеваниями, такими как болезнь Паркинсона, деменция или боковой амиотрофический склероз [3].

## Заключение

Нейрогенная дисфагия — часто встречающийся симптом многих неврологических заболеваний. Она значительно влияет на качество жизни пациентов и приводит к серьёзным осложнениям, таким как аспирационная пневмония, кахексия и смерть. Несмотря на наличие относительно простых скрининговых и высокоинформативных инструментальных методов диагностики, проблема лечения, профилактики нарушений глотания у неврологических пациентов, а также реабилитации пациентов, страдающих нейрогенной дисфагией, остаётся недостаточно изученной и требует разработки унифицированных протоколов лечения на основании крупномасштабных многоцентровых клинических исследований в отношении как фармакологических средств, так и высокотехнологичных методов реабилитации.

## Список источников / References

1. Arnold M., Liesirova K., Broeg-Morvay A. et al. Dysphagia in acute stroke: incidence, burden and impact on clinical outcome. *PLoS One*. 2016;11(2):e0148424. DOI: 10.1371/journal.pone.0148424
2. Spronk P.E., Spronk L.E.J., Lut J. et al. Prevalence and characterization of dysphagia in hospitalized patients. *Neurogastroenterol. Motil.* 2020;32(3):e13763. DOI: 10.1111/nmo.13763
3. Panebianco M., Marchese-Ragona R., Masiero S., Restivo D.A. Dysphagia in neurological diseases: a literature review. *Neurol. Sci.* 2020;41(11):3067–3073. DOI: 10.1007/s10072-020-04495-z
4. Banda K.J., Chu H., Chen R. et al. Prevalence of oropharyngeal dysphagia and risk of pneumonia, malnutrition, and mortality in adults aged 60 years and older: a meta-analysis. *Gerontology*. 2022;68(8):841–853. DOI: 10.1159/000520326
5. Zhang X., Liang Y., Wang X. et al. Effect of modified pharyngeal electrical stimulation on patients with severe chronic neurogenic dysphagia: a single-arm prospective study. *Dysphagia*. 2022;10(11):1128–1137. DOI: 10.1007/s00455-022-10536-z
6. Takizawa C., Gemmell E., Kenworthy J., Speyer R. A systematic review of the prevalence of oropharyngeal dysphagia in stroke, Parkinson's disease, Alzheimer's disease, head injury, and pneumonia. *Dysphagia*. 2016;31(3):434–441. DOI: 10.1007/s00455-016-9695-9
7. Kalkers K., Schols J.M.G.A., van Zwet E.W., Roos R.A.C. Dysphagia, fear of choking and preventive measures in patients with Huntington's disease: the perspectives of patients and caregivers in long-term care. *J. Nutr. Health Aging*. 2022;26(4):332–338. DOI: 10.1007/s12603-022-1743-6
8. Espinosa-Val M.C., Martín-Martínez A., Graupera M. et al. Prevalence, risk factors, and complications of oropharyngeal dysphagia in older patients with dementia. *Nutrients*. 2020;12(3):863. DOI: 10.3390/nu12030863
9. Kooi-van Es.M., Erasmus C.E., de Swart B.J.M. et al. Dysphagia and dysarthria in children with neuromuscular diseases, a prevalence study. *J. Neuromuscul. Dis.* 2020;7(3):287–295. DOI: 10.3233/JND-190436
10. Barzegar M., Mirmosayeb O., Rezaei M. et al. Prevalence and risk factors of dysphagia in patients with multiple sclerosis. *Dysphagia*. 2022;37(1):21–27. DOI: 10.1007/s00455-021-10245-z
11. Cheng I., Takahashi K., Miller A., Hamdy S. Cerebral control of swallowing: an update on neurobehavioral evidence. *J. Neurol. Sci.* 2022;442(5):120434. DOI: 10.1016/j.jns.2022.120434
12. Ślędzik A., Szlendak P. Dysphagia in neurological disorders. *Wiadomości Lek.* 2020;73(9):1848–1852. DOI: 10.36740/WLek.202009108
13. McIntosh E. Dysphagia. *Home Healthc. Now*. 2023;41(1):36–41. DOI: 10.1097/NHH.0000000000001134
14. Hartnick C.J., Rudolph C., Willging J.P., Holland S.K. Functional magnetic resonance imaging of the pediatric swallow: imaging the cortex and the brainstem. *Laryngoscope*. 2001;111(7):1183–1191. DOI: 10.1097/00005537-200107000-00010
15. Huang C.S., Hiraba H., Murray G.M., Sessle B.J. Topographical distribution and functional properties of cortically induced rhythmical jaw movements in the monkey (*Macaca fascicularis*). *J. Neurophysiol.* 1989;61(3):635–650. DOI: 10.1152/jn.1989.61.3.635
16. Cheng I., Sasegbon A., Hamdy S. Effects of pharmacological agents for neurogenic oropharyngeal dysphagia: a systematic review and meta-analysis. *Neurogastroenterol. Motil.* 2022;34(3):e14220. DOI: 10.1111/nmo.14220
17. Ghazanfar H., Shehi E., Makker J., Patel H. The role of imaging modalities in diagnosing dysphagia: a clinical review. *Cureus*. 2021;13(7):e16786. DOI: 10.7759/cureus.16786
18. Warnecke T., Labeit B., Schroeder J. et al. Neurogenic dysphagia: a systematic review and proposal of a classification system. *Neurology*. 2021;96(6):e876–889. DOI: 10.1212/WNL.00000000000011350
19. Babajani Roshan T., Behzad C., Saadat P. et al. Examining the frequency of dysphagia and the predictive factors of dysphagia that require attention in patients with Parkinson's disease. *Ann. Clin. Exp. Neurol.* 2023;17(1):14–19. DOI: 10.54101/ACEN.2023.1.2
20. Wilkinson J.M., Codipilly D.C., Wilfahrt R.P. Dysphagia: evaluation and collaborative management. *Am. Fam. Physician*. 2021;103(2):97–106.
21. Rajati F., Ahmadi N., Naghibzadeh Z.A., Kazeminia M. The global prevalence of oropharyngeal dysphagia in different populations: a systematic review and meta-analysis. *J. Transl. Med.* 2022;20(1):175. DOI: 10.1186/s12967-022-03380-0
22. Dziewias R., Allescher H.D., Aroyo I. et al. Diagnosis and treatment of neurogenic dysphagia – S1 guideline of the German Society of Neurology. *Neurol. Res. Pract.* 2021;3(1):23. DOI: 10.1186/s42466-021-00122-3
23. Сорокин Ю.Н. Нарушения глотания при инсультах 2. Методы исследования глотательной функции. *Медицина неотложных состояний*. 2015;66(3):139–143.
24. Sorokin Y.N. Swallowing disorders in stroke 2. Methods for studying swallowing function. *Medicina неотложных состояний*. 2015;66(3):139–143.
25. Cohen J.T., Manor Y. Swallowing disturbance questionnaire for detecting dysphagia. *Laryngoscope*. 2011;121(7):1383–1387. DOI: 10.1002/lary.21839
26. Kim D.Y., Park H.S., Park S.W., Kim J.H. The impact of dysphagia on quality of life in stroke patients. *Medicine*. 2020;99(34):1–6. DOI: 10.1097/MD.00000000000021795
27. Wilmskoetter J., Bonilha H., Hong I. et al. Construct validity of the Eating Assessment Tool (EAT-10). *Disabil. Rehabil.* 2019;41(5):549–559. DOI: 10.1080/09638288.2017.1398787
28. Bartolome G., Starrost U., Schröter-Morasch H. et al. Validation of the Munich Swallowing Score (MUCSS) in patients with neurogenic dysphagia: a preliminary study. *NeuroRehabilitation*. 2021;49(3):445–457. DOI: 10.3233/NRE-210011
29. Park K.D., Kim T.H., Lee S.H. The Gugging Swallowing Screen in dysphagia screening for patients with stroke: a systematic review. *Int. J. Nurs. Stud.* 2020;107(7):103588. DOI: 10.1016/j.ijnurstu.2020.103588
30. Labeit B., Ahring S., Boehmer M. et al. Comparison of simultaneous swallowing endoscopy and videofluoroscopy in neurogenic dysphagia. *J. Am. Med. Dir. Assoc.* 2022;23(8):1360–1366. DOI: 10.1016/j.jamda.2021.09.026
31. Alkhuwaiter M., Davidson K., Hopkins-Rossabi T., Martin-Harris B. Scoring the Penetration-Aspiration Scale (PAS) in two conditions: a reliability study. *Dysphagia*. 2022;37(2):407–416. DOI: 10.1007/s00455-021-10292-6
32. Rocca S., Pizzorni N., Valenza N. et al. Reliability and construct validity of the Yale Pharyngeal Residue Severity Rating Scale: performance on videos and effect of bolus consistency. *Diagnostics*. 2022;12(8):1897. DOI: 10.3390/diagnostics12081897
33. Kuo C.W., Allen C.T., Huang C.C., Lee C.J. Murray secretion scale and fiberoptic endoscopic evaluation of swallowing in predicting aspiration in dysphagic patients. *Eur. Arch. Oto-Rhino-Laryngology*. 2017;274(6):2513–2519. DOI: 10.1007/s00405-017-4522-y
34. Hutcheson K.A., Barbon C.E.A., Alvarez C.P., Warnecke C.L. Refining measurement of swallowing safety in the Dynamic Imaging Grade of Swallowing Toxicity (DIGEST) criteria: validation of DIGEST version 2. *Cancer*. 2022;128(7):1458–1466. DOI: 10.1002/cncr.34079
35. Tomita S., Oeda T., Umemura A. et al. Video-fluoroscopic swallowing study scale for predicting aspiration pneumonia in Parkinson's disease. *PLoS One*. 2018;13(6):e0197608. DOI: 10.1371/journal.pone.0197608
36. Krekeler B.N., Davidson K., Kantarcigil C. et al. Determining swallowing biomechanics underlying modified barium swallow impairment profile scoring using computational analysis of swallowing mechanics. *J. Speech Lang Hear Res.* 2022;65(10):3798–3808. DOI: 10.1044/2022\_JSLHR-22-00047
37. Zarkada A., Regan J. Inter-rater reliability of the Dysphagia Outcome and Severity Scale (DOSS): effects of clinical experience, audio-recording and training. *Dysphagia*. 2018;33(3):329–336. DOI: 10.1007/s00455-017-9857-4
38. Potente P., Buoite Stella A., Vidotto M. et al. Application of ultrasonography in neurogenic dysphagia: a systematic review. *Dysphagia*. 2023;38(1):65–75. DOI: 10.1007/s00455-022-10459-9
39. Cosentino G., Todisco M., Giudice C. et al. Assessment and treatment of neurogenic dysphagia in stroke and Parkinson's disease. *Curr. Opin. Neurol.* 2022;35(6):741–752. DOI: 10.1097/WCO.00000000000001117
40. Танащян М.М., Бердникович Е.С., Лагода О.В. Нарушение глотания в постинсультном периоде: новые подходы к лечению. *Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика*. 2018;10(2):57–62. DOI: 10.14412/2074-2711-2018-2-57-62
41. Tanashyan M.M., Berdnikovich E.S., Lagoda O.V. Post-stroke dysphagia: novel treatment approaches. *Neurologia, neuropsychiatria, psychosomatika*. 2018;10(2):57–62. DOI: 10.14412/2074-2711-2018-2-57-62
42. Miller S., Peters K., Ptok M. Review of the effectiveness of neuromuscular electrical stimulation in the treatment of dysphagia – an update. *Ger. Med. Sci.* 2022;20(6):Doc08. DOI: 10.3205/000310
43. Авдюнина И.А., Гречко А.В., Бруно Е.В. Основные принципы организации трапезы больных с нейрогенной дисфагией (лекция). *Consilium Medicum*. 2016;18(2.1):53–58.
44. Avduynina I.A., Grechko A.V., Bruno E.V. Basic principles of organizing a meal in patients with neurogenic dysphagia (lecture). *Consilium Medicum*. 2016;18(2.1):53–58.

42. Норвиллис С.Н., Петрова А.В. Тактика логопедической работы и выбор клинического питания для пациента с нарушением глотания после перенесенного инсульта (клинический случай). *Consilium Medicum*. 2018;20(9):17–21. DOI: 10.26442/2075-1753\_2018.9.17-21
- Norvils S.N., Petrova A.V. Tactics of the speech therapist's work and the choice of clinical nutrition for the patient with swallowing disorders after the stroke (clinical case). *Consilium Medicum*. 2018;20(9):17–21. DOI: 10.26442/2075-1753\_2018.9.17-21
43. Schröder J.B., Marian T., Claus I. et al. Substance P saliva reduction predicts pharyngeal dysphagia in Parkinson's disease. *Front. Neurol.* 2019;10(4):386. DOI: 10.3389/fneur.2019.00386
44. Warusevitane A., Karunatilake D., Sim J. et al. Safety and effect of metoclopramide to prevent pneumonia in patients with stroke fed via nasogastric tubes trial. *Stroke*. 2015;46(2):454–460. DOI: 10.1161/STROKEAHA.114.006639
45. Lee J.S.W., Chui P.Y., Ma H.M. et al. Does low dose angiotensin converting enzyme inhibitor prevent pneumonia in older people with neurologic dysphagia – a randomized placebo-controlled trial. *J. Am. Med. Dir. Assoc.* 2015;16 (8):702–707. DOI: 10.1016/j.jamda.2015.05.009
46. Miarons M., Tomsen N., Nascimento W. et al. Increased levels of substance P in patients taking beta-blockers are linked with a protective effect on oropharyngeal dysphagia. *Neurogastroenterol. Motil.* 2018;30(9):e13397. DOI: 10.1111/nmo.13397
47. Restivo D.A., Casabona A., Centonze D. et al. Pharyngeal electrical stimulation for dysphagia associated with multiple sclerosis: a pilot study. *Brain Stimul.* 2013;6(3):418–423. DOI: 10.1016/j.brs.2012.09.001
48. Suntrup S., Marian T., Schröder J.B. et al. Electrical pharyngeal stimulation for dysphagia treatment in tracheotomized stroke patients: a randomized controlled trial. *Intens. Care Med.* 2015;41(9):1629–1637. DOI: 10.1007/s00134-015-3897-8

49. Bath P.M., Woodhouse L.J., Suntrup-Krueger S. et al. Pharyngeal electrical stimulation for neurogenic dysphagia following stroke, traumatic brain injury or other causes: main results from the PHADER cohort study. *EClinicalMedicine* 2020;28(10):100608. DOI: 10.1016/j.eclinm.2020.100608
50. Herrmann C., Schradl F., Lindner-Pfleghar B. et al. Pharyngeal electrical stimulation in amyotrophic lateral sclerosis: a pilot study. *Ther. Adv. Neurol. Disord.* 2022;15(1):1–13. DOI: 10.1177/17562864211068394
51. Cheng I., Sasegbon A., Hamdy S. Effects of neurostimulation on post-stroke dysphagia: a synthesis of current evidence from randomized controlled trials. *Neuromodulation Technol. Neural. Interface.* 2021;24(8):1388–1401. DOI: 10.1111/ner.13327
52. Speyer R., Sutt A.L., Bergström L. et al. Neurostimulation in people with oropharyngeal dysphagia: a systematic review and meta-analyses of randomised controlled trials-part I: pharyngeal and neuromuscular electrical stimulation. *J. Clin. Med.* 2022;11(3):3302. DOI: 10.3390/jcm11030776
53. Lefaucheur J.P., Aleman A., Baeken C. et al. Evidence-based guidelines on the therapeutic use of repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS): an update (2014–2018). *Clin. Neurophysiol.* 2020;131(2):474–528. DOI: 10.1016/j.clinph.2019.11.002
54. Wen X., Liu Z., Zhong L. et al. The effectiveness of repetitive transcranial magnetic stimulation for post-stroke dysphagia: a systematic review and meta-analysis. *Front. Hum. Neurosci.* 2022;16(3):841781. DOI: 10.3389/fnhum.2022.841781
55. Zhao N., Sun W., Xiao Z. et al. Effects of transcranial direct current stimulation on poststroke dysphagia: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 2022;103(7):1436–1447. DOI: 10.1016/j.apmr.2022.03.004

## Информация об авторах

*Зайцевская Софья Александровна* – врач-невролог Центра заболеваний периферической нервной системы Научного центра неврологии, Москва, Россия, <https://orcid.org/0000-0001-6889-5363>

*Люкманов Роман Харисович* – к.м.н., н.с., врач-невролог отд. медицинской нейрореабилитации и физиотерапии Института медицинской нейрореабилитации и восстановительных технологий Научного центра неврологии, Москва, Россия, <https://orcid.org/0000-0002-8671-5861>

*Бердникович Елена Семёновна* – к.пед.н., к.м.н., с.н.с. лаб. по созданию нейрореабилитационных высокотехнологических устройств, с.н.с. Института нейрореабилитации и восстановительных технологий, руководитель психолого-логопедической группы Научного центра неврологии, Москва, Россия, <https://orcid.org/0000-0002-7608-2255>

*Супонева Наталья Александровна* – д.м.н., член-корреспондент РАН, директор Института медицинской нейрореабилитации и восстановительных технологий Научного центра неврологии, Москва, Россия, <https://orcid.org/0000-0003-3956-6362>

**Вклад авторов:** *Зайцевская С.А.* – анализ и обзор публикаций по теме статьи, написание текста статьи; *Люкманов Р.Х.* – работа с текстом, редактирование статьи; *Бердникович Е.С.* – работа с текстом, редактирование статьи; *Супонева Н.А.* – определение общей концепции статьи, руководство, работа с текстом, редактирование текста на всех этапах его подготовки.

## Information about the authors

*Sofya A. Zaytsevskaya* – neurologist, Center for diseases of the peripheral nervous system, Research Centre of Neurology, Moscow, Russia, <https://orcid.org/0000-0001-6889-5363>

*Roman Kh. Lyukmanov* – Cand. Sci. (Med.), researcher, Department of medical neurorehabilitation and physiotherapy, Institute of Medical Neurorehabilitation and Rehabilitation Technologies, Research Centre of Neurology, Moscow, Russia, <https://orcid.org/0000-0002-8671-5861>

*Elena S. Berdnikovich* – Cand. Sci. (Ped.), senior researcher, Laboratory for the creation of high-tech neurorehabilitation devices; senior researcher, Institute of Medical Neurorehabilitation and Rehabilitation Technologies, Head, Psychological and speech therapy group, Research Centre of Neurology, Moscow, Russia, <https://orcid.org/0000-0002-7608-2255>

*Natalya A. Suponeva* – D. Sci. (Med.), Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Director, Institute of Medical Neurorehabilitation and Rehabilitation Technologies, Research Centre of Neurology, Moscow, Russia, <https://orcid.org/0000-0003-3956-6362>

**Author contribution:** *Zaytsevskaya S.A.* – analysis of publications of the article's theme, article writing; *Lyukmanov R.Kh.* – working with text, editing the article; *Berdnikovich E.S.* – working with text, editing the article; *Suponeva N.A.* – definition of the general concept of the article, guidance, working with text, editing the article after reviewing, editing the text at all stages of its preparation.