

ПЕРИОПЕРАЦИОННОЕ ВЕДЕНИЕ ПАЦИЕНТОВ

<https://doi.org/10.21320/1818-474X-2024-2-137-149>

Особенности периоперационного ведения пациентов с опухолью хиазмально-селлярной области: обзор литературы

Л.М. Ценципер ^{1,2,3,*}, А.О. Петрова ¹, И.С. Терехов ²,
И.Н. Лейдерман ¹, Д.А. Гуляев ¹, А.Ю. Улитин ^{1,2},
К.А. Самочерных ², А.Н. Кондратьев ²

¹ ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А. Алмазова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

² Российский научно-исследовательский нейрохирургический институт имени профессора А.Л. Поленова, филиал ФГБУ НМИЦ им. В.А. Алмазова Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

³ ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

Реферат

АКТУАЛЬНОСТЬ: Опухоли хиазмально-селлярной области (ХСО) составляют 20–25 % всех первичных внутричерепных новообразований, из них аденомы гипофиза — до 20 % населения планеты. В настоящее время удаление этих новообразований выполняется с использованием эндоскопических трансфеноидальных хирургических доступов. **ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ:** Анализ и обобщение результатов публикаций, касающихся периоперационных особенностей ведения пациентов с опухолью ХСО. **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ:** Поиск и отбор публикаций осуществляли в библиографических базах данных PubMed, Web of Science, Scopus. Для изучения подхода к периоперационному ведению пациентов с опухолями ХСО проанализированы работы, опубликованные с 2013 по 2023 г. Ключевые слова для поиска: «pituitary surgery», «anesthesia». На основании анализа актуальных проблем при планировании анестезиологического обеспечения пациентов с опухолями ХСО поиск расширен дополнительными ключевыми словами: «pituitary tumor», «perioperative complications», «endocrine disorders», «difficult airway», «acromegaly», «cardiologic complications, acromegaly», «peripheral neuropathy, acromegaly», «trigemino-cardiac reflex», дополнительно проанализировано 206 публикаций и обобщены основные

PERIOPERATIVE MANAGEMENT

Some features of the perioperative management of patients with a tumor of the chiasmal sellaric region: a review

L.M. Tsentsiper ^{1,2,3,*}, A.O. Petrova ¹, I.S. Terekhov ²,
I.N. Leyderman ¹, D.A. Gulyaev ¹, A.Yu. Ulitin ^{1,2},
K.A. Samochernykh ², A.N. Kondratyev ²

¹ Almazov National Medical Research Centre, St. Petersburg, Russia

² RNSI n.a. A.L. Polenov at Almazov National Medical Research Centre, St. Petersburg, Russia

³ Saint-Petersburg State Pediatric Medical University, St. Petersburg, Russia

Abstract

INTRODUCTION: Tumors of the chiasmal-sellar region (CSR) account for more than 20 % of all primary intracranial neoplasms, of which pituitary adenomas account for up to 20 % of the world population. Currently, removal of these neoplasms is performed using endoscopic transsphenoidal surgical accesses. **OBJECTIVE:** analysis of the results of publications concerning perioperative management of patients with CSO tumors. **MATERIAL AND METHODS:** publications were searched and selected in bibliographic databases PubMed, Web of Science, Scopus. To study the approach to perioperative management of patients with CSF tumors, the works published from 2013 to 2023 were analyzed. Search keywords: pituitary surgery, anesthesia. Based on the analysis of current problems in anesthesia planning for patients with CSF tumors, the search was expanded with additional keywords: «pituitary tumor», «perioperative complications», «endocrine disorders», «difficult airway», «acromegaly», «cardiologic complications, acromegaly», «peripheral neuropathy, acromegaly», «trigemino-cardiac reflex», 206 publications were additionally analyzed and the main key points in anesthesia planning were summarized. A total of 230 publications were included but 161 were excluded. A total of 69 studies were selected. **RESULTS:** The main features of patients with CSF tumors are: water-electrolyte disorders, cardiovascu-

ключевые моменты при планировании анестезии. Всего после уточнения параметров поиска в исследование вошло 230 публикаций, из которых в последующем исключены 161. В общей сложности отобрано 69 исследований.

РЕЗУЛЬТАТЫ: Основными особенностями пациентов с опухолями ХСО являются: водно-электролитные нарушения, сердечно-сосудистая патология, обеспечение проходимости верхних дыхательных путей. Это обуславливает мультидисциплинарный подход при подготовке к операции. Необходимо учесть это при планировании анестезиологического обеспечения и ведения раннего послеоперационного периода. Кроме этого, при эндоскопическом трансназально-трансфеноидальном доступе может возникнуть ряд осложнений: повреждение гипоталамической области и крупных сосудов, в послеоперационном периоде — дыхательные нарушения, водно-электролитный дисбаланс, гормональная недостаточность.

ВЫВОДЫ: При подготовке пациента с образованием ХСО к операции необходимо проявлять дополнительную настороженность. Периоперационное ведение пациента с опухолью ХСО требует командного подхода с участием нейрохирургов, неврологов, окулистов, эндокринологов, кардиологов, анестезиологов-реаниматологов.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: опухоль гипофиза, эндокринные заболевания, акромегалия, кардиологические осложнения, периферическая нейропатия

* *Для корреспонденции:* Ценципер Любовь Марковна — д-р мед. наук, профессор кафедры анестезиологии и реаниматологии с клиникой ИМО ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России, профессор кафедры анестезиологии, реаниматологии и неотложной педиатрии факультета послевузовского и дополнительного профессионального образования ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия; e-mail: lmt1971@yandex.ru

☑ *Для цитирования:* Ценципер Л.М., Петрова А.О., Терехов И.С., Лейдерман И.Н., Гуляев Д.А., Улитин А.Ю., Самочерных К.А., Кондратьев А.Н. Особенности периоперационного ведения пациентов с опухолью хиазмально-селлярной области: обзор литературы. Вестник интенсивной терапии им. А.И. Салтанова. 2024;2:137–149. <https://doi.org/10.21320/1818-474X-2024-2-137-149>

📅 *Поступила:* 01.12.2023

📅 *Принята к печати:* 28.02.2024

📅 *Дата онлайн-публикации:* 27.04.2024

lar pathology, difficult airway. This determines a multidisciplinary approach in preparation for surgery. It is necessary to take into account these features when planning anesthetic support and management of the early postoperative period. In addition, endoscopic transnasal-transsphenoidal access may cause a number of complications: damage to the hypothalamic region and large vessels, and in the postoperative period: respiratory disorders, hormonal insufficiency, Water and Sodium Disturbances. **CONCLUSIONS:** Additional vigilance is required when preparing a patient with CSF formation for surgery. Perioperative management of a patient with CSO tumor requires a team approach with participation of neurosurgeons, neurologists, ophthalmologists, endocrinologists, cardiologists, anesthesiologists-resuscitators.

KEYWORDS: pituitary neoplasms, endocrine system diseases, acromegaly, heart diseases, neuropathy

* *For correspondence:* Lyubov M. Tsentsiper — Dr. Med. Sci., professor of the Department of Anesthesiology and Reanimatology with Clinic at the V.A. Almazov National Medical Centre, professor of the Department of Anesthesiology, Reanimatology and Emergency Pediatrics at the Faculty of Postgraduate and Additional Professional Education of the St. Petersburg State Pediatric Medical University, St. Petersburg, Russia; e-mail: lmt1971@yandex.ru

☑ *For citation:* Tsentsiper L.M., Petrova A.O., Terekhov I.S., Leyderman I.N., Gulyaev D.A., Ulitin A.Yu., Samochernykh K.A., Kondratyev A.N. Some features of the perioperative management of patients with a tumor of the chiasmatic cellaric region: a review. Annals of Critical Care. 2024;2:137–149. <https://doi.org/10.21320/1818-474X-2024-2-137-149>

📅 *Received:* 01.12.2023

📅 *Accepted:* 28.02.2024

📅 *Published online:* 27.04.2024

Введение

Опухоли хиазмально-селлярной области (ХСО), аденомы гипофиза (АГ), краниофарингеомы составляют свыше 20 % всех первичных внутриселлярных новообразований, из них АГ — до 16,5 % [1, 2]. Хирургическое удаление в большинстве случаев, за исключением пролактином, рассматривается как первая линия лечения этих объемных образований [3]. На сегодняшний день большую часть операций выполняют с использованием эндоскопической техники трансфеноидальным доступом, обладающим рядом неоспоримых преимуществ: малоинвазивность, четкая визуализация анатомических структур, низкая травматичность манипуляций и более короткий восстановительный период [4]. В то же время создается иллюзия простоты и незначительной травматичности подобных хирургических вмешательств, что может приводить к снижению бдительности анестезиолога (особенно обладающего небольшим клиническим опытом), недооценке тяжести состояния пациента и неадекватной предоперационной подготовке. Кроме того, поскольку АГ чаще встречаются у лиц молодого и среднего возраста [5], нередко имеет место недостаточная оценка соматического статуса пациента.

Цель исследования

Выполнить анализ и обобщение результатов публикаций, касающихся периоперационных особенностей ведения пациентов с опухолью ХСО.

Материалы и методы

На основании собственного опыта периоперационного ведения пациентов с опухолью ХСО (около 90–100 операций ежегодно) и используя данные исследований, опубликованных в общедоступных базах данных, мы обобщили основные ключевые моменты при планировании анестезии этим пациентам. Проведен поиск публикаций в библиографических базах данных PubMed, Web of Science, Scopus и по ключевым словам: «pituitary surgery», «anesthesia», «acromegaly», «hypertension», «cardiomyopathy», «difficult airway», «Cushing disease» за последние 10 лет. Публикации включались в обзор, если соответствовали следующим критериям: взрослые пациенты (> 18 лет) с объемным образованием ХСО, пациентам выполнено нейрохирургическое вмешательство в ХСО, описаны результаты с акцентом на специфические для пациентов с опухолью ХСО осложнения анестезиологического обеспечения или описаны особенности соматического статуса пациентов, связанные с наличием у них опухоли ХСО, публикации в открытом досту-

пе. Критерии невключения: публикации, включающие педиатрических пациентов, исследования на животных и редакционные письма. В общей сложности в обзор литературы включили 69 публикаций.

Результаты исследования

Обзорные и многоцентровые рандомизированные исследования помогли выделить наиболее характерные для пациентов с опухолями ХСО особенности планирования анестезиологического обеспечения. В их число вошли: эндокринные и водно-электролитные нарушения, оценка верхних дыхательных путей, сопутствующая патология сердечно-сосудистой системы и связанные с ней осложнения, периферическая нейропатия и укладка пациентов на операционном столе, тригеминно-кардиальный рефлекс, интраоперационная кровопотеря, трудности при экстубации.

Эндокринные и водно-электролитные расстройства

Опухоли ХСО могут быть причиной нейрогуморальных нарушений, отягчающих течение периоперационного периода и требующих специальной подготовки пациента [6, 7]. Так, гормонально активные АГ, такие как кортикотропинома и соматотропинома, могут приводить к серьезным нарушениям со стороны сердечно-сосудистой системы, гемостаза, углеводного, белкового обмена, вызывают водно-электролитные нарушения. Макроаденомы гипофиза и краниофарингеомы нередко являются причиной развития гипопитуитаризма, явного или скрытого [8]. Компрессия гипофизарной ножки и задней доли гипофиза может привести к развитию несахарного диабета, который, при отсутствии чувства жажды и заместительной терапии способен стать причиной гиповолемии и гипернатриемии [9]. У больных с соматотропиномой акромегалия, спланхомегалия, артериальная гипертензия, сахарный диабет, инсулинорезистентность приводят к высокому риску сердечно-сосудистых осложнений, сложностям коррекции гипергликемии [9, 10]. У пациентов с кортикотропиномами артериальная гипертензия, сахарный диабет, инсулинорезистентность, миопатии создают высокий риск сердечно-сосудистых осложнений, сложности коррекции гипергликемии, проблемы с отлучением от инвазивной искусственной вентиляции легких [9, 11, 12]. Пациенты с опухолью ХСО до операции должны быть осмотрены эндокринологом с целью своевременного выявления избыточной гормональной активности или недостаточности. Дооперационную вторичную надпочечниковую недостаточность (НН) регистрируют у 10–27 % больных с опухолью ХСО [11, 13]. Больные с макроаденомами, краниофарингиомами в послеоперационном периоде имеют высокий риск развития НН [8, 14]. Пациентам

с исходной НН терапия кортикостероидами должна быть начата как минимум за 5–7 дней до операции. Накануне вмешательства больных переводят на парентеральные формы, их ведение в периоперационном периоде такое же, как у больных с первичной НН, за исключением того, что введение минералокортикоидов требуется крайне редко [7, 12]. При исходно сохранной функции надпочечников послеоперационная НН развивается обычно в первые 24–48 ч у 4–9 % пациентов, и до 18 % демонстрируют раннюю транзиторную НН [12]. Риск развития послеоперационной НН связан с размером опухоли, ее распространением в окружающие структуры, а также опытом хирурга [15]. Восстановление функции гипофизарно-надпочечниковой системы происходит в течение 14 дней. При наличии дооперационной НН восстановление функции происходит у 15–20 % пациентов, и это обычно связано с более молодым возрастом, меньшим размером опухоли (< 2 см), гормонально неактивными опухолями [15]. Пациенты, получавшие таблетированные формы кортикостероидов, на весь периоперационный период переводятся на парентеральные формы препаратов. Вечером накануне операции вводят внутривенно 100 мг гидрокортизона, затем по 100 мг каждые 8 ч. При неосложненном послеоперационном периоде, как правило, достаточно 300–500 мг гидрокортизона в сутки парентерально. После стабилизации состояния дозу быстро (за 3 дня) уменьшают и переводят на таблетированные формы препаратов [15–17].

Вторичный гипотиреоз обычно протекает в легкой форме. Если функция щитовидной железы (ЩЖ) до операции не нарушена, частота возникновения послеоперационного гипотиреоза составляет примерно 3 % [12]. Только у 7 % пациентов с ранее существовавшим вторичным гипотиреозом функция ЩЖ восстанавливается [12, 13]. При подозрении на раннюю послеоперационную дисфункцию ЩЖ исследуют как свободный тироксин, так и индекс свободного тироксина и тиреотропного гормона. В ближайшем послеоперационном периоде ранняя гипонатриемия может являться показателем дисфункции ЩЖ [6–8]. Прием левотироксина следует начинать с низкой дозы (25–50 мкг в день) и титровать с шагом 25 мкг, чтобы достичь полной замещающей дозы [10, 18]. Особое внимание следует уделять оценке водно-электролитного баланса и его нарушениям. Из водно-электролитных нарушений наиболее часто встречающимися являются центральный несахарный диабет (НД), синдром неадекватной секреции антидиуретического гормона и, несколько реже, синдром церебральной потери соли — церебральный сольтеряющий синдром [9]. Послеоперационный НД встречается у 10–30 % пациентов с опухолью ХСО [9, 10]. Причиной центрального НД является дефицит антидиуретического гормона (АДГ). За счет больших потерь свободной воды развивается гиповолемическое гиперосмолярное состояние. Возмещение дефицита АДГ и жидкости — ключевые моменты терапии НД [19]. Избыток АДГ при

синдроме неадекватной секреции антидиуретического гормона приводит к гиперводемической гипоосмолярности за счет гемодилюции плазмы. Лечение заключается во временном ограничении введения жидкости [20].

Патофизиология церебрального сольтеряющего синдрома остается до конца неясной. Натрийурез способствует потере значительного количества жидкости и развитию гиповолемического гипоосмолярного состояния. Терапия этого синдрома направлена на восполнение потерь натрия и объема циркулирующей крови [20, 21].

Таким образом, минимальный протокол обследования пациентов с опухолью ХСО до операции, помимо стандартного, должен включать: оценку уровня кортизола, свободного тироксина и тиреотропного гормона, натрия и калия плазмы, пробу Зимницкого. Пациентам с кортикотропиномой рекомендован осмотр кардиологом, оценка функции почек, пациентам с соматотропиномой, помимо перечисленного — ультразвуковое исследование органов брюшной полости, эхокардиография [6, 14].

Оценка верхних дыхательных путей

Во всем мире ведущей причиной трудностей при обеспечении проходимости верхних дыхательных путей считаются изменения анатомии лицевого скелета, вызванные акромегалией [22–24]. Анатомические особенности, которые развиваются у пациентов, становятся причиной проблем, возникающих при масочной вентиляции, ларингоскопии, интубации трахеи и экстубации [25, 26]. Наиболее значимыми анатомическими изменениями, обуславливающими трудности при обеспечении масочной вентиляции через лицевую маску при акромегалии, являются: патологические изменения лицевого скелета, укрупнение носа, языка, губ, разрастание мягких тканей ротовой полости и гортаноглотки, кроме этого, укрупняются хрящи гортани, гипертрофируются голосовые связки [27]. Эти гипертрофированные ткани склонны к отеку и контактной кровоточивости. Уменьшаются размеры апертуры гортани, ухудшается визуализация голосовой щели при ларингоскопии. Кроме того, у пациентов с длительно существующей акромегалией может развиваться диффузное поражение костно-связочного аппарата (артрозы, артропатии), что приводит к ухудшению открывания рта (если поражен височно-нижнечелюстной сустав) и тугоподвижности в шейно-грудном отделе позвоночника, ограничению разгибания шеи. Это усугубляет трудности при интубации и создает условия для критических ситуаций типа «невозможно вентилировать — невозможно интубировать» [28]. И даже в случаях, когда внешний осмотр не дает оснований предвидеть указанные осложнения, интубация может быть затруднена [22]. Поэтому проводятся исследования, направленные на поиск специфичных и чувствительных лабораторных маркеров трудных дыхательных путей, изучаются возможности рентге-

нодиагностики особенностей ротоглотки [29, 30]. Есть данные, что хорошо себя зарекомендовало определение уровня инсулиноподобного фактора роста [31]. Кроме очевидных внешних анатомических особенностей у пациентов с акромегалией следует обратить внимание на описание исследований органов брюшной полости. Часто у них описывается гепато- и спленомегалия, а также увеличенный атоничный желудок. Это необходимо учитывать при рекомендациях по предоперационному голоданию и, в любом случае, рассматривать данных пациентов как имеющих полный желудок. Анатомические предпосылки для трудных дыхательных путей имеются и у пациентов с болезнью Иценко—Кушинга [32]. «Лунообразное» лицо может затруднить масочную вентиляцию, жировые складки в области основания шеи часто создают препятствие для удобной укладки пациента для интубации, затрудняют разгибание головы, а выраженная жировая клетчатка в области живота механически препятствует вентиляции. Но при прямой ларингоскопии обзор у пациентов с болезнью Кушинга часто оказывается достаточно хорошим, соответствующим 1–2-й степени по шкале Кормака. Поэтому следует заранее спланировать интубацию пациента. Подготовить видеоларингоскоп, ларингеальные маски, клинки различной конфигурации. Если значимые трудности при интубации очевидны при предоперационном осмотре пациента, необходимо подготовиться к плановой эндоскопической интубации в сознании и объяснить пациенту детали этой манипуляции [29, 30].

В случаях, когда есть возможность заранее осмотреть пациента, которому планируется хирургическое лечение, то при выраженной акромегалии можно обсудить с лечащим врачом возможность назначения аналогов соматостатина [31, 32]. Эти препараты снижают отечность гипертрофированных тканей ротоглотки и тем самым могут способствовать улучшению визуализации при ларингоскопии. Однако есть исследование, в котором показано отсутствие положительного эффекта от аналогов соматостатина на визуализацию при ларингоскопии у пациентов с акромегалией [33].

Расстройства со стороны сердечно-сосудистой системы

У многих пациентов с болезнью Иценко-Кушинга и акромегалией наблюдается стойкая, плохо поддающаяся коррекции артериальная гипертензия. Обычно эти пациенты получают комбинированную антигипертензивную терапию, но, несмотря на это, при осмотре наблюдаются высокие цифры артериального давления [34, 35]. Многие пациенты не сразу обращаются к врачу или по разным причинам не попадают к специалистам и длительное время живут с сохраняющейся высокой артериальной гипертензией [36, 37]. Следует помнить, что в этом случае могут включаться механизмы долговременной компенсации гипертензии в виде ремоде-

лирования сердечно-сосудистой системы и миокарда [38, 39]. И резкая гипотензия, которая может развиваться в раннем послеоперационном периоде на фоне гормональных изменений, что часто наблюдается при радикальном удалении кортикотропином, способна привести к тяжелым сердечно-сосудистым осложнениям. Поэтому очень важно совместно с эндокринологом спланировать периоперационную гормон-заместительную терапию. При длительно существующей гиперсекреции соматотропного гормона у пациентов развивается кардиомегалия, гипертрофия левого желудочка, акромегалическая кардиомиопатия — диффузные изменения в миокарде, приводящие к нарушению его кровоснабжения. У некоторых пациентов это становится причиной развития хронической сердечной недостаточности [40–47]. Акромегалия является показанием для назначения эхокардиографии перед операцией. Это исследование позволяет выявить систолическую дисфункцию, снижение сердечного выброса и, что важно, диастолическую дисфункцию миокарда, которая часто является самым первым признаком акромегалической кардиомиопатии и протекает абсолютно бессимптомно для пациента. Сократительная способность миокарда и сердечный выброс не страдают, но именно пациенты с диастолической дисфункцией особенно чувствительны к кардиодепрессивным эффектам препаратов для анестезии. Это проявляется стойкой, плохо поддающейся коррекции артериальной гипотензией и брадикардией. Поэтому необходимо планировать вводную анестезию без быстрого болюсного введения препаратов. Кардиомиопатии, связанные с болезнью Кушинга, встречаются реже [48, 49]. Есть данные, что и пролактин-секретирующие опухоли могут быть связаны с более высоким риском развития сердечно-сосудистых заболеваний [50].

Интраоперационный период

Укладка пациента на операционном столе

Обычно пациенты лежат на спине с приподнятым головным концом, и поэтому анестезиолог не ожидает сложностей. Но у пациентов с акромегалией дегенеративные изменения околосуставных областей и избыточная коллагенизация сухожилий приводит к нарушению нормального расположения периферических нервов [50–52]. Важно при укладке пациента избегать полного разгибания суставов верхних и нижних конечностей, так как это может привести к перерастяжению периферических нервов и их сдавлению мягкими тканями с развитием периферических невротий [53, 54].

Хирургический доступ

Как традиционные открытые доступы, так и микродоступы требуют от анестезиолога обеспечения достаточной податливости мозга, чтобы у хирурга была возможность точных, аккуратных манипуляций в ране [54,

55]. Гиперемия и отек создают опасность тракционного повреждения тканей и локальной ишемии. Способы обеспечить податливый мозг хорошо известны: тщательная укладка головы — приподнятый головной конец и нейтральное положение головы для обеспечения венозного оттока; использование гипертонических растворов — маннитол или гипертонический раствор хлорида натрия; в экстренных случаях — кратковременная гипервентиляция; люмбальное дренирование ликвора.

При эндоскопических доступах перед операцией важно контролировать подготовку хирургами слизистой носа для введения эндоскопа. Обычно для этого используют тампоны с местным анестетиком и следовыми дозами адреналина. Опубликованы данные, подтверждающие, что местное применение адреналина в концентрации 1:1000 не приводит к проявлению системных эффектов [55, 56]. При увеличении количества адреналина его системная абсорбция может сопровождаться сердечно-сосудистыми реакциями [56, 57]. У пациентов со сниженным сердечно-сосудистым резервом эти гипердинамические реакции могут привести к ишемии миокарда.

Тригемино-кардиальный рефлекс

Может быть вызван стимуляцией любой чувствительной ветви тройничного нерва в области слизистой носоглотки, кожи лица, твердой мозговой оболочки передней черепной ямки [58]. Афферентный сигнал проходит через гассеров узел в чувствительное ядро тройничного нерва, а эфферентное звено обеспечивается волокнами блуждающего нерва. Рефлекс проявляется снижением частоты сердечных сокращений и снижением артериального давления. В среднем рефлекс наблюдается примерно в 15 % случаев во время операций по поводу опухоли ХСО. Клиническая значимость этого рефлекса до сих пор обсуждается [59]. Чаще всего он купируется самостоятельно, и не приводит ни к каким неврологическим последствиям. Но опубликовано несколько описаний клинических случаев, в которых описывается стойкая артериальная гипотензия и брадикардия вплоть до асистолии, потребовавшей проведения сердечно-легочной реанимации [60, 61]. Кроме того, при трансназальном доступе тригемино-кардиальный рефлекс возникает в периферической форме в виде «рефлекса ныряльщика» [62]. Проявляется он брадикардией и гипертензией, которые могут привести к усилению кровотечения в области операционной раны и значительно ухудшить визуализацию. Поэтому важно по мере возможности уменьшить проявления этого рефлекса, в первую очередь поддерживая достаточную глубину анестезии и нормовентиляцию.

Интраоперационное кровотечение

Современные нейрохирургические вмешательства чаще всего сопровождаются минимальной кровопотерей [63]. Но при хирургических манипуляциях в ХСО необходимо помнить о возможности ранения внутрен-

ней сонной артерии. Это крайне редкое осложнение [64]. Частота его по различным источникам колеблется от десятых до сотых процента. Это связано с хорошими возможностями современных методов нейровизуализации — особенности анатомии обычно заранее известны хирургу, что позволяет спланировать доступ наименее травматичным образом. Однако особую настороженность необходимо сохранять у пациентов с повторными вмешательствами в ХСО и у пациентов, длительно принимавших бромкриптин. Возникающие в области вмешательства рубцы и спайки повышают риск травматизации артерии [63].

При массивном артериальном кровотечении эффективным будет только хирургический гемостаз, поэтому в нашей клинике предусмотрена возможность быстрой связи с эндоваскулярными хирургами. В случае такой экстренной ситуации нейрохирург осуществляет временный гемостаз любым доступным ему методом, а затем окончательный гемостаз (и по возможности реконструкция сосуда) осуществляется эндоваскулярными хирургами.

Окончание операции и экстубация

Понятие «трудные дыхательные пути» включает в себя и трудности при экстубации, что часто демонстрируют нам пациенты с опухолями ХСО. Акромегалия, ожирение, болезнь Иценко—Кушинга могут быть причиной проблем при экстубации. Избыток жировой ткани и гипертрофированные ткани ротоглотки повышают риск обструктивного апноэ. У пациентов с болезнью Иценко—Кушинга нарушения дыхания могут усугубляться из-за мышечной слабости, связанной с гиперкатаболизмом мышечной ткани и нарушением ее синтеза [65, 66]. Неэффективное дыхание после экстубации ведет к гипоксии, попыткам анестезиолога обеспечить вентиляцию маской, которая часто также оказывается неэффективной, но при этом значительно повышает риск таких осложнений, как послеоперационная ликворея и пневмоцефалия [67–69]. Поэтому экстубация должна быть спланирована так же тщательно, как и интубация [66].

Выводы

Кроме стандартного минимума обследования перед плановой операцией обязательным является выполнение ряда дополнительных исследований и лечебно-диагностических мероприятий:

- оценка концентрации в плазме уровней гормонов (адренкортикотропный гормон, кортизол, тиреотропный гормон, свободный тироксин, соматотропный гормон, инсулиноподобный фактор роста 1-го типа, пролактин);
- осмотр пациента эндокринологом и коррекция гормон-заместительной терапии; обеспечение преемственности гормон-заместительной терапии в течение периоперационного периода;

Таблица 1. Включенные в обзор исследования, их дизайн и основные результаты

Table 1. Studies included in the review, their design and main results

Особенности периоперационного ведения	Авторы	Дизайн	Количество пациентов	Краткая характеристика случаев
Эндокринные осложнения	Carosi G. et al. [8]	Ретроспективное исследование	218	Предлагается проводить полную оценку базальной и динамической функции гипофиза независимо от размера опухоли
	Buttan A. et al. [12]	Обзор литературы	—	Оценка и мониторинг уровня гормонов имеют решающее значение после операций по поводу опухолей ХСО. Надлежащее ведение может оказать значительное влияние на послеоперационное течение, смертность и показатели долгосрочного исхода
	Nie D. et al. [14]	Метаанализ 1992–2022	69 публикаций	У пациентов с соматотропными опухолями после эндоскопической операции риск дисфункции и недостаточности гипофиза, как правило, возрастает, в то время как предоперационная недостаточность ЩЖ, недостаточность половых желез и гиперпролактинемия, как правило, регрессируют
	Dunts P. et al. [17]	Обзор литературы	—	При подозрении на НН необходимо предоперационное обследование и тщательная предоперационная подготовка с последующим использованием кортикостероидов
	Alexandraki K. et al. [18]	Обзор литературы	—	У пациентов с опухолями ХСО в периоперационном периоде необходимо в первую очередь оценивать функцию надпочечников и ЩЖ и вовремя проводить заместительную терапию
	Tomkins M. et al. [19]	Обзор литературы	—	Важно уделять особое внимание контролю потребления. Также обсуждаются специфические клинические синдромы, такие как адипсический несахарный диабет и несахарный диабет во время беременности, а также ведение периоперационного пациента с несахарным диабетом
	Cui H. et al. [20]	Обзор литературы	—	Рассматриваются вопросы диагностики, дифференциальной диагностики и патогенеза синдрома неадекватной секреции АДГ и синдрома церебральной потери соли
	Oh H. et al. [21]	Обзор литературы	—	Представлены современные взгляды на диагностику, патогенез, лечение синдрома церебральной потери соли
Обеспечение проходимости верхних дыхательных путей	Jamil J. et al. [33]	Описание клинического случая	1	Трудная интубация при акромегалии
	Albarel et al. [35]	Обзор	—	Решение о назначении аналогов соматостатина следует принимать с учетом особенностей каждого случая
	de Pablos-Velasco P. et al. [36]	Опрос-исследование практикующих эндокринологов	—	В Испании синтетические аналоги соматостатина рутинно назначают пациентам с акромегалией при задержке хирургического лечения и с целью улучшения соматического статуса пациентов
	Losa M. et al. [37]	Проспективное исследование	211	Назначение синтетических аналогов соматостатина не влияет на количество анестезиологических осложнений
	Chung S.Y. et al. [34]	Ретроспективный анализ	17 777	Наличие обструктивного сонного апноэ ухудшает вентиляцию
	Lee H. et al. [29]	Проспективное пилотное исследование	90	Радиографические маркеры возможной трудной интубации при акромегалии
	Mukaihara K. et al. [30]	Ретроспективное исследование	11	Целью данного ретроспективного исследования являлась оценка обструкции дыхательных путей путем моделирования в них воздушного потока с использованием изображений компьютерной томографии пациентов, перенесших трансназальное удаление АГ

Особенности периоперационного ведения	Авторы	Дизайн	Количество пациентов	Краткая характеристика случаев
	Zhang Y. et al. [31]	Проспективное контролируемое исследование	35	Роль инсулиноподобного фактора роста как маркера возможной трудной интубации при акромегалии
Тригемино-кардиальный рефлекс	Wang W. et al. [59]	Описание клинического случая	2	Возможна асистолия при удалении образования ХСО
	Schaller B. et al. [58]	Ретроспективное обсервационное	338	Влияние рефлекса на исход лечения
	Devra V. et al. [26]	Описание клинического случая	1	Брадиаритмия при удалении АГ купировалась самостоятельно
	Jeon D. et al. [60]	Описание клинического случая	1	Асистолия при удалении АГ
Кардиологические осложнения	Bonora T. et al. [44]	Описание клинического случая	1	Нарушение ритма, вызванное невыявленной акромегалической кардиомиопатией
	Puglisi S. et al. [38]	Обзор литературы	—	Патогенез и лечение артериальной гипертензии при соматотропинах
	Miao S. et al. [52]	Ретроспективный анализ	242	Кардиомиопатия при болезни Кушинга (19 случаев)
	Wang K. et al. [41]	Ретроспективный анализ	447	Поздняя диагностика акромегалии. 58,8 % — неверный диагноз, 22,6 % — отложенная диагностика
	Subramanian M. et al. [45]	Описание клинического случая	1	Ремиссия аритмии после хирургического лечения АГ с акромегалией
	Yazici D. et al. [53]	Проспективное контролируемое исследование	124	Повышение риска развития сердечно-сосудистых осложнений при пролактиномах
	Guo X. et al. [46]	Проспективное одноцентровое	61	Выявление кардиомиопатии при акромегалии
	Ribeiro-Oliveira A. et al. [47]	Проспективное одноцентровое	100	Улучшилась функция сердца после удаления АГ
	Chen Z. et al. [48]	Когортное исследование	118 — соматотропином, 103 — непродуц. горм. АГ	При соматотропинах повышена частота ранней реполяризации
	Kormányos Á. et al. [49]	Проспективное одноцентровое исследование	23	Нарушение функции левого предсердия при акромегалии
	An Z. et al. [50]	Кейс-репорт	1	Злокачественная вентрикулярная тахикардия при акромегалии
	Hey T. et al. [51]	Кейс-репорт	1	32 года проявления сердечной недостаточности купировались после удаления АГ
	Abreu A. et al. [24]	Ретроспективный анализ	—	Удаление соматотропиномы приводит к улучшению в течении сопутствующих патологий

Особенности периоперационного ведения	Авторы	Дизайн	Количество пациентов	Краткая характеристика случаев
Периферические нейропатии	Toulali F. et al. [54]	Кейс-репорт	1	Билатеральный туннельный синдром привел к диагнозу акромегалии
	Ságová I. et al. [25]	Проспективное исследование	30 (+30 — контрольная группа)	Отслеживается изменение нарушений анатомии срединного нерва через год после хирургического лечения соматотропиномы
	Alibas H. et al. [23]	Проспективное исследование	48	48 пациентов с акромегалией, 87,5 % — признаки периферической нейропатии
Интраоперационное кровотечение	Sylvester P. et al. [64]	Многоцентровое ретроспективное	576	7 случаев на 576 операций — необходимо наличие возможности эндоваскулярного лечения там, где выполняются трансназальные операции
Трудности при экстубации	Castle-Kirszbaum M. et al. [67]	Кейс-репорт	2	2 случая напряженной пневмоцефалии при вентиляции после экстубации на фоне масочной вентиляции при возникновении постэкстубационной гипоксии
	Leszczyńska D. et al. [66]	Обзор литературы	—	Представлены современные взгляды на патофизиологию, клинику и лечение костно-мышечных осложнений болезни Кушинга
	Hurtado P. et al. [68]	Проспективное одноцентровое исследование	45	У 3 пациентов из 45 ликворея на фоне кашля при экстубации
	Jain D. et al. [69]	Проспективное контролируемое одноцентровое исследование	50	Цель — купировать кашель при экстубации. 50 пациентов, 25 — внутривенное введение лидокаина, разницы по гладкости выхода из наркоза не было
Обзоры особенностей периоперационного ведения пациентов с опухолями ХСО	Esfahani K. et al. [6]	Обзор литературы	—	Транссфеноидальная хирургия гипофиза ставит перед анестезиологом уникальные задачи. Появляющиеся данные о мониторинге, хирургической технике и мультимодальной обезболивающей терапии, среди прочего, проливают свет на обеспечение оптимального ухода за пациентами с нефункционирующими и функционирующими АГ
	Cote D.J. et al. [7]	Ретроспективное исследование	928	Пациенты с поражениями селлярной области, которым проводится транссфеноидальная хирургия, нуждаются в сложном, мультидисциплинарном послеоперационном уходе для мониторинга распространенных нежелательных явлений и улучшения исходов
	Bloria S.D. et al.	Клинические рекомендации	—	Анестезиологические особенности пациентов с опухолями ХСО
	Jain V. et al. [62]	Одноцентровое проспективное исследование	307	Особенности ведения пациентов при открытой и эндоскопической операции на ХСО
	Abreu A. et al. [24]	Ретроспективный обзор литературы	—	Сопутствующие заболевания у пациентов с соматотропиномами
	Esfahani K. et al. [6]	Обзор литературы	—	Транссфеноидальная хирургия гипофиза ставит перед анестезиологом уникальные задачи. Появляющиеся данные о мониторинге, хирургической технике и мультимодальной обезболивающей терапии, среди прочего, проливают свет на обеспечение оптимального ухода за пациентами с нефункционирующими и функционирующими АГ

Особенности периоперационного ведения	Авторы	Дизайн	Количество пациентов	Краткая характеристика случаев
	Cote D.J. et al. [7]	Ретроспективное исследование	928	Пациенты с поражениями селлярной области, которым проводится трансфеноидальная хирургия, нуждаются в сложном, мультидисциплинарном послеоперационном уходе для мониторинга распространенных нежелательных явлений и улучшения исходов
	Araujo-Castro M. et al. [9]	Обзор литературы	—	Оптимальное послеоперационное ведение требует междисциплинарного подхода с привлечением эндокринолога, нейрохирургов, оториноларинголога, нейроофтальмолога, нейрорадиолога и патологоанатома, имеющих опыт лечения заболеваний гипофиза. Такие бригады улучшают результаты хирургического вмешательства, сводят к минимуму осложнения

- выполнение эхокардиографии всем пациентам с акромегалией и консультация кардиологом пациентов с гормон-продуцирующими опухолями;
- оценка электролитов в сыворотке крови (натрий, калий, хлор): до операции и в послеоперационном периоде;
- подготовка к трудностям при обеспечении проходимости верхних дыхательных путей;
- планирование тактики ведения пациента в случае интраоперационного повреждения артерий, обсуждение возможности участия рентген-эндоваскулярных хирургов для эндоваскулярных вмешательств в экстренных ситуациях;
- планирование «мягкой» экстубации пациентов.

В табл. 1 представлены публикации, касающиеся периоперационных особенностей ведения пациентов с опухолью ХСО, включенные в обзор.

Заключение

Несмотря на кажущуюся внешнюю малотравматичность трансфеноидальных хирургических вмешательств, каждый пациент с опухолью ХСО может стать серьезным вызовом профессиональным навыкам анестезиолога-реаниматолога.

Проведение расширенной предоперационной подготовки и анестезиологического обеспечения является залогом успешного исхода нейрохирургической операции и минимизации частоты послеоперационных осложнений.

Периоперационное ведение пациента с опухолью ХСО требует командного подхода с участием нейрохирургов, неврологов, окулистов, эндокринологов, кардиологов, анестезиологов-реаниматологов. Все специ-

алисты должны хорошо представлять себе особенности этих больных. Поэтому, как правило, лучшие результаты лечения показывают специализированные центры, в которых проводится не один десяток операций в год. Однако в России подобных центров не так уж и много, кроме того, такие пациенты нередко требуют экстренных оперативных вмешательств, поэтому мы надеемся, что наша статья будет интересна и полезна и тем нашим коллегам, которые работают в стационарах скорой помощи.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Disclosure. The authors declare no competing interests.

Вклад авторов. Все авторы в равной степени участвовали в разработке концепции статьи, получении и анализе фактических данных, написании и редактировании текста статьи, проверке и утверждении текста статьи.

Author contribution. All authors according to the ICMJE criteria participated in the development of the concept of the article, obtaining and analyzing factual data, writing and editing the text of the article, checking and approving the text of the article.

Этическое утверждение. Не требуется.

Ethics approval. Not required.

Информация о финансировании. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

Funding source. This study was not supported by any external sources of funding.

Декларация о наличии данных. Условие доступа к данным неприменимо — новые данные не генерируются.

Data Availability Statement. Data sharing not applicable-not new data generated.

ORCID авторов:

Ценципер Л.М. — 0000-0001-7527-7707

Петрова А.О. — 0000-0002-5425-9814

Терехов И.С. — 0000-0002-5446-6274

Лейдерман И.Н. — 0000-0001-8519-7145

Гуляев Д.А. — 0000-0002-5509-5612

Улитин А.Ю. — 0000-0002-8343-4917

Самочерных К.А. — 0000-0003-0350-0249

Кондратьев А.Н. — 0000-0002-7648-2208

Литература/References

- [1] Ostrom Q.T., Francis S.S., Barnholtz-Sloan J.S. Epidemiology of Brain and Other CNS Tumors. *Curr Neurol Neurosci Rep.* 2021; 21(12): 68. DOI: 10.1007/s11910-021-01152-9
- [2] Dai C., Kang J., Liu X., et al. How to Classify and Define Pituitary Tumors: Recent Advances and Current Controversies. *Front Endocrinol (Lausanne).* 2021; 12: 604644 DOI: 10.3389/fendo.2021.604644
- [3] Григорьев А.Ю., Азизян В.Н., Иващенко О.В. и др. Диагностика и новые возможности лечения аденом гипофиза. Проблемы эндокринологии. 2023; 69(2): 4–10. DOI: 10.14341/probl13199 [Grigoriev A.Y., Azizyan V.N., Ivashchenko O.V., et al. Diagnosis and new treatment options for pituitary adenomas. *Probl Endokrinol (Mosk).* 2023; 69(2): 4–10. DOI: 10.14341/probl13199 (In Russ)]
- [4] Van Gerven L., Qian Z., Starovoyt A., et al. Endoscopic, Endonasal Transsphenoidal Surgery for Tumors of the Sellar and Suprasellar Region: A Monocentric Historical Cohort Study of 369 Patients. *Front Oncol.* 2021; 11: 643550. DOI: 10.3389/fonc.2021.643550
- [5] Melmed S., Kaiser U.B., Lopes M.B., et al. Clinical Biology of the Pituitary Adenoma. *Endocr Rev.* 2022; 43(6): 1003–37. DOI: 10.1210/endrev/bnac010
- [6] Esfahani K., Dunn L.K. Anesthetic management during transsphenoidal pituitary surgery. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2021; 34(5): 575–81. DOI: 10.1097/ACO.0000000000001035
- [7] Cote D.J., Iuliano S.L., Catalino M.P., Laws E.R. Optimizing pre-, intra-, and postoperative management of patients with sellar pathology undergoing transsphenoidal surgery. *Neurosurg Focus.* 2020; 48(6): E2. DOI: 10.3171/2020.3.FOCUS2043
- [8] Carosi G., Malchiodi E., Ferrante E., et al. Hypothalamic-Pituitary Axis in Non-Functioning Pituitary Adenomas: Focus on the Prevalence of Isolated Central Hypoadrenalism. *Neuroendocrinology.* 2015; 102(4): 267–73. DOI: 10.1159/000430815
- [9] Araujo-Castro M., Pascual-Corrales E., Martínez San Millán J.S., et al. Postoperative management of patients with pituitary tumors submitted to pituitary surgery. Experience of a Spanish Pituitary Tumor Center of Excellence. *Endocrine.* 2020; 69(1): 5–17. DOI: 10.1007/s12020-020-02247-y
- [10] Ganz J.C. Pituitary adenomas. *Prog Brain Res.* 2022; 268(1): 191–215. DOI: 10.1016/bs.pbr.2021.10.032
- [11] Tritos N.A., Miller K.K. Diagnosis and Management of Pituitary Adenomas: A Review. *JAMA.* 2023; 329(16): 1386–98. DOI: 10.1001/jama.2023.5444
- [12] Buttan A., Mamelak A.N. Endocrine Outcomes After Pituitary Surgery. *Neurosurg Clin N Am.* 2019; 30(4): 491–8. DOI: 10.1016/j.nec.2019.05.009
- [13] Ottenhausen M., Rumalla K., La Corte E., et al. Treatment strategies for craniopharyngiomas. *J Neurosurg Sci.* 2019; 63(1): 83–7. DOI: 10.23736/S0390-5616.17.04171-6
- [14] Nie D., Fang Q., Wong W., et al. The effect of endoscopic transsphenoidal somatotroph tumors resection on pituitary hormones: systematic review and meta-analysis. *World J Surg Oncol.* 2023; 21(1): 71. DOI: 10.1186/s12957-023-02958-2
- [15] Munro V., Tugwell B., Doucette S., et al. Recovery of adrenal function after chronic secondary adrenal insufficiency in patients with hypopituitarism. *Clin Endocrinol (Oxf).* 2016; 85(2): 216–22. DOI: 10.1111/cen.13048
- [16] Borg H., Siesjö P., Kahlon B., et al. Perioperative serum cortisol levels in ACTH sufficient and ACTH deficient patients during transsphenoidal surgery of pituitary adenoma. *Endocrine.* 2018; 62(1): 83–9. DOI: 10.1007/s12020-018-1655-8
- [17] Дунц П.В., Ли О.Е., Шуматов В.Б. Периоперационное ведение пациентов с надпочечниковой недостаточностью. Вестник интенсивной терапии имени А.И. Салтанова. 2019; 2: 58–65. DOI: 10.21320/1818-474X-2019-2-58-65 [Dunts P.V., Li O.E., Shumatov V.B. Perioperative management of patients with adrenal insufficiency. *Annals of Critical Care.* 2019; 1: 58–65. DOI: 10.21320/1818-474X-2019-1-58-65 (In Russ)]
- [18] Alexandraki K.I., Grossman A. Management of Hypopituitarism. *J Clin Med.* 2019; 8(12): 2153. DOI: 10.3390/jcm8122153
- [19] Tomkins M., Lawless S., Martin-Grace J., et al. Diagnosis and Management of Central Diabetes Insipidus in Adults. *J Clin Endocrinol Metab.* 2022; 107(10): 2701–15. DOI: 10.1210/clinem/dgac381
- [20] Cui H., He G., Yang S., et al. Inappropriate Antidiuretic Hormone Secretion and Cerebral Salt-Wasting Syndromes in Neurological Patients. *Front Neurosci.* 2019; 13: 1170. DOI: 10.3389/fnins.2019.01170
- [21] Oh H., Seo W. An Integrative Review of Cerebral Salt Wasting Syndrome. *J Neurosci Nurs.* 2020; 52(6): 289–94. DOI: 10.1097/JNN.0000000000000548
- [22] Friedel M.E., Johnston D.R., Singhal S., et al. Airway management and perioperative concerns in acromegaly patients undergoing endoscopic transsphenoidal surgery for pituitary tumors. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2013; 149(6): 840–4. DOI: 10.1177/0194599813507236

- [23] *Alibas H., Gogas Yavuz D., Kahraman Koysak P., et al.* Peripheral nervous system assessment in acromegaly patients under somatostatin analogue therapy. *J Endocrinol Invest.* 2017; 40(1): 33–40. DOI: 10.1007/s40618-016-0522-9
- [24] *Abreu A., Tovar A.P., Castellanos R., et al.* Challenges in the diagnosis and management of acromegaly: a focus on comorbidities. *Pituitary.* 2016; 19(4): 448–57. DOI: 10.1007/s11102-016-0725-2
- [25] *Ságová I., Kantárová D., Mokáč M., et al.* Changes in Cross-Sectional Area of the Median Nerve and Body Composition Parameters after Treatment of Acromegaly: 1 year Follow-Up. *Int J Endocrinol.* 2022; 2022: 8766046. DOI: 10.1155/2022/8766046
- [26] *Devra V., Mahajan S.* Acute Cardiac Bradyarrhythmias during Pituitary Surgery: What Should We Know? *J Neurosci Rural Pract.* 2020; 11(3): 504–5. DOI: 10.1055/s-0040-1710751
- [27] *Vilar L., Vilar C.F., Lyra R., et al.* Acromegaly: clinical features at diagnosis. *Pituitary.* 2017; 20(1): 22–32. DOI: 10.1007/s11102-016-0772-8
- [28] *Bindra A., Prabhakar H., Bithal P.K., et al.* Predicting difficult laryngoscopy in acromegalic patients undergoing surgery for excision of pituitary tumors: A comparison of extended Mallampati score with modified Mallampati classification. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol.* 2013; 29(2): 187–90. DOI: 10.4103/0970-9185.111694
- [29] *Lee H.C., Kim M.K., Kim Y.H., et al.* Radiographic Predictors of Difficult Laryngoscopy in Acromegaly Patients. *J Neurosurg Anesthesiol.* 2019; 31(1): 50–6. DOI: 10.1097/ANA.0000000000000471
- [30] *Mukaihara K., Hasegawa-Moriyama M., Iwasaki T., et al.* Evaluation of the pharyngeal airway using computational fluid dynamics in patients with acromegaly. *Laryngoscope Investig Otolaryngol.* 2018; 3(2): 133–8. DOI: 10.1002/lio2.151
- [31] *Zhang Y., Guo X., Pei L., et al.* High levels of IGF-1 predict difficult intubation of patients with acromegaly. *Endocrine.* 2017; 57(2): 326–34. DOI: 10.1007/s12020-017-1338-x
- [32] *Курносое А.Б., Шмигельский А.В., Калинин П.Л.* Обзор основных проблем анестезиологического обеспечения в трансназальной нейрохирургии. *Вопросы нейрохирургии» имени Н.Н. Бурденко.* 2013; 77(6): 56–64. [*Kurnosov A.B., Shmigelsky A.V., Kalinin P.L.* Review of the main problems of anesthetic support in transnasal neurosurgery *Voprosy neurosurgery named after N.N. Burdenko.* 2013; 77(6): 56–64. (In Russ)]
- [33] *Jamil J., Wan Hassan W.M.N., Ghani A.R., et al.* Anaesthetic challenges in a patient with acromegaly and multinodular goitre undergoing endoscopic pituitary surgery. *BMJ Case Rep.* 2023; 16(2): e250640. DOI: 10.1136/bcr-2022-250640
- [34] *Chung S.Y., Sylvester M.J., Patel V.R., et al.* Impact of obstructive sleep apnea in transsphenoidal pituitary surgery: An analysis of inpatient data. *Laryngoscope.* 2018; 128(5): 1027–32. DOI: 10.1002/lary.26731
- [35] *Albarell F., Cuny T., Graillon T., et al.* Preoperative Medical Treatment for Patients With Acromegaly: Yes or No? *J Endocr Soc.* 2022; 6(9): bvac114. DOI: 10.1210/jendo/bvac114
- [36] *de Pablos-Velasco P., Venegas E.M., Álvarez Escolá C., et al.* Diagnosis, treatment and follow-up of patients with acromegaly in a clinical practice setting in Spain: the ACROPRACTIS program Delphi survey. *Pituitary.* 2020; 23(2): 129–39. DOI: 10.1007/s11102-019-01012-3
- [37] *Losa M., Donofrio C.A., Gemma M., et al.* Pretreatment with somatostatin analogs does not affect the anesthesiologic management of patients with acromegaly. *Pituitary.* 2019; 22(2): 187–94. DOI: 10.1007/s11102-019-00952-0
- [38] *Puglisi S., Terzolo M.* Hypertension and Acromegaly. *Endocrinol Metab Clin North Am.* 2019; 48(4): 779–93. DOI: 10.1016/j.ecl.2019.08.008
- [39] *Coulden A., Hamblin R., Wass J., et al.* Cardiovascular health and mortality in Cushing's disease. *Pituitary.* 2022; 25(5): 750–3. DOI: 10.1007/s11102-022-01258-4
- [40] *Varlamov E.V., Niculescu D.A., Banskota S., et al.* Clinical features and complications of acromegaly at diagnosis are not all the same: data from two large referral centers. *Endocr Connect.* 2021; 10(7): 731–41. DOI: 10.1530/EC-21-0035
- [41] *Wang K., Guo X., Yu S., et al.* Patient-Identified Problems and Influences Associated With Diagnostic Delay of Acromegaly: A Nationwide Cross-Sectional Study. *Front Endocrinol (Lausanne).* 2021; 12: 704496. DOI: 10.3389/fendo.2021.704496
- [42] *Brown I., Diederich L., Good M.E., et al.* Vascular Smooth Muscle Remodeling in Conductive and Resistance Arteries in Hypertension. *Arterioscler Thromb Vasc Biol.* 2018; 38(9): 1969–85. DOI: 10.1161/ATVBAHA.118.311229
- [43] *Secomb T.W.* Hemodynamics. *Compr Physiol.* 2016; 6(2): 975–1003. DOI: 10.1002/cphy.c150038
- [44] *Bonora T., Rigamonti E., Capoferri M., et al.* Acromegalic cardiomyopathy: a neglected cause of cardiomyopathy. *Clin Ter.* 2022; 173(1): 31–4. DOI: 10.7417/CT.2022.2387
- [45] *Subramanian M., Shah V., Saggi D., et al.* Looking above the heart: A rare cause of ventricular tachycardia. *J Arrhythm.* 2021; 37(4): 1120–2. DOI: 10.1002/joa3.12546
- [46] *Guo X., Cao J., Liu P., et al.* Cardiac Abnormalities in Acromegaly Patients: A Cardiac Magnetic Resonance Study. *Int J Endocrinol.* 2020; 2020: 2018464. DOI: 10.1155/2020/2018464
- [47] *Ribeiro-Oliveira A., Korbonits M., Freire C.M.* Assessment of Cardiovascular Changes following Trans-sphenoidal Surgery in Acromegalic Patients. *Neurol India.* 2019; 67(4): 1170–1. DOI: 10.4103/0028-3886.266294.
- [48] *Chen Z., Hu B., Feng Y., et al.* Incidence rate and risk factors of early repolarization in patients with growth hormone-secreting pituitary adenoma: a cohort study. *Ther Clin Risk Manag.* 2018; 15: 65–72. DOI: 10.2147/TCRM.S185929
- [49] *Kormányos Á., Domsik P., Kalapos A., et al.* Three-dimensional speckle tracking echocardiography-derived left atrial deformation analysis in acromegaly (Results from the MAGYAR-Path Study). *Echocardiography.* 2018; 35(7): 975–84. DOI: 10.1111/echo.13860
- [50] *An Z., He Y.Q., Liu G.H., et al.* Malignant ventricular tachycardia in acromegaly: a case report. *Sao Paulo Med J.* 2015; 133(1): 55–9. DOI: 10.1590/1516-3180.2012.6410005

- [51] Hey T.M., Dahl J.S., Brix T.H., et al. Biventricular hypertrophy and heart failure as initial presentation of Cushing's disease. *BMJ Case Rep.* 2013; 2013: bcr2013201307. DOI: 10.1136/bcr-2013-201307
- [52] Miao S., Lu L., Li L., et al. Clinical Characteristics for the Improvement of Cushing's Syndrome Complicated With Cardiomyopathy After Treatment With a Literature Review. *Front Cardiovasc Med.* 2021; 8: 777964. DOI: 10.3389/fcvm.2021.777964
- [53] Yazici D., Sunbul M., Yasar M., et al. Is there an increased cardiovascular risk in patients with prolactinoma? A challenging question. *J Clin Ultrasound.* 2021; 49(8): 870–7. DOI: 10.1002/jcu.23030
- [54] Toulali F., Srfi H., Talbi D., et al. Bilateral carpal tunnel syndrome revealing an acromegaly: a case report. *Pan Afr Med J.* 2023; 44: 186. DOI: 10.11604/pamj.2023.44.186.39745
- [55] Matoušek P., Komínek P., Garčič A. Errors associated with the concentration of epinephrine in endonasal surgery. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2011; 268(7): 1009–11. DOI: 10.1007/s00405-010-1435-4
- [56] Калинин П.Л., Кутин М.А., Фомичев Д.В. и др. Общие принципы диагностики и выбора вариантов хирургического лечения новообразований хиазмально-селлярной области (аденом гипофиза, краниофарингиом, менингиом и других) Нейрохирургия. 2016; 4: 23–30. [Kalinin P.L., Kutin M.A., Fomichev D.V., et al. The general principles of diagnostics and selection of surgical treatment methods for mass lesions of chiasmato-sellar region (pituitary adenomas, craniopharyngiomas, meningiomas and others). *Russian journal of neurosurgery.* 2016; 4: 23–30. (In Russ)]
- [57] Gunaratne D.A., Barham H.P., Christensen J.M., et al. Topical concentrated epinephrine (1:1000) does not cause acute cardiovascular changes during endoscopic sinus surgery. *Int Forum Allergy Rhinol.* 2016; 6(2): 135–9. DOI: 10.1002/alr.21642
- [58] Schaller B., Chowdhury T., Rosemann T. Editorial: The Trigemino-cardiac Reflex: Beyond the Diving Reflex. *Front Neurosci.* 2017; 11: 673. DOI: 10.3389/fnins.2017.00673
- [59] Wang W., Cai H., Ding H., et al. Case report: 2 cases of cardiac arrest caused by rhino-cardiac reflex while disinfecting nasal cavity before endonasal transsphenoidal endoscopic pituitary surgery. *BMC Anesthesiol.* 2021; 21(1): 18. DOI: 10.1186/s12871-021-01240-w
- [60] Jeon D.G., Kang B.J., Hur T.W. Trigemino-cardiac reflex: occurrence of asystole during trans-sphenoidal adenomectomy: a case report. *Korean J Anesthesiol.* 2014; 67(3): 209–12. DOI: 10.4097/kjae.2014.67.3.209
- [61] Lemaitre F., Chowdhury T., Schaller B. The trigeminocardiac reflex a comparison with the diving reflex in humans. *Arch Med Sci.* 2015; 11(2): 419–26. DOI: 10.5114/aoms.2015.50974
- [62] Jain V., Chaturvedi A., Pandia M.P., et al. Perioperative Course of Transsphenoidal Pituitary Surgery through Endoscopic versus Microscopic Approach: Interim Concerns for Neurosurgical Anesthesiology. *J Neurosci Rural Pract.* 2018; 9(3): 336–43. DOI: 10.4103/jnrp.jnrp_22_18
- [63] Hanson M., Li H., Geer E., et al. Perioperative management of endoscopic transsphenoidal pituitary surgery. *World J Otorhinolaryngol Head Neck Surg.* 2020; 6(2): 84–93. DOI: 10.1016/j.wjorl.2020.01.005
- [64] Sylvester P.T., Moran C.J., Derdeyn C.P., et al. Endovascular management of internal carotid artery injuries secondary to endonasal surgery: case series and review of the literature. *J Neurosurg.* 2016; 125(5): 1256–76. DOI: 10.3171/2015.6.JNS142483
- [65] Parotto M., Cooper R.M., Behringer E.C. Extubation of the Challenging or Difficult Airway. *Curr Anesthesiol Rep.* 2020; 10(4): 334–40. DOI: 10.1007/s40140-020-00416-3
- [66] Leszczyńska D., Szatko A., Papierska L., et al. Musculoskeletal complications of Cushing syndrome. *Reumatologia.* 2023; 61(4): 271–82. DOI: 10.5114/reum/169889
- [67] Castle-Kirsbaum M., Wang Y.Y., King J., et al. Tension Pneumocephalus from Positive Pressure Ventilation Following Endoscopic Skull Base Surgery: Case Series and an Institutional Protocol for the Management of Postoperative Respiratory Distress. *World Neurosurg.* 2020; 141: 357–62. DOI: 10.1016/j.wneu.2020.06.079
- [68] Hurtado P., Tercero J., Garcia-Orellana M., et al. Hemodynamic Response, Coughing and Incidence of Cerebrospinal Fluid Leakage on Awakening with an Endotracheal Tube or Laryngeal Mask Airway in Place after Transsphenoidal Pituitary Surgery: A Randomized Clinical Trial. *J Clin Med.* 2021; 10(13): 2874. DOI: 10.3390/jcm10132874
- [69] Jain D., Bhagat H., Jain D. Effect of intravenous lignocaine infusion on the quality of emergence in patients undergoing transsphenoidal resection of pituitary tumors — A prospective, randomized controlled trial. *Surg Neurol Int.* 2020; 11: 154. DOI: 10.25259/SNI_576_2019