

ЭНДОСКОПИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ АРАХНОИДАЛЬНЫХ КИСТ СРЕДНЕЙ ЧЕРЕПНОЙ ЯМКИ У ДЕТЕЙ

Р.А. СУФИАНОВ^{1,2}, М.М. АБДУМАЖИТОВА^{1,2}, Р.Р. РУСТАМОВ^{1,2}, А.А. СУФИАНОВ^{1,2}

¹ Кафедра нейрохирургии, Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова, Москва, Российская Федерация

² Федеральный центр нейрохирургии, Тюмень, Российская Федерация

Цель: улучшение результатов и эффективности эндоскопического лечения арахноидальных кист средней черепной ямки (АКСЧЯ) у детей.

Материал и методы: в Федеральном центре нейрохирургии г. Тюмень за период с 2012 по 2018 г.г. было прооперировано методом эндоскопической кистостерностомии 65 пациентов с АКСЧЯ. Возраст больных на период проведения первой операции варьировал от 1 месяца до 17 лет. Детей до 3 лет было – 32 (49%). Клиническая картина характеризовалась общемозговой симптоматикой у 26 детей (40%); задержкой речевого развития у 20 (31%); симптоматической эпилепсией у 12 (18,5%); застоем диска зрительного нерва у 5 (7,7%). Всем пациентам проводилась компьютерная томография (КТ) и/или магнитно-резонансная томография (МРТ). У 46 (71%) больных киста локализовалась справа, у 13 (20%) – слева, двухсторонняя локализация отмечена у 6 (9%). Дислокация срединных структур диагностирована в 45 (69%) случаях. По классификации Galassi II тип имел место у 20 (31%), III тип – у 45 (69%) пациентов. В среднем объём АКСЧЯ до операции составил 181±18,6 см³. У всех 65 пациентов была применена эндоскопическая кистостерностомия: 47 больным использовался миниатюрный полужёсткий эндоскоп Karl Storz – Endoskop 11576 KF/KG, у 18 применены ригидный эндоскоп LOTTA, «Gaab I Score» или гибкий видеоскоп.

Результаты: период наблюдения составил от 1 года до 8 лет. Объём кист после операции составил 124,83±17,2 см³. В среднем объём кист уменьшался на 58,18±13,51 см³. Общая эффективность эндоскопической кистостерностомии у 65 пациентов с АКСЧЯ достигла 81,5%. Больных, которым потребовались две и более операции, было 14, что составило 22%. Период между первой и повторной операциями варьировал от 1 до 81 месяца. Из 14 пациентов с рецидивами было 10 (71%) детей до 3 лет. Выявлена корреляция между повторными вмешательствами и возрастом. У детей до 3 лет эффективность хирургического лечения составила 68,75%, а у детей старше 3 лет – 93,75% (p<0,01). Результаты хирургического лечения в зависимости от применённого эндоскопа явились статистически недостоверными, так как при использовании Karl Storz – Endoskop 11576 KF/KG общая эффективность составила 81%, а при применении LOTTA, «Gaab I Score» или гибкого видеоскопа – 84%. Осложнения в послеоперационном периоде возникли у 6 (9%) детей.

Заключение: эффективность эндоскопической кистостерностомии у 65 детей с арахноидальными кистами средней черепной ямки составила 81,5%. Выявлена корреляционная зависимость эффективности эндоскопической кистостерностомии от возраста пациентов, которая у детей до 3 лет составила 68,7%, а у детей старше 3 лет – 93,7%.

Ключевые слова: средняя черепная ямка, арахноидальные кисты у детей, интракраниальные кисты, эндоскопическое лечение, эндоскопическая кистостерностомия.

Для цитирования: Суфианов РА, Абдумажитова ММ, Рустамов РР, Суфианов АА. Эндоскопическое лечение арахноидальных кист средней черепной ямки у детей. *Вестник Авиценны*. 2020;22(3):390-7. Available from: <https://doi.org/10.25005/2074-0581-2020-22-3-390-397>

ENDOSCOPIC TREATMENT OF ARACHNOID CYSTS OF THE MIDDLE CRANIAL FOSSA IN CHILDREN

R.A. SUFIANOV^{1,2}, M.M. ABDUMAZHITOVA^{1,2}, R.R. RUSTAMOV^{1,2}, A.A. SUFIANOV^{1,2}

¹ Department of Neurosurgery, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russian Federation

² Federal Center for Neurosurgery, Tyumen, Russian Federation

Objective: Improvement of the results and effectiveness of endoscopic treatment for arachnoid cysts of the middle cranial fossa (AC MCF) in children.

Methods: At the Federal Center for Neurosurgery of Tyumen 65 patients with AC MCF were operated from 2012 to 2018 by endoscopic cystocisternostomy (ECCS). Patients age ranged from one month up to 17 years. Children under 3 years old were – 32 (49%). Hypertensive symptoms were in 26 (40%); delayed speech development in 20 (31%); symptomatic epilepsy in 12 (18.5%); pathology of the ocular fundus was in 5 (7.7%). Associated abnormalities were in 19 (29%). All patients underwent CT and/or MRI. In 46 (71%) patients, cysts were located on the right, in 13 (20%) on the left and 6 (9%) bilateral. The displacement of the middle structures was diagnosed in 45 (69%). According to the Galassi classification: type II was in 20 (31%), type III – in 45 (69%) patients. The average volume of AC MCF before the operation was 181±18.6 cm³. All 65 patients underwent ECCS: a miniature neuroendoscope KarlStorz – Endoskop 11576 KF/KG was used in 47 patients, and a standard rigid endoscope LOTTA, «Gaab I scope» or flexible video scope was used in 18 patients.

Results: The postoperative observation period ranged from 1 year to 8 years. The volume of cysts after surgery averaged 124.8±17.2 cm³. On average, the volume of cysts decreased by 58.2±13.5 cm³. The total efficiency of ECCS in 65 patients with AC MCF reached 81.5% of cases. Relapse was noted in 14 patients (22%). The period of recurrence ranged from 1 month to 81 month. Recurrence was in 71% of children under the age of 3 years. There was a correlation between repeated interventions and age. Children under 3 years of age have the efficiency of surgical treatment at 68.8% than in children over 3 years old – 93.8% (p<0.01). The results of surgical treatment, depending on the endoscope used, were statistically unreliable, because when using Karl Storz – Endoskop 11576 KF/KG the total efficiency was 81%, and when using LOTTA, «Gaab I scope» or a flexible video scope – 84%. Complications in the postoperative period occurred in 6 (9%) children.

Conclusions: The effectiveness of ECCS in 65 children with AC MCF reached 81.5% of cases. The effectiveness of ECCS in children under 3 years of age was 68.7%, and 93.7% in children older than 3 years.

Keywords: Middle cranial fossa, arachnoid cysts in children, intracranial cyst, endoscopic treatment, endoscopic cystocisternostomy.

For citation: Sufianov RA, Abdumazhitova MM, Rustamov RR, Sufianov AA. Endoskopicheskoe lechenie arakhnoidal'nykh kist sredney cherepnoy yamki u detey [Endoscopic treatment of arachnoid cysts of the middle cranial fossa in children]. *Vestnik Avitsenny [Avicenna Bulletin]*. 2020;22(3):390-7. Available from: <https://doi.org/10.25005/2074-0581-2020-22-3-390-397>

ВВЕДЕНИЕ

Арахноидальные кисты средней черепной ямки (АКСЧЯ) составляют в среднем $\frac{1}{2}$ объёма по частоте встречаемости среди всех интракраниальных арахноидальных кист [1-4]. Показания и выбор метода хирургического лечения АКСЧЯ являются предметом дискуссий. В нейрохирургическом пособии в основном нуждаются симптоматические АКСЧЯ II и III типов по классификации E. Galassi [2, 5, 6]. В настоящее время существует множество разновидностей хирургической коррекции врождённых арахноидальных кист головного мозга. Тем не менее, в лечении арахноидальных кист и арахноидальных кист средней черепной ямки в частности, нет единой концепции в оказании хирургической помощи. Вероятнее всего, данное обстоятельство трактуется наличием ряда осложнений как в ближайшем, так и отдалённом периодах, а также неэффективностью проведённого хирургического лечения, которое, в свою очередь, требует повторных вмешательств [5, 7].

Требованием современной хирургии является малоинвазивность, и, учитывая данную тенденцию, эндоскопия стала неотъемлемой частью в педиатрической нейрохирургии. Принимая во внимание не только критерий малотравматичности, но и убедительную эффективность, с каждым годом всё больше работ просвещены именно этому способу, а именно нейроэндоскопической интервенции [1, 8-12].

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Улучшение результатов и эффективности эндоскопического лечения арахноидальных кист средней черепной ямки у детей.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В Федеральном центре нейрохирургии г. Тюмени за период с 2012 по 2018 г.г. было прооперировано методом эндоскопической кистостерности (ЭКЦС) 65 пациентов с АКСЧЯ. Из 65 пациентов, 60 ранее операциям по поводу АКСЧЯ не подвергались, а 5 больных поступили, будучи ранее прооперированными по месту жительства: краниотомия с микрохирургическим иссечением стенок кисты (2) и ЭКЦС (3). Возраст больных на период проведения первой операции варьировал от 1 месяца до 17 лет (средний возраст 5,3 лет). Детей до 3 лет было – 32 (49%). Мальчиков было 41 (63%), девочек – 24 (37%).

Симптоматические АКСЧЯ имели место в 61 наблюдении. Клиническая картина в основном характеризовалась одним и более симптомами. Общемозговая симптоматика наблюдалась у 26 (40%); задержка речевого развития – у 20 (31%); изменения локального статуса в виде асимметрии черепа или/и макрокрании – у 6 (9%) детей; глазодвигательные нарушения диагностированы в 13 (20%); грубая задержка развития – в 1 (1,5%); судороги (симптоматическая эпилепсия) – в 12 (18,5%); вегетативные нарушения – в 3 (4,6%) и патологическая картина глазного дна в виде застоя диска зрительного нерва – в 5 (7,7%) случаях.

Бессимптомное течение наблюдалось у 4 детей, показаниями для проведения хирургического лечения у них явились наличие дислокационного синдрома и прогрессирующее увеличение объёма кисты (рис. 1).

Сопутствующие аномалии диагностированы у 19 пациентов (29%). В одном наблюдении у 6 летней девочки АКСЧЯ (III тип Galassi) конкурировала с объёмным образованием гипоталамуса. Ребёнку первым этапом выполнена ЭКЦС, а спустя несколько месяцев проведён второй этап хирургического лечения – удаление опухоли мозга (рис. 2).

Всем пациентам проводилась компьютерная томография (КТ) и/или магнитно-резонансная томография (МРТ). МРТ осуществлялась на аппаратах Discovery W750 3T (General Electric, USA) и AVANTO 1,5T (Siemens, Germany), использовались специально подобранные режимы: Phase Contrast Cine MRI (фазово-контрастная ликвородинамика); Long Tau Inversion Recovery/FLAIR/Turbo Dark Fluid; Coherent Balanced GRE using Dual-excitation/CISS/FIESTA-C; Time of Flight/TOF; FASTSPINECHO/T2 CUBE/SPACE. Таким образом, МРТ в выстроенных режимах помогала разобраться в характере кист (сообщающаяся или изолированная), рассчитать объём и соотношение кисты к сосудисто-невральным структурам, а также визуализировать качество ликворотока. Инвазивная КТ цистернография с «Омнипаком 300» применена 6 пациентам, которая во всех случаях продемонстрировала изолированность кисты от субарахноидального пространства (рис. 3).

У 46 (71%) пациентов киста локализовалась справа, у 13 (20%) – слева, двухсторонняя локализация отмечена в 6 (9%) случаях. Дислокация срединных структур диагностирована у 45 (69%) детей (максимальная дислокация составила 2,2 см). По классификации Galassi II тип имел место у 20 (31%), III тип – у 45 (69%) пациентов. В среднем объём АКСЧЯ до операции составил

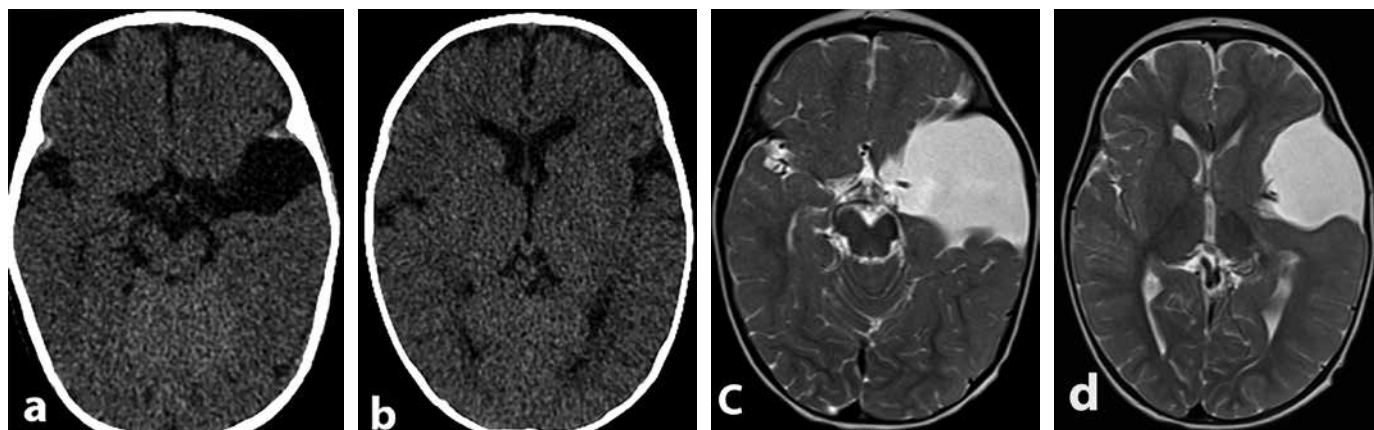


Рис. 1 Серия снимков (а, б): КТ в аксиальной проекции, у пациента 6 мес. с бессимптомной АКСЧЯ. Серия снимков (с, д): МРТ в аксиальной проекции, у того же пациента в возрасте 14 мес. Отмечается отрицательная динамика в виде увеличения объёма кисты и нарастания дислокации головного мозга

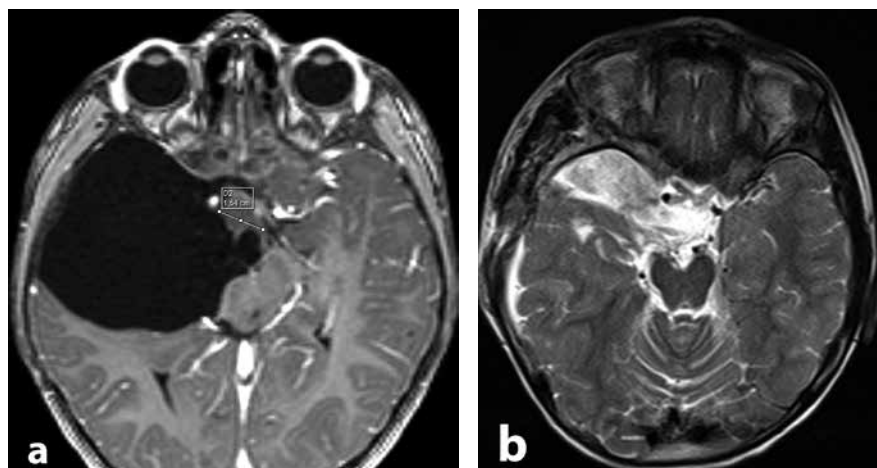


Рис. 2 а – МРТ головного мозга, аксиальная проекция: пациентка с АКСЧЯ и опухолью гипоталамуса (до операции); б – МРТ, аксиальная проекция: та же пациентка с положительной динамикой после ряда операций: эндоскопической фенестрации арахноидальной кисты средней черепной ямки и удаления опухоли головного мозга

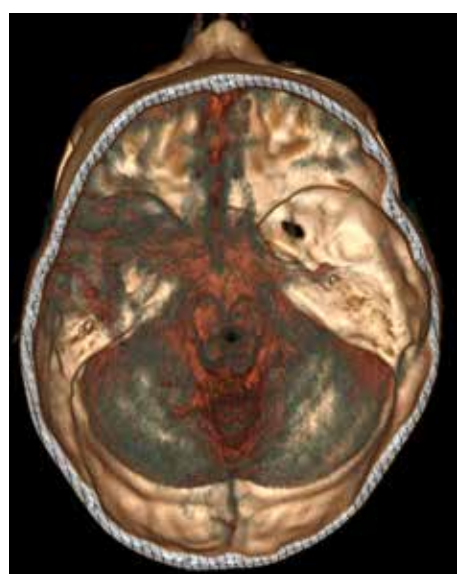


Рис. 3 3D-МСКТ цистернография у пациента с изолированной арахноидальной кистой правой средней черепной ямки: отмечается отсутствие заполнения контрастом области правой средней черепной ямки

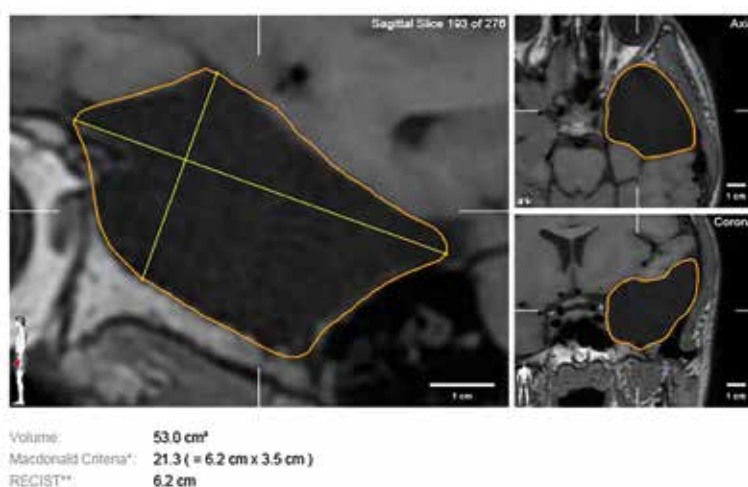


Рис. 4 Расчёт объёма АКСЧЯ на станции планирования цифровых данных – Brainlab Digital O.R.

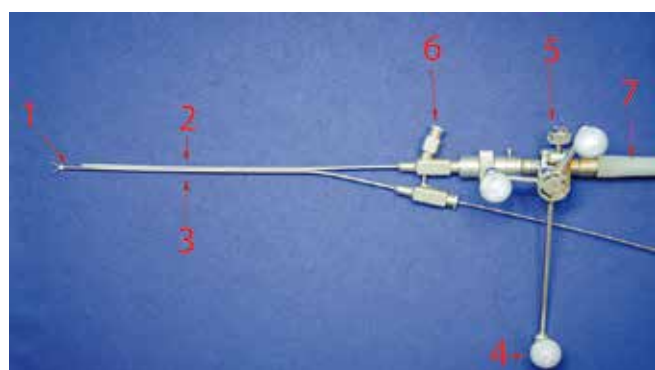


Рис. 5 Миниатюрный полужёсткий эндоскоп KarlStorz – Endoskop 11576 KF/KG. Операционный тубус: рабочий канал 1,15 мм (3), канал для оптики 0,9 мм (2). Два obtуратора с боковым переходником и замком LUER для ирригации (6), зажим адаптера (5), адаптер для навигационной станции с отражающими сферическими маркерами (4), эндоскопический микрозахват (1), фибро-оптический световой кабель (7)

181±18,6 см³ (объём рассчитывался на станции планирования цифровых данных – Brainlab Digital O.R.) (рис. 4).

В качестве хирургического пособия у всех 65 пациентов нами применена методика эндоскопической кистоцистерностомии (ЭКЦС). При ЭКЦС 47 пациентам использовался миниатюрный полужёсткий эндоскоп KarlStorz – Endoskop 11576 KF/KG (рис. 5, 6), а в 18 случаях применены ригидный эндоскоп LOTTA, «Gaab I score» или гибкий видеоскоп.

Планирование операции и разметка операционного доступа проводились с использованием навигационной станции Curve (Brainlab), которая помогала в выборе траектории движения эндоскопа и значительно облегчала ориентацию в полости кисты (рис. 7).

Критериями оценки эффективности результатов эндоскопического лечения АКСЧЯ явились: улучшение клинической симптоматики; уменьшение либо ремиссия судорожных припадков и снижение дозы противосудорожных препаратов; наличие интра- и послеоперационных осложнений; прекращение прогрессивного увеличения окружности головы; уменьшение объёма кисты; наличие пульсового колебания ликворотока; интроскопическая сообщаемость полости кисты с цистернами основания; необходимость в повторной операции.

Для статистической обработки полученных клинических данных использовалась компьютерная программа Prism 7.0



Рис. 6 Интраоперационное фото. Процесс эндоскопической кистоцистерностомии АКСЧЯ при помощи миниатюрного полужёсткого эндоскопа KarlStorz – Endoskop 11576 KF/KG и навигационной станции Curve – Brainlab Digital O.R.)

(GraphPad Software Inc., USA). Описательная статистика включала в себя вычисление средних значений и их стандартных отклонений, а также вычисление долей. Оценка эффективности операций проводилась с использованием непараметрического метода цензурированных данных Каплана-Мейера.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Период наблюдения составил от 1 года до 8 лет. Регресс общемозговой симптоматики достигнут у 23 пациентов (88% от исходного). У 15 (75%) пациентов отмечено улучшение в речевом развитии. Восстановление глазодвигательных нарушений было в 10 случаях (77%). Полная ремиссия эпилепсии зафиксирована у 7 пациентов, фармакологическая ремиссия со снижением дозы противоэпилептических препаратов достигнута у 3. Таким образом, у 83% из 12 детей с симптоматической эпилепсией диагностирована положительная динамика. Картина застоя глазного дна регрессировала у всех детей. Стабилизация прироста окружности головы в послеоперационном периоде достигнута также у всех пациентов (рис. 8).

Объём кист после операции в среднем составил $124,83 \pm 17,2 \text{ см}^3$ и в среднем уменьшился на $58,18 \pm 13,51 \text{ см}^3$, т.е. на 31,3%.

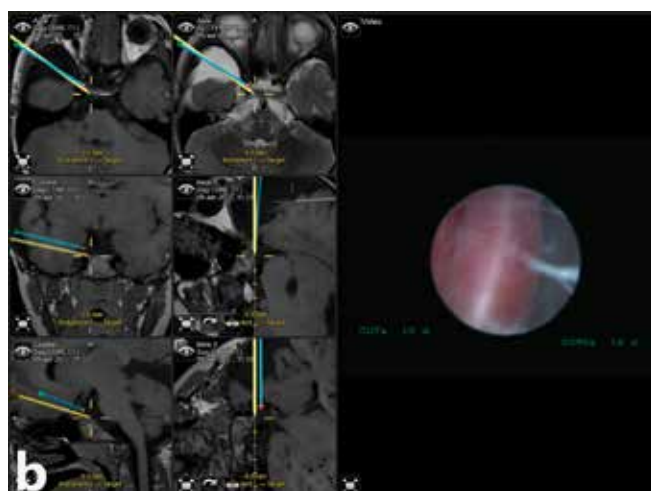
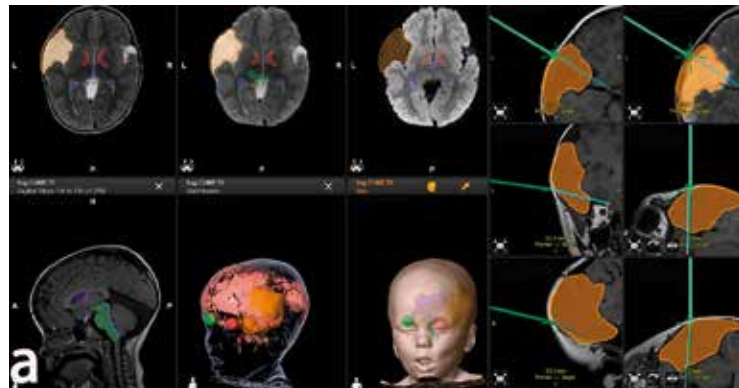


Рис. 7 a – планирование операции на навигационной станции Curve – Brainlab Digital O.R.; b – совмещённые изображения: нейронавигационный и эндоскопический контроль положения эндоскопа в межжировой цистерне по заранее отмеченной траектории

Таким образом, на нашем материале общая эффективность эндоскопической кистоцистерностомии у 65 пациентов с АКСЧЯ достигла 81,5% (рис. 9).

Больных, которым потребовались две и более операций при АКСЧЯ, было 14, что составило 22%. Период между первой и повторной операциями варьировал от 1 до 81 месяцев ($25,2 \pm 2,8$

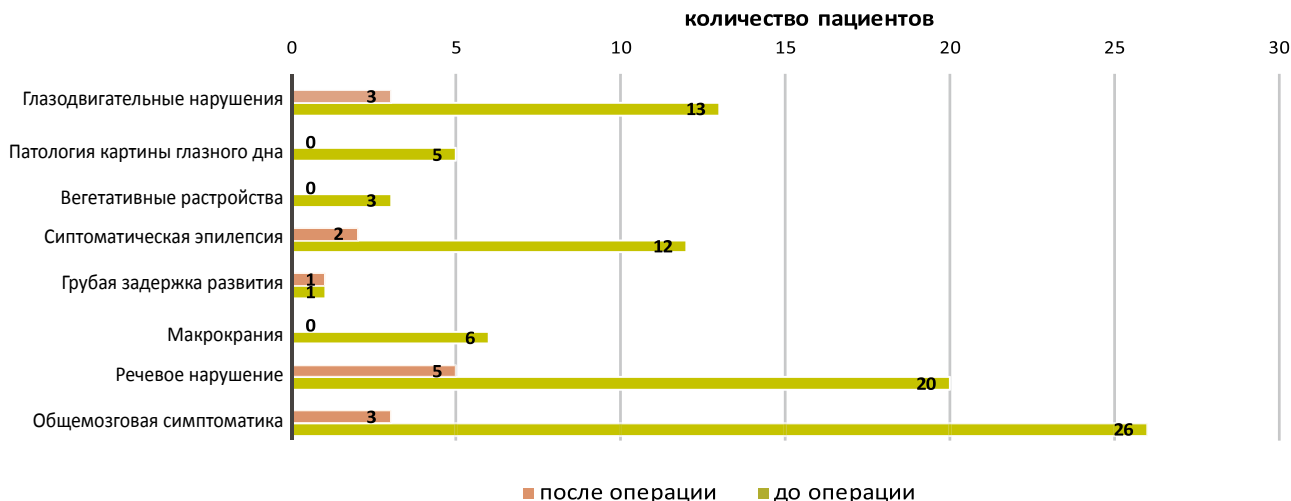


Рис. 8 Диаграмма соотношений симптомов у пациентов с АКСЧЯ до и после операции

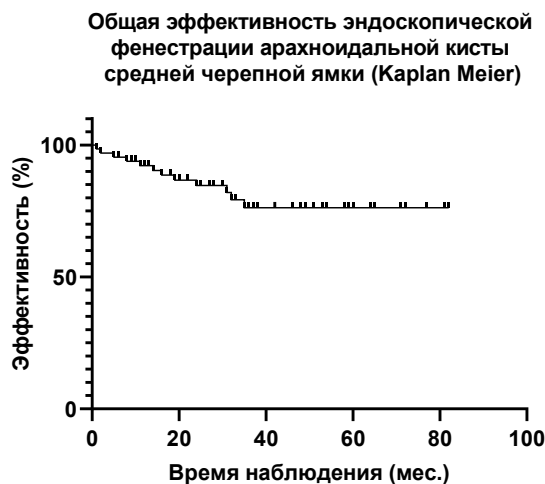


Рис. 9 Кривая Каплана-Мейера: общая эффективность ЭКЦС у пациентов с АКЧМ

месяцев). В данную подгруппу также вошли пациенты, оперированные по месту жительства: 2 – после краниопластической трепанации и 3 – после ЭКЦС.

Из 14 пациентов с рецидивами детей до 3 лет было 10 (71%). Нами выявлена корреляционная связь между повторными операциями и возрастом: у детей до 3 лет эффективность хирургического лечения составила 68,75%, а у детей старше 3 лет – 93,75% (рис. 10). У 2 пациентов, которым ранее по месту жительства была проведена краниотомия с иссечением стенок кисты, эндоскопия показала хорошие результаты.

Результаты хирургического лечения в зависимости от применённого эндоскопа, явились статистически незначимыми, так как при использовании KarlStorz – Endoskop 11576 KF/KG общая эффективность составила 81%, а при применении LOTTA, «Gaab I score» или гибкого видеоскопа – 84%. Но, по нашим данным, пациентам, которым проводилась эндоскопическая фенестрация АКЧЯ с использованием миниатюрного эндоскопа (KarlStorz – Endoskop 11576 KF/KG), потребовалось меньшее пребывание в стационаре после хирургического лечения – 2,8 против 3,7 суток. Преимущество использования миниатюрного эндоскопа заключается в том, что, помимо микродоступа и всех качеств, которыми наделена эндоскопическая операция, при использовании миниатюрного эндоскопа возможна ревизия и инспекция

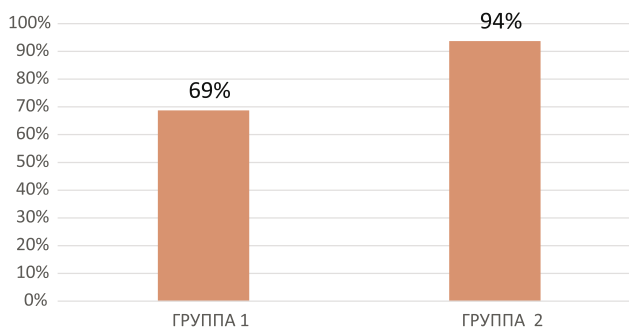


Рис. 10 Диаграмма соотношений эффективности ЭКЦС у детей до (группа 1) и старше (группа 2) 3 лет

непосредственно самих базальных цистерн. Также отличительными характеристиками данного нейроэндоскопа являются то, что при помощи него возможно фенестрировать узкие пространства и сделать максимальный размер и/или количество стом, где имеются риски повреждения нейро-сосудистых структур. Таким образом, нам удалось минимизировать травматичность нейроэндоскопической техники с сохранением эффективности самой операции (рис. 11).

Осложнения в постоперационном периоде (после ЭКЦС) возникли у 6 (9%) детей: субдуральная гидрома (3), субдуральная гематома (1), недостаточность III пары ЧМН (2). При этом 2 пациентам с субдуральными гидромой и гематомой потребовались операции по поводу возникших осложнений. У 9 пациентов наблюдался плеоцитоз и протеиноракия кистозной жидкости (максимальный цитоз до 45 клеток в 1 мкл, белок 6,1 г/л), притом только у 2 пациентов с патологическим составом кистозного содержимого возникла облитерация стомы с необходимостью в повторной операции. Интраоперационных, инфекционно-воспалительных осложнений и летальных исходов не наблюдалось.

В литературе встречаются методы открытых, шунтирующих и эндоскопических разновидностей хирургического лечения АКЧЯ, а также их комбинации, каждый из которых имеет свои достоинства и недостатки [3, 5, 13-16]. Спорным остаётся вопрос выбора наиболее эффективного и наименее травматичного метода хирургического вмешательства, так как частота возникновения осложнений после операции является ключевым

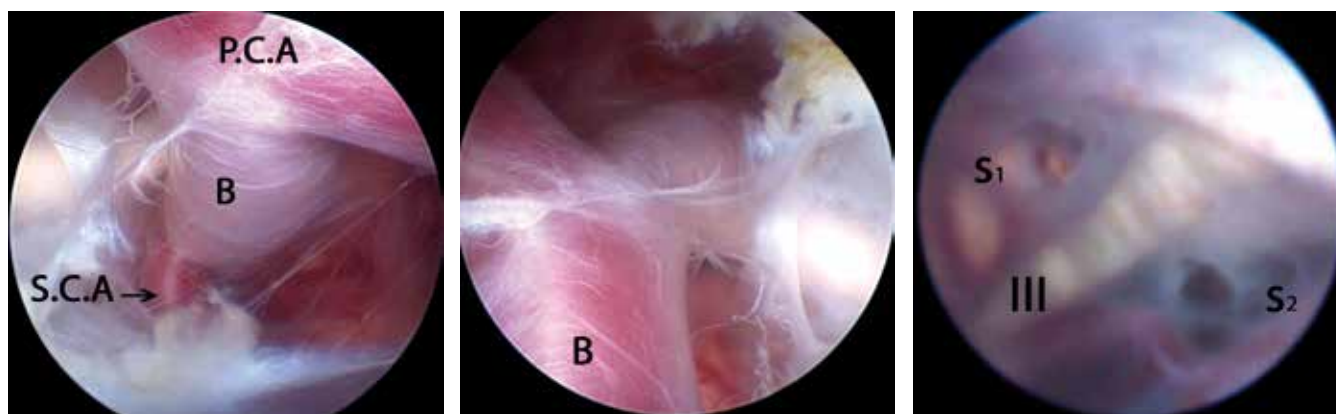


Рис. 11 Серия интраоперационных изображений, полученных при помощи эндоскопа KarlStorz – Endoskop 11576 KF/KG, демонстрирует чёткость и хорошее качество изображения, а также возможность осуществлять ревизию базальных цистерн. В – базилярная артерия, P.C.A – задние мозговые артерии, S.C.A – верхняя мозжечковая артерия, S1 и S2 – стомы у латеральной стенки АКЧЯ, III – глазодвигательный черепно-мозговой нерв

параметром безопасности [7, 12, 13, 17, 18]. Так, например, шунтирующие операции, в частности кистоперитонеальное шунтирование, приводит к ранней облитерации кисты с «расправлением» височной доли, в сравнении с ЭКЦС, однако имеет высокий риск и частоту дисфункций шунта (до 40%). Другим существенным недостатком шунтирующих операций, является шунтозависимость (до 42%) [5, 19, 20], хотя уменьшение размеров кисты может достигать 87,5-96,8%, а у 10% пациентов встречаются признаки дистензии [15, 19, 21]. При этом существенного регресса клинической симптоматики и улучшения умственного развития, зачастую достичь не удаётся.

Другим, реже используемым методом хирургического лечения, является микрохирургическая краниопластическая трепанация черепа и иссечение стенок арахноидальной кисты, эффективность которой достигает 79% [13, 15, 22]. Данная методика также имеет своих сторонников, но ей присущ наибольший процент послеоперационных осложнений, таких как: ликворея, субдуральные, эпидуральные гематомы и/или гидромы и т.д., которые могут встречаться до 29% [16]. Так, в нашем исследовании 2 пациентам, которым ранее по месту жительства была проведена краниотомия с иссечением стенок кисты, наблюдались осложнения в раннем послеоперационном периоде. Этим детям вторым этапом была проведена ЭКЦС, что было оправдано хорошим результатом и явилось окончательным методом лечения.

В последнее время, в связи с прогрессирующим развитием эндоскопической хирургии, множество публикаций посвящено именно этому методу [8, 9, 17, 23]. Многочисленные исследования говорят в пользу эндохирургии, как метода выбора при

первичной операции при интракраниальных кистах, клиническая эффективность которой достигает 70-92,5% [17, 24, 25], а уменьшение объёма кисты происходит у 72,5-75% пациентов [17]. По данным научных работ осложнения при ЭКЦС наблюдаются в 10-18,8% случаев [1, 8, 17, 23], а частота повторных операций, связанных с неэффективностью эндоскопического лечения, встречается в 11,7-17% наблюдений [1, 8, 13].

Наши данные, соответствуя изученной отечественной и иностранной литературе, показали, что нейроэндоскопическая фенестрация отвечает всем требованиям миниинвазивности, безопасности и эффективности при хирургическом лечении АКСЧЯ. При ЭКЦС определённо уменьшаются риски и частота осложнений, нет шунтозависимости, сокращаются как время самой операции, так и продолжительность госпитализации в стационаре, что способствует более ранней реабилитации и улучшает качество жизни.

В данной статье мы не задавались целью провести параллели между методами хирургического лечения, а, тем более, сделать выбор в пользу одного из них. Отдалённый прогноз остаётся предметом дискуссии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Эффективность эндоскопической кистоцистернотомии у 65 детей с арахноидальными кистами средней черепной ямки достигла 81,5%. Выявлена корреляционная зависимость эффективности эндоскопической кистоцистернотомии от возраста пациентов, которая у детей до 3 лет составила 68,7%, а у детей старше 3 лет – 93,7%.


ЛИТЕРАТУРА

1. El-Ghandour NMF. Endoscopic treatment of middle cranial fossa arachnoid cysts in children. *J Neurosurg Pediatr.* 2012;9(3):231-8. Available from: <https://doi.org/10.3171/2011.12.PEDS11298>
2. Galassi E, Toggetti F, Gaist G, Fagioli L, Frank F, Frank G. CT scan and metrizamide CT cisternography in arachnoid cysts of the middle cranial fossa: classification and pathophysiological aspects. *Surg Neurol.* 1982;17(5):363-9. Available from: [https://doi.org/10.1016/0090-3019\(82\)90315-9](https://doi.org/10.1016/0090-3019(82)90315-9)
3. Nikolić I, Aleksandar R, Vojvodić N, Baščarević V, Ilanković A. The association of arachnoid cysts and focal epilepsy: hospital based case control study. *Clinical Neurology and Neurosurgery.* 2017;159:39-41. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.clineuro.2017.05.014>
4. Hall S, Smedley A, Sparrow O, Nijuguna M, Ryan W, Aabir Ch, Vassilios T. Natural history of intracranial arachnoid cysts. *World Neurosurgery.* 2019;126:1315-20. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2019.03.087>
5. Kimiwada T, Toshiaki H, Ayumi N, Reizo Sh, Teiji T. Shunt placement after cyst fenestration for middle cranial fossa arachnoid cysts in children. *J Neurosurg Pediatr.* 2015;16(5):533-9. Available from: <https://doi.org/10.3171/2015.3.PEDS14573>
6. Hemphill JC, Steven MG, Craig SA, Kyra RB, Bernard LB. Guidelines for the management of spontaneous intracerebral hemorrhage: a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke.* 2015;46(7):2032-60. Available from: <https://doi.org/10.1161/STR.0000000000000069>
7. Jafrani R, Jeffrey R, Ascher K, Sandi L. Intracranial arachnoid cysts: pediatric neurosurgery update. *Surg Neurol Int.* 2019;10(1):15-15. Available from: https://doi.org/10.4103/sni.sni_320_18
8. Di Rocco F, Syril J, Thomas R, Stephanie P, Christian SR, Michel Z. Limits of endoscopic treatment of Sylvian arachnoid cysts in children. *Child's Nervous System.* 2010;26(2):155-62. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00381-009-0977-5>

REFERENCES

1. El-Ghandour NMF. Endoscopic treatment of middle cranial fossa arachnoid cysts in children. *J Neurosurg Pediatr.* 2012;9(3):231-8. Available from: <https://doi.org/10.3171/2011.12.PEDS11298>
2. Galassi E, Toggetti F, Gaist G, Fagioli L, Frank F, Frank G. CT scan and metrizamide CT cisternography in arachnoid cysts of the middle cranial fossa: classification and pathophysiological aspects. *Surg Neurol.* 1982;17(5):363-9. Available from: [https://doi.org/10.1016/0090-3019\(82\)90315-9](https://doi.org/10.1016/0090-3019(82)90315-9)
3. Nikolić I, Aleksandar R, Vojvodić N, Baščarević V, Ilanković A. The association of arachnoid cysts and focal epilepsy: hospital based case control study. *Clinical Neurology and Neurosurgery.* 2017;159:39-41. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.clineuro.2017.05.014>
4. Hall S, Smedley A, Sparrow O, Nijuguna M, Ryan W, Aabir Ch, Vassilios T. Natural history of intracranial arachnoid cysts. *World Neurosurgery.* 2019;126:1315-20. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2019.03.087>
5. Kimiwada T, Toshiaki H, Ayumi N, Reizo Sh, Teiji T. Shunt placement after cyst fenestration for middle cranial fossa arachnoid cysts in children. *J Neurosurg Pediatr.* 2015;16(5):533-9. Available from: <https://doi.org/10.3171/2015.3.PEDS14573>
6. Hemphill JC, Steven MG, Craig SA, Kyra RB, Bernard LB. Guidelines for the management of spontaneous intracerebral hemorrhage: a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke.* 2015;46(7):2032-60. Available from: <https://doi.org/10.1161/STR.0000000000000069>
7. Jafrani R, Jeffrey R, Ascher K, Sandi L. Intracranial arachnoid cysts: pediatric neurosurgery update. *Surg Neurol Int.* 2019;10(1):15-15. Available from: https://doi.org/10.4103/sni.sni_320_18
8. Di Rocco F, Syril J, Thomas R, Stephanie P, Christian SR, Michel Z. Limits of endoscopic treatment of Sylvian arachnoid cysts in children. *Child's Nervous System.* 2010;26(2):155-62. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00381-009-0977-5>

9. Azab W, Almanabri M, Yosef W. Endoscopic treatment of middle fossa arachnoid cysts. *Acta Neurochirurgica*. 2017;159(12):2313-7. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00701-017-3320-z>
10. Sufianov AA, Iakimov IA, Abdumazhitova MM, Sufianov RA. Technique of redo endoscopic cystocisternostomy in Sylvian fissure arachnoid cyst. *Interdisciplinary Neurosurgery: Advanced Techniques and Case Management*. 2019;18. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.inat.2019.04.007>
11. Хачатрян ВА, Меликян АГ, Самочерных КА, Ким АВ, Сысоев КВ. Клинические рекомендации по диагностике и лечению арахноидальных кист латеральной щели головного мозга у детей. Санкт-Петербург, РФ: Ассоциация нейрохирургов России; 2015. с. 1-12.
12. Данчин АА. Хирургическое лечение арахноидальных кист средней черепной ямки – эндоскопическая кистоцистерностомия в селлярной области. *Украинский журнал малоинвазивной и эндоскопической хирургии*. 2009;13(1):3-18.
13. Ali Z, Lang S, Bakar D, Storm P, Stein S. Pediatric intracranial arachnoid cysts: comparative effectiveness of surgical treatment options. *Child's Nervous System*. 2014;30(3):461-9. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00381-013-2306-2>
14. Rennert RC, Levy DM, Steinberg JA, Levy ML. Keyhole microsurgical middle fossa arachnoid cyst fenestration: 2-dimensional operative video. *World Neurosurgery*. 2020;137:93. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2020.01.222>
15. Silav G, Ramazan S, Fatih B, Han A, Murat I, Nejat E. Microsurgical fenestration and cystoperitoneal shunt through preauricular subtemporal keyhole craniotomy for the treatment of symptomatic middle fossa arachnoid cysts in children. *Child's Nervous System*. 2015;31(1):87-93. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00381-014-2530-4>
16. Chen Y, Fang H, Li Z, Yu S, Li C, Wu Z, et al. Treatment of middle cranial fossa arachnoid cysts: a systematic review and meta-analysis. *World Neurosurgery*. 2016;92:480-90. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2016.06.046>
17. Spacca B, Jothy K, Conor M, Genitori L. Endoscopic treatment of middle fossa arachnoid cysts: a series of 40 patients treated endoscopically in two centres. *Child's Nervous System*. 2010;26(2):163-72. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00381-009-0952-1>
18. Schulz M, Takaoki K, Osamu A, Kazuaki Sh, Birgit S, Masakazu M. Endoscopic, and microsurgical treatment of Sylvian fissure arachnoid cysts – clinical and radiological outcome. *World Neurosurgery*. 2015;84(2):327-36. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2015.03.026>
19. Khan IS, Ashish S, Jai DT, Anil N. Surgical management of intracranial arachnoid cysts: clinical and radiological outcome. *Turkish Neurosurgery*. 2013;23(2):138-43. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00381-014-2530-4>
20. Zhang B, Zhang Y, Ma Z. Long-term results of cystoperitoneal shunt placement for the treatment of arachnoid cysts in children. *J Neurosurg Pediatr*. 2012;10(4):302-5. Available from: <https://doi.org/10.3171/2012.7.PEDS11540>
21. Li Ch, Luxin Y, Tao J, Zhenyu M, Ge J. Shunt dependency syndrome after cystoperitoneal shunting of arachnoid cysts. *Child's Nervous System*. 2014;30(3):471-6. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00381-013-2248-8>
22. Mørkve HS, Helland ACh, Amus GJ, Lund-JohansenGM, Knut W. Surgical decompression of arachnoid cysts leads to improved quality of life: a prospective study. *Neurosurgery*. 2016;78(5):613-25. Available from: <https://doi.org/10.1227/NEU.000000000001100>
23. Gui S, Wang X, Zong X, Li Ch, Li B, Zhang Y. Assessment of endoscopic treatment for middle cranial fossa arachnoid cysts. *Child's Nervous System*. 2011;27(7):1121-8. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00381-011-1399-8>
24. Li Y, Xiaolei Ch, Bainan X. The efficacy of neuroendoscopic treatment for middle cranial fossa arachnoid cysts assessed by MRI 3dsegmentation and modeling. *Child's Nervous System*. 2014;30(6):1037-44. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00381-013-2329-8>
25. Mustansir F, Sanaullah B, Aneela D. Management of arachnoid cysts: a comprehensive review. *Cureus*. 2018;10(4):2458. Available from: <https://doi.org/10.7759/cureus.2458>
9. Azab W, Almanabri M, Yosef W. Endoscopic treatment of middle fossa arachnoid cysts. *Acta Neurochirurgica*. 2017;159(12):2313-7. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00701-017-3320-z>
10. Sufianov AA, Iakimov IA, Abdumazhitova MM, Sufianov RA. Technique of redo endoscopic cystocisternostomy in Sylvian fissure arachnoid cyst. *Interdisciplinary Neurosurgery: Advanced Techniques and Case Management*. 2019;18. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.inat.2019.04.007>
11. Khachatryan VA, Melikyan AG, Samochnykh KA, Kim AV, Sysoev KV. *Klinicheskie rekomendatsii po diagnostike i lecheniyu arakhnoidal'nykh kist lateral'noy shcheli golovnogo mozga u detey [Clinical recommendations for the diagnosis and treatment of arachnoid cysts of the lateral cerebral fissure in children]*. Saint-Petersburg, RF: Assotsiatsiya neyrokhirurgov Rossii; 2015. p. 1-12.
12. Danchin AA. Khirurgicheskoe lechenie arakhnoidal'nykh kist sredney cherep-noy yamki – endoskopicheskaya kistotsisternostomiya v sellyarnoy oblasti. *Ukrainskiy zhurnal maloinvazivnoy i endoskopicheskoy khirurgii*. 2009;13(1):3-18.
13. Ali Z, Lang S, Bakar D, Storm P, Stein S. Pediatric intracranial arachnoid cysts: comparative effectiveness of surgical treatment options. *Child's Nervous System*. 2014;30(3):461-9. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00381-013-2306-2>
14. Rennert RC, Levy DM, Steinberg JA, Levy ML. Keyhole microsurgical middle fossa arachnoid cyst fenestration: 2-dimensional operative video. *World Neurosurgery*. 2020;137:93. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2020.01.222>
15. Silav G, Ramazan S, Fatih B, Han A, Murat I, Nejat E. Microsurgical fenestration and cystoperitoneal shunt through preauricular subtemporal keyhole craniotomy for the treatment of symptomatic middle fossa arachnoid cysts in children. *Child's Nervous System*. 2015;31(1):87-93. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00381-014-2530-4>
16. Chen Y, Fang H, Li Z, Yu S, Li C, Wu Z, et al. Treatment of middle cranial fossa arachnoid cysts: a systematic review and meta-analysis. *World Neurosurgery*. 2016;92:480-90. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2016.06.046>
17. Spacca B, Jothy K, Conor M, Genitori L. Endoscopic treatment of middle fossa arachnoid cysts: a series of 40 patients treated endoscopically in two centres. *Child's Nervous System*. 2010;26(2):163-72. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00381-009-0952-1>
18. Schulz M, Takaoki K, Osamu A, Kazuaki Sh, Birgit S, Masakazu M. Endoscopic, and microsurgical treatment of Sylvian fissure arachnoid cysts – clinical and radiological outcome. *World Neurosurgery*. 2015;84(2):327-36. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2015.03.026>
19. Khan IS, Ashish S, Jai DT, Anil N. Surgical management of intracranial arachnoid cysts: clinical and radiological outcome. *Turkish Neurosurgery*. 2013;23(2):138-43. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00381-014-2530-4>
20. Zhang B, Zhang Y, Ma Z. Long-term results of cystoperitoneal shunt placement for the treatment of arachnoid cysts in children. *J Neurosurg Pediatr*. 2012;10(4):302-5. Available from: <https://doi.org/10.3171/2012.7.PEDS11540>
21. Li Ch, Luxin Y, Tao J, Zhenyu M, Ge J. Shunt dependency syndrome after cystoperitoneal shunting of arachnoid cysts. *Child's Nervous System*. 2014;30(3):471-6. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00381-013-2248-8>
22. Mørkve HS, Helland ACh, Amus GJ, Lund-JohansenGM, Knut W. Surgical decompression of arachnoid cysts leads to improved quality of life: a prospective study. *Neurosurgery*. 2016;78(5):613-25. Available from: <https://doi.org/10.1227/NEU.000000000001100>
23. Gui S, Wang X, Zong X, Li Ch, Li B, Zhang Y. Assessment of endoscopic treatment for middle cranial fossa arachnoid cysts. *Child's Nervous System*. 2011;27(7):1121-8. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00381-011-1399-8>
24. Li Y, Xiaolei Ch, Bainan X. The efficacy of neuroendoscopic treatment for middle cranial fossa arachnoid cysts assessed by MRI 3dsegmentation and modeling. *Child's Nervous System*. 2014;30(6):1037-44. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00381-013-2329-8>
25. Mustansir F, Sanaullah B, Aneela D. Management of arachnoid cysts: a comprehensive review. *Cureus*. 2018;10(4):2458. Available from: <https://doi.org/10.7759/cureus.2458>

 СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Суфианов Ринат Альбертович, ассистент кафедры нейрохирургии, Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова; врач-нейрохирург, Федеральный центр нейрохирургии
ORCID ID: 0000-0003-4031-0540
SPIN-код: 1204-2994
Author ID: 792245
E-mail: Rinat.sufianov@gmail.com

Абдумажитова Малика Мирзоалиевна, аспирант кафедры нейрохирургии, Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова; врач-нейрохирург, Федеральный центр нейрохирургии
Scopus ID: 37057189600
ORCID ID: 0000-0003-2224-9029
E-mail: neyros6@mail.ru

Рустамов Рахмонжон Равшанович, аспирант кафедры нейрохирургии, Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова; врач-нейрохирург, Федеральный центр нейрохирургии
ORCID ID: 0000-0003-3619-820X
SPIN-код: 7311-978
E-mail: rakhmonzhon_1992@mail.ru

Суфианов Альберт Акрамович, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой нейрохирургии, Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова; главный врач, Федеральный центр нейрохирургии
Scopus ID: 6603558501
ORCID ID: 0000-0001-7580-0385
SPIN-код: 1722-0448
Author ID: 446102
E-mail: Sufianov@gmail.com

Информация об источнике поддержки в виде грантов, оборудования, лекарственных препаратов

Финансовой поддержки со стороны компаний-производителей лекарственных препаратов и медицинского оборудования авторы не получали

Конфликт интересов: отсутствует

 АДРЕС ДЛЯ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ:

Абдумажитова Малика Мирзоалиевна
аспирант кафедры нейрохирургии, Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова; врач-нейрохирург, Федеральный центр нейрохирургии

625032, Российская Федерация, г. Тюмень, ул. 4 км Червишевского тракта, стр. 5
Тел.: +7 (919) 9298981
E-mail: neyros6@mail.ru

ВКЛАД АВТОРОВ

Разработка концепции и дизайна исследования: CPA, САА
Сбор материала: АММ, РРР
Статистическая обработка данных: АММ, РРР
Анализ полученных данных: CPA, АММ, РРР, САА
Подготовка текста: АММ, РРР, САА
Редактирование: CPA, САА
Общая ответственность: САА

Поступила 21.04.2020
Принята в печать 24.09.2020

 AUTHOR INFORMATION

Sufianov Rinat Albertovich, Assistant of the Department of Neurosurgery, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University; Neurosurgeon, Federal Center for Neurosurgery
ORCID ID: 0000-0003-4031-0540
SPIN: 1204-2994
Author ID: 792245
E-mail: Rinat.sufianov@gmail.com

Abdumazhitova Malika Mirzoalievna, Postgraduate Student, Department of Neurosurgery, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University; Neurosurgeon, Federal Center for Neurosurgery
Scopus ID: 37057189600
ORCID ID: 0000-0003-2224-9029
E-mail: neyros6@mail.ru

Rustamov Rakhmonzhon Ravshanovich, Postgraduate Student, Department of Neurosurgery, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University; Neurosurgeon, Federal Center for Neurosurgery
ORCID ID: 0000-0003-3619-820X
SPIN: 7311-9781
E-mail: rakhmonzhon_1992@mail.ru

Sufianov Albert Akramovich, Doctor of Medical Sciences, Full Professor, Head of the Department of Neurosurgery, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University; Chief Medical Officer, Federal Center for Neurosurgery
Scopus ID: 6603558501
ORCID ID: 0000-0001-7580-0385
SPIN: 1722-0448
Author ID: 446102
E-mail: Sufianov@gmail.com

Information about the source of support in the form of grants, equipment, and drugs

The authors did not receive financial support from manufacturers of medicines and medical equipment

Conflicts of interest: The authors have no conflicts of interest

 ADDRESS FOR CORRESPONDENCE:

Abdumazhitova Malika Mirzoalievna
Postgraduate Student, Department of Neurosurgery, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University; Neurosurgeon, Federal Center for Neurosurgery

625032, Russian Federation, Tyumen, 4 km Chervishevsky Road, Building 5
Tel.: +7 (919) 9298981
E-mail: neyros6@mail.ru

AUTHOR CONTRIBUTIONS

Conception and design: SRA, SAA
Data collection: АММ, RRR
Statistical analysis: АММ, RRR
Analysis and interpretation: SRA, АММ, RRR, SAA
Writing the article: АММ, RRR, SAA
Critical revision of the article: SRA, SAA
Overall responsibility: SAA

Submitted 21.04.2020
Accepted 24.09.2020