

СЛУЧАЙ УСПЕШНОГО ОТКРЫТОГО ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ГИГАНТСКОЙ АНЕВРИЗМЫ СУПРАКЛИНОИДНОГО ОТДЕЛА ВНУТРЕННЕЙ СОННОЙ АРТЕРИИ

Н.О. РАХИМОВ¹, В.А. ЛУКЬЯНЧИКОВ^{2,3}, Х.Д. РАХМОНОВ^{1,4}, Р.Н. БЕРДИЕВ⁴, С.Н. ШОЕВ⁵

¹ Национальный медицинский центр Республики Таджикистан «Шифобахш», Душанбе, Республика Таджикистан

² Отделение неотложной нейрохирургии, Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского, Москва, Российская Федерация

³ Кафедра нейрохирургии и нейрореанимации, Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова, Москва, Российская Федерация

⁴ Кафедра нейрохирургии и сочетанной травмы, Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино, Душанбе, Республика Таджикистан

⁵ Комплекс здоровья «Истиклол», Душанбе, Республика Таджикистан

Несмотря на наблюдаемый прогресс в области разработки высокотехнологичных способов лечения пациентов нейрохирургического профиля, вопросы лечения гигантских аневризм (ГА) внутренней сонной артерии (ВСА), по-прежнему, являются актуальными. В статье представлены результаты успешного хирургического лечения пациентки с крайне тяжелой патологией – ГА супраклиноидного отдела правой ВСА. Проведено открытое хирургическое вмешательство в объеме: ВСА обнажена из линейного разреза на шее и мобилизована. Проведены костно-пластическая трепанация черепа в птериональной области и клипирование аневризмы супраклиноидного отдела ВСА. Выбранная хирургическая тактика позволила предупредить рецидив субарахноидального и внутримозгового кровоизлияний, развития ишемии, отека и компрессии головного мозга, что привело бы к инвалидизации и/или летальному исходу. Сделано заключение об эффективности данного способа лечения.

Ключевые слова: внутренняя сонная артерия, аневризма, клипирование, внутричерепное кровоизлияние, внутрижелудочковое кровоизлияние

Для цитирования: Рахимов НО, Лукьянчиков ВА, Рахмонов ХД, Бердиев РН, Шоев СН. Случай успешного открытого хирургического лечения гигантской аневризмы супраклиноидного отдела внутренней сонной артерии. *Вестник Авиценны*. 2023;25(1):140-9. <https://doi.org/10.25005/2074-0581-2023-25-1-140-149>

A CASE OF SUCCESSFUL OPEN SURGICAL TREATMENT OF A GIANT ANEURISM OF THE SUPRACLINOID SEGMENT OF THE INTERNAL CAROTID ARTERY

N.O. RAKHIMOV¹, V.A. LUKYANCHIKOV^{2,3}, KH.D. RAKHMONOV^{1,4}, R.N. BERDIEV⁴, S.N. SHOEV⁵

¹ National Medical Center of the Republic of Tajikistan «Shifobakhsh», Dushanbe, Republic of Tajikistan

² Department of Urgent Neurosurgery, Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, Moscow, Russian Federation

³ Department of Neurosurgery and Neuroresuscitation, A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russian Federation

⁴ Department of Neurosurgery and Polytrauma, Avicenna Tajik State Medical University, Dushanbe, Republic of Tajikistan

⁵ Health Complex «Istiklo», Dushanbe, Republic of Tajikistan

Despite the progress in developing high-tech methods for neurosurgical patient treatment, managing giant internal carotid artery (ICA) aneurysms remains challenging. We report a case of the successful surgical treatment of a patient with a highly complex clinical problem – a giant aneurysm (GA) at the right supraclinoid ICA. First, the extent of an open surgical intervention was as follows: the ICA was exposed using a linear neck incision and mobilized. Then, osteoplastic skull trepanation in the pterional region and the aneurysmal portion of supraclinoid ICA was performed. The chosen surgical tactics prevented recurrent subarachnoid and intracerebral hemorrhage, ischemia, edema, and brain compression, which are closely related to death and disability. Based on the above, the treatment method has been considered a practical option for treating this cohort of patients.

Keywords: Internal carotid artery, aneurysm, clipping, intracranial hemorrhage, intraventricular hemorrhage

For citation: Rakhimov NO, Lukyanchikov VA, Rakhmonov KhD, Berdiev RN, Shoev SN. Sluchay uspeshnogo otkrytogo khirurgicheskogo lecheniya gigantsoy anevrizmy supraklinoidnogo otdela vnutrenney sonnoy arterii [A case of successful open surgical treatment of a giant aneurism of the supraclinoid segment of the internal carotid artery]. *Vestnik Avitsenny [Avicenna Bulletin]*. 2023;25(1):140-9. <https://doi.org/10.25005/2074-0581-2023-25-1-140-149>

ВВЕДЕНИЕ

Церебральные артериальные аневризмы (АА) представляют собой патологическое локальное выпячивание истонченной стенки мозговой артерии. Это «бомба замедленного действия», которая хотя бы однажды за жизнь человека может «взорваться» [1]. К числу наиболее сложных и актуальных проблем нейрохирургии, по-прежнему, относятся ГА ВСА, которые представляют собой местное увеличение просвета артерии до 2,5 см и более. В 1875 году В. Hutchinson впервые прижизненно диагностировал ГА ВСА [2].

Среди всех выявляемых АА головного мозга на долю ГА приходится от 3 до 11% случаев [3-6], в среднем составляя 5% [1, 7]. По данным ряда авторов, частота встречаемости ГА ВСА составляет 34-67% от общего числа всех церебральных ГА [8, 9]. При этом ГА чаще обнаруживаются у людей 40-60 лет [10]. Нередко ГА осложняются развитием внутримозгового кровоизлияния, в 65-85% случаев у таких больных отмечаются признаки компрессии структур головного мозга, ишемических расстройств, обусловленных закупоркой несущего сосуда и коллатеральных ветвей [4, 11]. Большую угрозу для жизни пациента представляет такое осложнение ГА, как субарахноидальное кровоизлияние (САК), частота случаев которого при ГА ВСА, по данным разных авторов, варьирует в пределах 5,3-13,3% [12, 13]. Частота случаев возникновения повторного разрыва АА в течение первых 2 недель после его первого эпизода достигает 18% [14, 15], при этом уровень летальности в период до 12 месяцев возрастает до 60%. В 80% случаев у данной категории больных в течение пяти лет наблюдается летальный исход либо наступает стойкая инвалидность [16].

Наиболее часто АА встречается в области супраклиноидного участка ВСА, при этом у лиц женского пола в 60% случаев встречаются разорвавшиеся, а в 40% – неразорвавшиеся АА; у лиц мужского пола разорвавшиеся АА в 44% случаев встречаются в бассейне передней соединительной артерии, а в 34% наблюдений имеют место неразорвавшиеся АА в области супраклиноидного сегмента ВСА (34%) [17].

Очень сложным представляется открытое микрохирургическое лечение больных с большими и ГА в области супраклиноидного участка ВСА, так как это требует больших навыков у оперирующего хирурга и знаний анатомо-топографических особенностей при данной патологии.

В данной работе представлен клинический случай ГА супраклиноидного участка ВСА у пациентки, которой в последующем было произведено хирургическое лечение.

Клинический пример

Женщина М., 67 лет, примерно в 3 часа ночи проснулась из-за возникновения сильной головной боли, головокружения, тошноты и рвоты, а в последствии отмечалась потеря сознания. Пациентка доставлена в ЦРБ бригадой скорой медицинской помощи и, ввиду тяжести состояния, была госпитализирована в реанимационное отделение.

Данные объективного осмотра на момент госпитализации: общее состояние пациентки тяжёлое. Кожные покровы без патологических изменений. Дыхание в лёгких везикулярное, хрипы отсутствуют. Показатели ЧДД – 20 в минуту, ЧСС – 88 в минуту. Сердечные тоны ясные, ритмичные. Показатели АД – 160/100 мм Hg. Живот при пальпации мягкий, безболезненный. Наблюдались расстройства функций тазовых органов: имело место самопроизвольное мочеиспускание.

Результаты оценки состояния неврологического статуса: оценка сознания согласно шкале ком Глазго (ШКГ) составила 9

INTRODUCTION

Cerebral aneurysms (CAs) refer to abnormal dilatation or bulging of the thinned wall of a cerebral artery. This is a "time bomb", which at least once in a person's life can "explode" [1]. The neurosurgical management giant internal carotid artery aneurysm (with a local increase in the lumen of the artery up to 2.5 cm or more) remains a complex and urgent clinical problem. In 1875 W. Hutchinson was the first who intravitaly diagnosed GAs of ICA [2].

GAs account for 3 to 11% of all detected CAs [3-6], averaging 5% [1, 7]. According to several authors, the frequency of GAs of ICA is 34-67% of all cerebral GA [8, 9]. At the same time, GAs is more often found in people 40-60 years old [10]. Often, GA is complicated by intracranial hemorrhage; in 65-85% of cases, it is complicated by compression of brain structures and ischemic disorders caused by occlusion of the afferent vessel and collateral branches [4, 11]. A complication of GA, such as subarachnoid hemorrhage (SAH), poses a significant threat to the patient's life, the incidence of which in GAs of ICAs, according to different authors, falls within a wide range of 5.3-13.3% [12, 13]. The re-rupture rate of CAs in the first two weeks following the initial rupture reaches 18% [14, 15], while the one-year mortality rate increases to 60%. In 80% of cases, fatal outcomes or permanent disability within five years are observed [16].

Most often, CAs are found in the supraclinoid region of the ICA. In females, ruptured and unruptured CAs are found in 60% and 40% of cases, respectively. While in males, ruptured CAs occur in 44% of patients in the basin of the anterior communicating artery, and in 34% of cases, unruptured CAs arise in the region of the supraclinoid segment of the ICA (34%) [17].

Open microsurgical treatment of large and giant supraclinoid ICA aneurysms is quite challenging, as it requires excellent clinical and technical skills and proper knowledge of the topographic anatomy related to this pathology.

This paper presents a clinical case of giant supraclinoid ICA aneurysms in a patient who subsequently underwent surgical treatment.

Case report

A 67-year-old female presented with a history of severe headache, dizziness, nausea, and vomiting, followed by loss of consciousness. Due to the severity of her condition, the patient was urgently referred to the intensive care unit at the Central District Hospital.

On physical examination, the patient's general condition was severe. Skin and mucosal surfaces were without changes. On auscultation, vesicular breath sounds were revealed, and wheezing was absent. Respiratory rate – 20 breaths/min, heart rate – 88 bpm. Heart sounds were clearly heard without any murmurs, and the heart was rhythmic on auscultation. BP was – 160/100 mm Hg. The abdomen is soft, and no discomfort was elicited during palpation. Pelvic organ dysfunction with urinary incontinence was observed.

During the neurological evaluation, the Glasgow Coma Scale (GCS) score of 9 was noted. Increased psychomotor activity was reported; however, no behavioral abnormalities were noted. Oculomotor dysfunction was not observed. The pupils were equal, round, and reactive to light. No facial asymmetry was noted. No deviation of the tongue was noted. The pharyn-

баллов, пациентка давала ответы на задаваемые вопросы. Отмечалась повышенная психомоторная активность, поведение было неадекватным. Глазодвигательные расстройства не наблюдались. Зрачки равные, обычной величины и формы, фотореакция живая. Лицо без асимметрии. Расположение языка срединное. Глоточные рефлексы не нарушены. Сухожильные рефлексы на конечностях с обеих сторон равные. Балльная оценка мышечной силы на конечностях составила 5 баллов. Состояние рефлексов без патологии. Наблюдались позитивные общемозговые симптомы, отмечалась ригидность затылочных мышц.

Больной была произведена мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) головного мозга, в ходе которой было установлено наличие выраженного базального САК и внутрижелудочкового кровоизлияния. На основании проведённых нейровизуализационных методов исследования выставлен диагноз: разрыв интракраниальных АА. САК (Hunt & Hess Grade IV, Fisher IV). Внутрижелудочковые кровоизлияния (шкала D.A. Graeb 10 баллов) (рис. 1).

Учитывая гемотампонаду желудочка и опасность развития окклюзионной гидроцефалии, пациентке было предложено оперативное вмешательство – наружное вентрикулярное дренирование. Родственники и законные представители больной отказались от предложенного оперативного вмешательства. Была продолжена консервативная терапия. Через 35 суток от момента поступления пациентка была выписана с улучшением под наблюдение невропатолога по месту жительства. В дальнейшем больная была направлена на консультацию нейрохирурга в Национальный медицинский центр Республики Таджикистан «Шифобахш», в отделение нейрохирургии, затем обследована в Комплексе здоровья «Истиклол».

Данные субтракционной церебральной ангиографии и МСКТ-ангиографии выявили ГА в области супраклиноидного участ-

geal reflexes were normal. Tendon reflexes on the limbs were equal on both sides. Muscle power score was of 5 grade – normal power. Non-focal neurological symptoms were present, as well as marked neck stiffness.

Diffuse basal SAH and intraventricular hemorrhage were present on the performed multislice CT (MSCT) of the brain. Based on the neuroimaging studies results, ruptured intracranial CA was diagnosed. SAH of Hunt & Hess Grade IV, Fisher Grade IV. Intraventricular hemorrhage (IVH), Graeb score 10 (Fig. 1).

Given the ventricular hemotamponade and the risk of developing occlusive hydrocephalus, the patient was offered surgery – external ventricular drainage. However, the patient's relatives and legal representatives refused the proposed surgical intervention. Therefore, conservative therapy was continued. Thirty-five days after admission, the patient was discharged with improvements with follow-up care by a district neurologist at the patient's place of residence. Subsequently, the patient was referred for neurological evaluation at the National Medical Center of the Republic of Tajikistan «Shifobakhsh», then examined at the Health Complex «Istiklol», Dushanbe, Tajikistan.

Digital subtraction angiography (DSA) and MSCT angiography revealed GA at the right supraclinoid ICA: the size of the aneurysm sac was 25×17 mm, the diameter of the neck was 4.2 mm, located at the level of at the "branching point" of the posterior communicating artery, the aneurysmal pouch was turned backward in relation to the neck, down and laterally (Fig. 2). The patient was admitted for surgery.

Under endotracheal anesthesia in the patient's supine position, a skin incision of the neck was made. After separating the

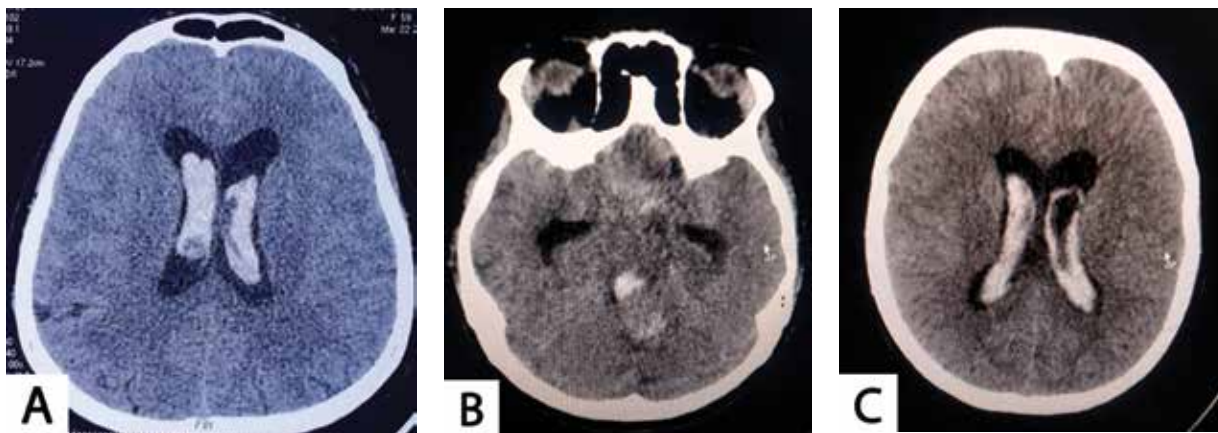
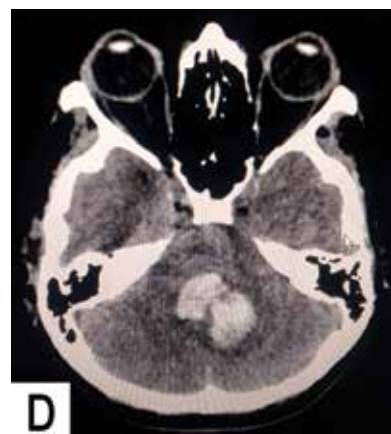


Рис. 1 МСКТ головного мозга. А-С – аксиальные срезы, выраженное базальное САК и внутрижелудочковое (боковые и IV желудочек) кровоизлияние. D – аксиальный срез, гемотампонада IV желудочка мозга

Fig. 1 MSCT of the brain. A-C – axial brain CT shows diffuse basal SAH and intraventricular (lateral and IV ventricle) hemorrhage. D – axial brain CT shows hematoma in the IV ventricle of the brain

ка правой ВСА: размеры мешка аневризмы составили 25×17 мм, диаметр шейки – 4,2 мм, локализация на уровне устья задней соединительной артерии, мешок аневризмы по отношению к шейке обращён назад, вниз и латерально (рис. 2). Пациентка была госпитализирована для проведения оперативного вмешательства.

Под эндотрахеальной анестезией в положении пациентки на операционном столе лёжа на спине был выполнен разрез на



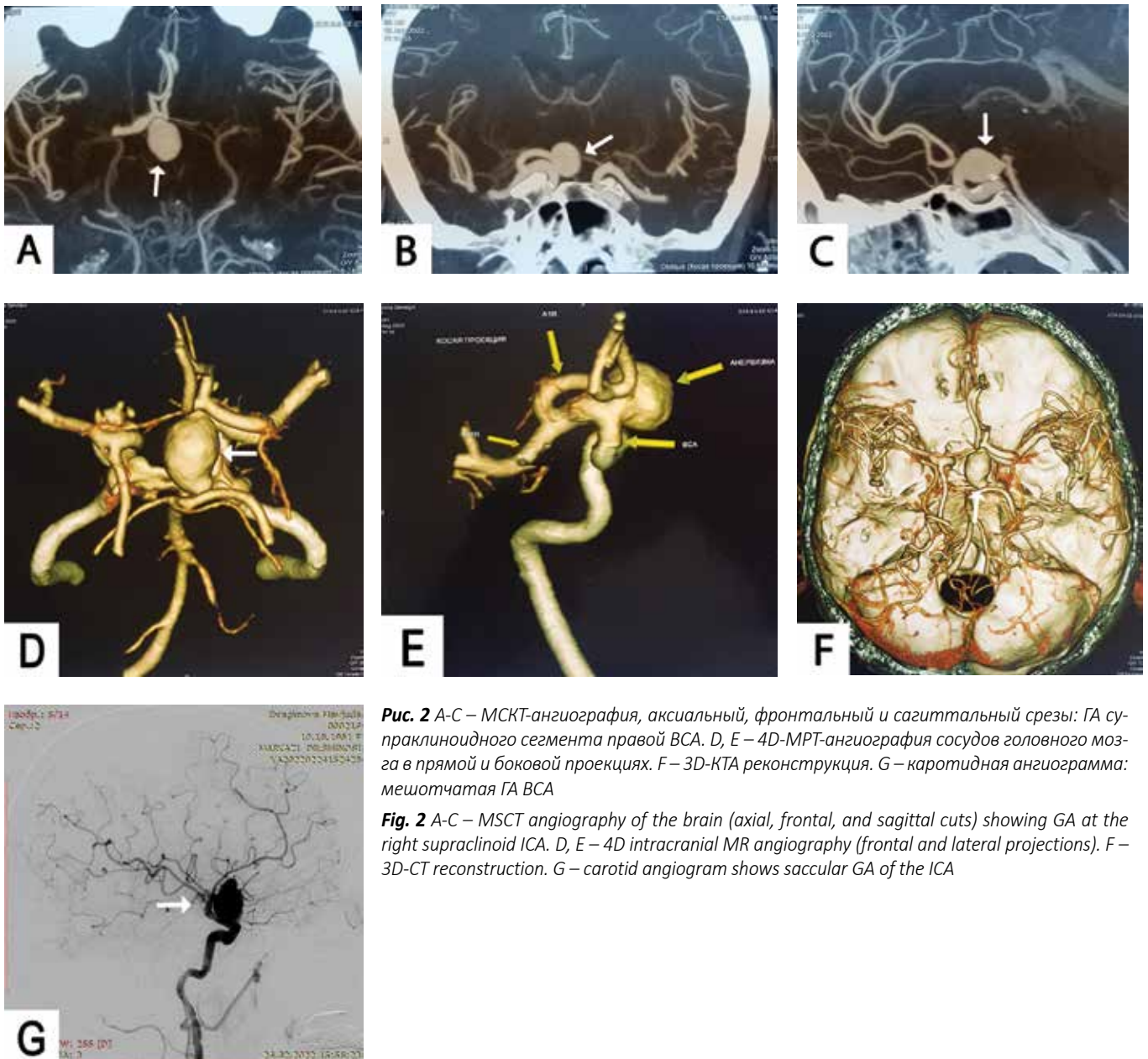


Рис. 2 А-С – МСКТ-ангиография, аксиальный, фронтальный и сагиттальный срезы: ГА супраклиноидного сегмента правой ВСА. D, E – 4D-MPT-ангиография сосудов головного мозга в прямой и боковой проекциях. F – 3D-КТА реконструкция. G – каротидная ангиограмма: мешотчатая ГА ВСА

Fig. 2 A-C – MSCT angiography of the brain (axial, frontal, and sagittal cuts) showing GA at the right supraclinoid ICA. D, E – 4D intracranial MR angiography (frontal and lateral projections). F – 3D-CT reconstruction. G – carotid angiogram shows saccular GA of the ICA

коже шеи, после выделения внутренней и общей сонных артерий, последние были взяты на держалки. Далее, с целью облегчения операционного доступа, произведена ротация головы пациентки в левую сторону на 15°. Затем выполнена обработка операционного поля и его отграничение, голова пациентки фиксирована с использованием скобы Мейфилда-Киса. Далее произведён дугообразный кожный разрез в правой лобно-височной области со скелетизацией одноимённых костей. Произведено выкраивание кожно-мышечного лоскута, который был откинут к основанию черепа. После этого накладывались фрезевые отверстия, через которые произведена птериональная краниотомия с трепанацией лобной и височной костей до основания передней и средней черепных ямок. Далее проведено подшивание твёрдой мозговой оболочки к черепной кости по краю операционной раны. Рассечение твёрдой мозговой оболочки выполнялось по краю костного дефекта, после чего она бралась на лигатуры и откидывалась к основанию черепа. Цвет видимой коры лобно-височной области был желтоватым, отмечалось увеличение толщины арахноидаль-

internal and common carotid arteries, they were retracted. Further, the patient's head was rotated 15° to the left to facilitate surgical access. The surgical field was prepped and draped in a standard sterile fashion, and a three-pronged Mayfield head clamp was used to position the head. Next, an arcuate fronto-temporal skin cut was performed with exposure of the frontal and temporal bones. A musculoskeletal flap was cut out and retracted back to the base of the skull. After that, burr holes were made. Next, a pterional craniotomy was performed with the frontal and temporal bones trepanation until the bottom of the anterior and middle cranial fossae. Next, the dura mater was sutured to the skull bone along the edge of the surgical wound. Next, dissection of the dura mater was performed along the edge of the bone defect, after which it was retracted to the base of the skull. The color of the visible cortex of the fronto-temporal region was yellowish, and increased thickness of the arachnoid was noted, and in some places, foci of old hemorrhages were revealed. There was a large aneurysm under the

ной оболочки, местами имелись следы старых кровоизлияний. Под зрительным нервом и ВСА имелась большая аневризма. Проведена диссекция правой латеральной щели, выделен супраклиноидный участок ВСА, её бифуркация и средняя мозговая артерия, которые из-за аневризмы были смещены несколько кпереди. Далее проведена цистернотомия базальных цистерн мозга. Выполнена аспирация спинномозговой жидкости. Затем нейрохирургический шпатель переложен к основанию латеральной щели. После этого была произведена препаровка развилки ВСА. Диаметр обнаруженной аневризмы составил около 30 мм, отмечена хорошая пульсация её мешка, который плотно прилежит к твёрдой мозговой оболочке, его основание было расположено под областью перекрёста зрительных нервов и уходило к участку промежуточного мозга, отодвигая в заднем направлении височную долю. Проведено временное пережатие ВСА на шее, достигнута релаксация стенки аневризмы. После этого была выделена аневризма размером 4×3 см, с широкой шейкой – около 4 мм. Наложена изогнутая фенестрированная клипса «Standard» (изгиб – 90°, длина – 10 мм, ширина раскрытая – 5 мм) (Aesculap, B|Braun, Germany) на шейку аневризмы. Купол аневризмы вскрыт, кровотечения нет. Во время проведения хирургического вмешательства применялся операционный микроскоп «OPMI VARIO S88» (Carl Zeiss, Germany). На кору правой лобной доли накладывались гемостатические полоски «Surgicel Fibrillar» (Ethicon, Johnson & Johnson, USA). Произведено ушивание твёрдой мозговой оболочки с оставлением эпидурального дренажа.

Сознание у больной на следующие сутки после выполнения хирургического вмешательства ясное, признаки неврологического дефицита не наблюдались.

Спустя неделю после проведения хирургического вмешательства произведено контрольное КТ исследование, заключение которого гласило: состояние после краниотомии, наличие клипсы в области шейки аневризмы супраклиноидного отдела ВСА. Наблюдаются признаки воспалительных изменений в области мягкотканых структур в области хирургического вмешательства. Признаков САК нет. Признаки вторичных ишемических нарушений в головном мозге отсутствуют (рис. 3).

ОБСУЖДЕНИЕ

Согласно литературным данным, в общей структуре обнаруживаемых интракраниальных аневризм частота встречаемости больших и гигантских АА варьирует в пределах 3-13,5%. При этом прогностический исход при данной патологии неблагоприятный. Согласно данным Peerless SJ et al (1982), которые наблюдали 31 больного с ГА, частота летальных исходов за двухлетний период наблюдения составляла 68%, а за пятилетний период – 85% [18].

На сегодняшний день существуют различные способы лечения больных с ГА ВСА: лигирование ВСА, эндоваскулярная эмболизация, экстра-интракраниальный микрохирургический анастомоз + баллон окклюзионный тест (БОТ) + лигирование ВСА. В последнее время наибольшее предпочтение отдаётся способу прямой оперативной облитерации, при этом эндоваскулярные методы лечения до сих пор находятся на стадии развития, а наблюдаемые на сегодняшний день результаты лечения больных с ГА нельзя считать полностью удовлетворительными [19, 20]. При проведении эндоваскулярной эмболизации используется несколько подходов. В первом случае выполняется выключение аневризмы с использованием спирали либо с применением ликвидирующего материала с сохранением кровообращения по приводящему артериальному сосуду. Во втором случае выполняется перекрытие

optic nerve and ICA. The right Sylvian fissure was dissected. The supraclinoid segment of the ICA, its bifurcation, and the middle cerebral artery, which were displaced somewhat anteriorly by the aneurysm, were identified. Next, a basal cisternostomy with draining of cerebrospinal fluid was performed. Then the neurosurgical spatula was placed at the lateral fissure. After that, the ICA bifurcation was prepared.

The diameter of the detected aneurysm was about 30 mm. The aneurysmal sack with a good pulsation was noted, it was closely attached to the dura mater; its dome was located below the optic chiasm area, extending to the diencephalon area and causing a shift of the temporal lobe inferiorly. Temporary clipping of the ICA on the neck was performed, and relaxation of the aneurysm wall was achieved. After that, an aneurysm 4×3 cm in size was isolated, with a wide neck of about 4 mm. Curved fenestrated «Standard» clip (blade length – 10 mm, fenestration diameter – 5 mm; Aesculap, B|Braun, Germany) was placed on the neck of the aneurysm. The dome of the aneurysm was opened, and there was no bleeding. During the surgical intervention, an operating microscope, «OPMI VARIO S88» (Carl Zeiss, Germany). Hemostatic strips were applied to the cortex of the right frontal lobe, «Surgicel Fibrillar» (Ethicon, Johnson & Johnson, USA). The dura mater was sutured, leaving epidural drainage.

The next day after the surgical intervention, the patient's consciousness was clear, and signs of neurological deficit were not observed.

A week after the surgical intervention, a control CT scan was performed, the conclusion of which was as follows: the condition after craniotomy, the presence of a clip in the aneurysm neck of the supraclinoid ICA. There are signs of inflammatory changes in soft tissue structures in the area of surgical intervention. There are no signs of SAH. There are no signs of secondary ischemic disorders in the brain (Fig. 3).

DISCUSSION

According to the literature data, the incidence of large and giant CAs varies between 3-13.5% of all detected intracranial aneurysms. At the same time, the prognosis of these aneurysms is unfavorable. For example, according to Peerless SJ et al (1982), who observed 31 patients with GAs, the mortality rate was 68% and 85% over two- and five-year follow-up periods, respectively [18].

Various methods of treating patients with GAs of the ICA have been proposed: ligation of the ICA, endovascular embolization, combined extracranial-intracranial arterial bypass, balloon occlusion test (BOT), and ligation of the ICA. Recently, the most significant preference has been given to direct surgical obliteration, while further research and development are needed to optimize endovascular treatment methods. And the results of treatment of patients with GA observed to date can only be considered partially satisfactory [19, 20]. When performing endovascular embolization, several approaches are used. In the first case, the aneurysm is occluded utilizing a coil while maintaining blood circulation through the afferent artery. In the second case, the afferent artery is blocked using a coil or a balloon. The most common complication after endovascular embolization is aneurysm recanalization [21]. BOT has an excellent informative value in evaluating collateral cerebral circulation in GAs

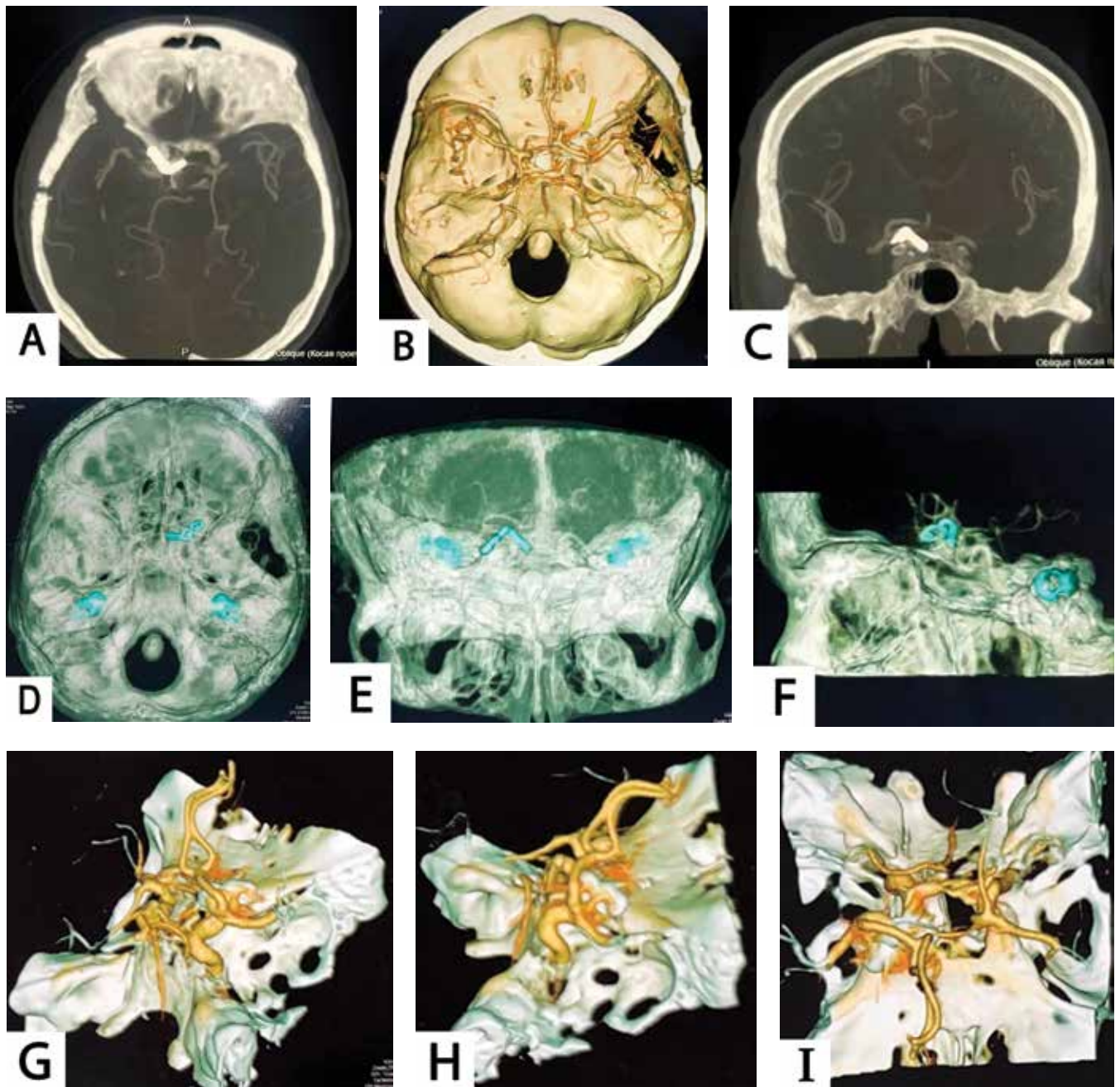


Рис. 3 МСКТ-ангиография после клипирования АА супраклиноидного сегмента ВСА справа. А, С – режим МІР, аксиальная и фронтальная проекции: клипса в области шейки правой ВСА. В – 3D-КТА после клипирования. D-F – 3D-КТА, аксиальная, фронтальная и сагиттальная проекции: АА клипирована. G-I – 3D-КТА с реконструкцией: тотальное выключение аневризмы

Fig. 3 MSCT angiography after clipping the CA of the right supraclinoid ICA. A and C – MIP image CT scan (axial and frontal projections) show the clipped neck of the CA in the right ICA. B – 3D-CTA after clipping. D-F – 3D-CTA (axial, frontal, and sagittal projections): CA is clipped. G-I – 3D-CTA reconstruction: total exclusion of the aneurysm from the circulation

приводящей артерии с использованием спирали либо баллона. Наиболее часто встречающимся осложнением после проведения эндоваскулярной эмболизации является реканализация аневризм [21]. Хорошей информативностью при исследовании состояния коллатерального церебрального кровообращения при ГА ВСА обладает БОТ, который позволяет определить наиболее оптимальный способ лечения [22].

С конца прошлого столетия широко стали разрабатываться новые способы оперативного лечения пациентов с ГА. С целью выключения параклиноидных АА был разработан способ интра-

of the ICA, allowing the selection of the most optimal treatment method [22].

Since the end of the last century, new surgical treatment methods for patients with GA have been actively developed. To achieve appropriate relaxation of the paraclinoid aneurysmal dome, the intravascular blood aspiration technique was developed, allowing monitoring of the state of blood flow and relieving stress from the aneurysm, making it possible to isolate and clip the CA. In unusual cases, surgical interventions are per-

вазальной аспирации крови, который позволяет обеспечить мониторинг состояния кровотока и снять напряжение с аневризмы, благодаря чему становится возможным её выделение и клипирование. При наблюдении неординарного случая выполняют хирургические вмешательства, направленные на реваскуляризацию головного мозга с формированием широкопросветного обводного анастомоза либо с формированием экстра-интракраниального микроанастомоза [7].

Микрохирургическое клипирование интрацеребральных ГА ВСА считается сложной задачей, для его проведения врач-нейрохирург должен обладать достаточными навыками и знать анатомо-топографические особенности, наблюдаемые при данных аневризмах [9].

При выборе метода хирургического вмешательства следует помнить о неэффективности проведения консервативного лечения, ввиду большой вероятности возникновения повторных разрывов и развития необратимых осложнений [16].

Несмотря на современные технические достижения, гигантские супраклиноидные аневризмы ВСА, которые часто представлены в виде куполообразных сосудов с широкой шейкой, распространяющиеся на зрительный нерв, остаются сложными для хирургического лечения. Из-за больших размеров, проксимального расположения, частых атеросклеротических изменений стенок и частичных тромбозов, операция становится сложным вмешательством, связанным со значительным риском неврологического дефицита [18-22].

Первые попытки лечения гигантских супра- и параклиноидных АА заключались в перевязке ВСА и, естественно, были связаны с высокими показателями осложнений и смертности [23]. В 1911 г. Matas RI предложил пальцевую компрессию ВСА на шее для оценки толерантности мозга к ишемии, манёвр позже был назван в его честь [24]. В 1981 г. Flamm ES описал прямую пункцию АА и её сдувание путём отсасывания крови с помощью иглы-бабочки [25].

Открытое клипирование ГА является радикальным методом лечения, однако может быть связано с дополнительной хирургической агрессией, например – увеличением костного окна трепанации, передней клиноидэктомией, удалением крыши канала зрительного нерва, в то время, как эндоваскулярные методы позволяют избежать этих деструктивных процедур и сохранить проходимость афферентных артерий. Вместе с тем, эндоваскулярные методики уступают открытым в радикальности лечения. Так, Vargas ME et al (1994) пролечили 19 пациентов с дефектами зрения, вызванными ГА, с помощью баллонов и спиралей; только у 7 пациентов (36,8%) состояние улучшилось, тогда как у 11 (57,8%) оно осталось без изменений, а у 1 (5,2%) – ухудшилось [26]. Brinjikji W et al (2013) продемонстрировали 33% реканализации ГА после эндоваскулярного лечения; из 8 пациентов с нарушениями зрения, всего у 4 (50%) зрение улучшилось при последующем наблюдении через 20,1 месяца [27].

На сегодняшний день, открытая микрохирургия имеет преимущества во всех аспектах немедленной декомпрессии зрительного нерва, которая особенно эффективна у пациентов с острыми кровоизлияниями. В своём исследовании, включавшем 62 пациентов с очень большими и ГА передней циркуляции, леченных клипированием, Hauck EF et al (2008) показали, что в 42 случаях (68%) имели место хорошие, а в 20 (32%) – неудовлетворительные результаты [28].

Batjer HH, Samson DS (1990) впервые описали принцип аспирации крови через обнажённую на шее ВСА с целью релаксации и выключения ГА. В серии из 89 пациентов с супраклиноидной АА

formed to revascularize the brain with the formation of a high-flow bypass anastomosis or an extra-intracranial microanastomosis [7].

Microsurgical clipping for intracerebral GA of the ICA is a challenging task, requiring clinical and technical skills and knowledge of the anatomical and topographic features observed in these aneurysms [9].

Frequently ineffective conservative management due to the risk of repeated ruptures and irreversible complications should be considered when prioritizing surgical intervention [16].

Despite modern technical advances, giant supraclinoid ICA aneurysms, which often present as dome-shaped vessels with a wide neck extending into the optic nerve, remain challenging for surgical treatment. Due to the large size, proximal location, frequent atherosclerotic changes in the walls, and partial thrombosis, the surgery becomes complex and associated with a significant risk of complications, including the development of neurological deficits [18-22].

The first attempts to treat giant supra- and paraclinoid CAs involved ligation of the ICA were associated with high complication and mortality rates [23]. In 1911 Matas RI suggested digital compression of the ICA to assess ischemic tolerance of the brain, a maneuver that was later named after him [24]. In 1981 Flamm ES described a technique utilizing suction decompression of large aneurysms involving puncture of the CA with a No. 21 scalp vein needle and its deflation by sucking blood [25].

There is little doubt that open GA clipping is a revolutionary treatment method. However, it may be associated with more aggressive surgery, such as a larger trepanation window, anterior clitoridectomy, and optic nerve canal roof removal. At the same time, endovascular methods allow for avoiding these destructive operations and maintaining the patency of the afferent arteries. At the same time, endovascular techniques are inferior to open techniques regarding the radicality of surgical treatment. Thus, Vargas ME et al (1994) treated 19 patients with visual impairment caused by GAs by percutaneous embolization of the aneurysm using balloons and coils. However, after treatment, vision improved in 7 patients (36.8%), was unchanged in 11(57.8%), and worsened in 1 (5.2%). Brinjikji W et al (2013) reported 33% GA recanalization after endovascular treatment; of 8 visually impaired patients, only in 4 patients (50%) vision improved at 20.1 months follow-up [27].

Open microsurgery has advantages in all aspects of immediate optic nerve decompression, which is especially effective in patients with acute hemorrhages. For example, in his study of the outcome of surgical treatment of 62 patients with clip-treated very large or giant unruptured intracranial aneurysms in the anterior circulation, Hauck EF et al (2008) showed that 42 (68%) and 20 (32%) cases had good and poor outcomes, respectively [28].

Batjer HH, Samson DS (1990) described for the first time the principle of retrograde suction decompression of giant paraclinical aneurysms by cervical internal carotid artery clamping to decompress the GA. In a series of 89 patients with supraclinoid CAs, of 22 patients with GAs, in 13 (59%), 5 (23%), and 3 (14%) cases, good, satisfactory, and unsatisfactory results were achieved, respectively [29]. In the surgical treatment of cerebral CA, especially in complex cases, preference is given to modern

было 22 пациента с ГА, при этом в 13 (59%) случаях достигнут хороший результат, в 5 (23%) – удовлетворительный и в 3 (14%) – неудовлетворительный. Летальность отмечена в 1 (5%) наблюдении [29].

При хирургическом лечении церебральных АА, особенно «сложных» их форм, предпочтение отдается современным методам хирургической реваскуляризации головного мозга. Основным преимуществом реваскуляризирующих операций считается радикальный их характер, особенно в отношении «сложных» АА, что обусловлено возможностью достижения при данных операциях эффективного выключения аневризмы из системы кровообращения. В некоторых специализированных учреждениях имеется уже достаточный опыт выполнения реваскуляризирующих операций у больных со «сложными» церебральными АА, где показаны довольно хорошие результаты [30].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выполнение открытых микрохирургических вмешательств считается целесообразным и позволяет отключить АА из общего кровотока, снизить вероятность возникновения осложнений, что способствует улучшению функциональных исходов для больного, свидетельством чему являются результаты представленного клинического случая.

methods of surgical revascularization of the brain. The main advantage of revascularization operations is surgical treatment radicality, especially in complex CA. This is achieved by excluding the aneurysm from circulatory flow during these operations. Several neurosurgical center specialists have acquired expertise in performing revascularizations in complex cerebral CAs, showing good treatment results [30].

CONCLUSION

Performing open microsurgical interventions is considered appropriate and allows excluding CAs from the circulation while simultaneously reducing the risk of complications while improving the functional outcomes as evidenced by the results of the presented clinical case.


ЛИТЕРАТУРА

1. Brown RD, Broderick JP. Unruptured intracranial aneurysms: Epidemiology, natural history, management options, and familial screening. *Lancet Neurol.* 2014;13(4):393-404. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(14\)70015-8](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(14)70015-8)
2. Aguiar PH, Zicarelli CA, Isolan G, Antunes FC. Giant brain aneurysms of anterior circulation. Surgical anatomy. *Revista Chilena de Neurocirugía.* 2013;39:150-6.
3. Sharma BS, Gupta A, Ahmad FU, Suri A, Mehta VS. Surgical management of giant intracranial aneurysms. *Clin Neurol Neurosurg.* 2008;110(7):674-81. <https://doi.org/10.1016/j.clineuro.2008.04.001>
4. Yasargil MG. *Giant intracranial aneurysms. Microneurosurgery. Vol. II.* New York, USA: Thieme-Stratton; 1984. p. 296-304.
5. Tamaki N, Kim S, Ehara K, Asada M, Fujita K, Taomoto K, Matsumoto S. Giant carotid-ophthalmic artery aneurysms: Direct clipping utilizing the "trapping-evacuation" technique. *J Neurosurg.* 1991;74(4):567-72. <https://doi.org/10.3171/jns.1991.74.4.0567>
6. Kai Y, Hamada J, Morioka M, Yano S, Mizuno T, Kuroda J, et al. Treatment strategy for giant aneurysms in the cavernous portion of the internal carotid artery. *Surg Neurol.* 2007;67(2):148-55; discussion 155. <https://doi.org/10.1016/j.surneu.2006.03.037>
7. Shekhtman OD, Éliava ShSh, Pilipenko luV, Kheireddin AS, Okishev DN, Barchunov BV, et al. Long-term results of treatment of patients with large or giant intracranial aneurysms of internal carotid artery. *Vopr Neurokhir Im N.N. Burdenko.* 2013;77(3):21-6.
8. Lemone MG. *Youmans neurological surgery. Fifth edition. Volume 2. Giant aneurysms.* Elsevier: 2004. p. 1087-1088.
9. Nurminen V, Lehecka M, Chakrabarty A, Kivisaari R, Lehto H, Niemelä M, Hernesniemi J. Anatomy and morphology of giant aneurysms – angiographic study of 125 consecutive cases. *Acta Neurochir.* 2014;156(1):1-10. <https://doi.org/10.1007/s00701-013-1933-4>
10. Uricchio M, Gupta S, Jakowenko N, Levito M, Vu N, Doucette J, et al. Computed tomography angiography versus digital subtraction angiography for postclipping aneurysm obliteration detection. *Stroke.* 2019;50(2):381-8. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.118.023614>
11. Spetzler RF, Fukushima T, Martin N, Zabramski JM. Petrous carotid-to-intradural carotid saphenous vein graft for intracavernous giant aneurysm, tumor, and occlusive cerebrovascular disease. *J Neurosurg.* 1990;73(4):496-501. <https://doi.org/10.3171/jns.1990.73.4.0496>

REFERENCES

1. Brown RD, Broderick JP. Unruptured intracranial aneurysms: Epidemiology, natural history, management options, and familial screening. *Lancet Neurol.* 2014;13(4):393-404. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(14\)70015-8](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(14)70015-8)
2. Aguiar PH, Zicarelli CA, Isolan G, Antunes FC. Giant brain aneurysms of anterior circulation. Surgical anatomy. *Revista Chilena de Neurocirugía.* 2013;39:150-6.
3. Sharma BS, Gupta A, Ahmad FU, Suri A, Mehta VS. Surgical management of giant intracranial aneurysms. *Clin Neurol Neurosurg.* 2008;110(7):674-81. <https://doi.org/10.1016/j.clineuro.2008.04.001>
4. Yasargil MG. *Giant intracranial aneurysms. Microneurosurgery. Vol. II.* New York, USA: Thieme-Stratton; 1984. p. 296-304.
5. Tamaki N, Kim S, Ehara K, Asada M, Fujita K, Taomoto K, Matsumoto S. Giant carotid-ophthalmic artery aneurysms: Direct clipping utilizing the "trapping-evacuation" technique. *J Neurosurg.* 1991;74(4):567-72. <https://doi.org/10.3171/jns.1991.74.4.0567>
6. Kai Y, Hamada J, Morioka M, Yano S, Mizuno T, Kuroda J, et al. Treatment strategy for giant aneurysms in the cavernous portion of the internal carotid artery. *Surg Neurol.* 2007;67(2):148-55; discussion 155. <https://doi.org/10.1016/j.surneu.2006.03.037>
7. Shekhtman OD, Éliava ShSh, Pilipenko luV, Kheireddin AS, Okishev DN, Barchunov BV, et al. Long-term results of treatment of patients with large or giant intracranial aneurysms of internal carotid artery. *Vopr Neurokhir Im N.N. Burdenko.* 2013;77(3):21-6.
8. Lemone MG. *Youmans neurological surgery. Fifth edition. Volume 2. Giant aneurysms.* Elsevier: 2004. p. 1087-1088.
9. Nurminen V, Lehecka M, Chakrabarty A, Kivisaari R, Lehto H, Niemelä M, Hernesniemi J. Anatomy and morphology of giant aneurysms – angiographic study of 125 consecutive cases. *Acta Neurochir.* 2014;156(1):1-10. <https://doi.org/10.1007/s00701-013-1933-4>
10. Uricchio M, Gupta S, Jakowenko N, Levito M, Vu N, Doucette J, et al. Computed tomography angiography versus digital subtraction angiography for postclipping aneurysm obliteration detection. *Stroke.* 2019;50(2):381-8. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.118.023614>
11. Spetzler RF, Fukushima T, Martin N, Zabramski JM. Petrous carotid-to-intradural carotid saphenous vein graft for intracavernous giant aneurysm, tumor, and occlusive cerebrovascular disease. *J Neurosurg.* 1990;73(4):496-501. <https://doi.org/10.3171/jns.1990.73.4.0496>

12. Ausman JI, Diaz FG, Sadasivan B, Gonzeles-Portillo M Jr, Malik GM, Deopujari CE. Giant intracranial aneurysm surgery: The role of microvascular reconstruction. *Surg Neurol.* 1990;34(1):8-15. [https://doi.org/10.1016/0090-3019\(90\)90166-m](https://doi.org/10.1016/0090-3019(90)90166-m)
13. Lawton MT, Spetzler RF. Surgical management of giant intracranial aneurysms: Experience with 171 patients. *Clin Neurosurg.* 1995;42:245-66.
14. Kim LJ, Tariq F, Levitt M, Barber J, Ghodke B, Hallam DK, Sekhar LN. Multimodality treatment of complex unruptured cavernous and paraclinoid aneurysms. *Neurosurgery.* 2014;74(1):51-61. <https://doi.org/10.1227/NEU.0000000000000192>
15. Крылов ВВ. (ред.) *Хирургия аневризм головного мозга. Т. I.* Москва, РФ: ИП Т.А. Алексеева; 2011. 419 с.
16. Low SK, Takahashi A, Cha PC, Zembutsu H, Kamatani N, Kubo M, et al. Genome-wide association study for intracranial aneurysm in the Japanese population identifies three candidate susceptible loci and a functional genetic variant at EDNRA. *Hum Mol Genet.* 2012;21(9):2102-10. <https://doi.org/10.1093/hmg/dds020>
17. Wada K, Otani N, Toyooka T, Takeuchi S, Tomiyama A, Mori K. Superficial temporal artery to anterior cerebral artery hemi-bonnet bypass using radial artery graft for prevention of complications after surgical treatment of partially thrombosed large/giant anterior cerebral artery aneurysm. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases.* 2018;27(12):3505-10. <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis>
18. Peerless SJ, Drake CG. Treatment of giant cerebral aneurysms of the anterior circulation. *Neurosurg Rev.* 1982;5(4):149-54. <https://doi.org/10.1007/BF01742677>
19. Li H, He XY, Li XF, Zhang X, Liu YC, Duan CZ. Treatment of giant/large internal carotid aneurysms: Parent artery occlusion or stent-assisted coiling. *Int J Neurosci.* 2016;126(1):46-52. <https://doi.org/10.3109/00207454.2014.992427>
20. do Souto AA, Domingues FS, Espinosa G, Wajnberg E, Chagas H, Tragante R, et al. Complex paraclinoid and giant cavernous aneurysms: Importance of preoperative evaluation with temporary balloon occlusion test and SPECT. *Arq Neuropsiquiatr.* 2006;64(3B):768-73. <https://doi.org/10.1590/s0004-282x2006000500013>
21. Darsaut TE, Darsaut NM, Chang SD, Silverberg GD, Shuer LM, Tian L, et al. Predictors of clinical and angiographic outcome after surgical or endovascular therapy of very large and giant intracranial aneurysms. *Neurosurgery.* 2011;68(4):903-15. <https://doi.org/10.1227/NEU.0b013e3182098ad0>
22. Mathis JM, Barr JD, Jungreis CA, Yonas H, Sekhar LN, Vincent D, et al. Temporary balloon test occlusion of the internal carotid artery: Experience in 500 cases. *Am J Neuroradiol.* 1995;16(4):749-54.
23. Adeeb N, Griessenauer CJ, Shallwani H, Shakir H, Foreman PM, Moore JM, et al. Pipeline embolization device in treatment of 50 unruptured large and giant aneurysms. *World Neurosurg.* 2017;105:232-7. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2017.05.128>
24. Matas RI. Testing the efficiency of the collateral circulation as a preliminary to the occlusion of the great surgical arteries. *Ann Surg.* 1911;53(1):1-43. <https://doi.org/10.1097/0000658-191101000-00001>
25. Flamm ES. Suction decompression of aneurysms. Technical note. *J Neurosurg.* 1981;54(2):275-6. <https://doi.org/10.3171/jns.1981.54.2.0275>
26. Vargas ME, Kupersmith MJ, Setton A, Nelson K, Berenstein A. Endovascular treatment of giant aneurysms which cause visual loss. *Ophthalmology.* 1994;101(6):1091-8. [https://doi.org/10.1016/s0161-6420\(94\)31213-9](https://doi.org/10.1016/s0161-6420(94)31213-9)
27. Brinjikji W, Murad MH, Lanzino G, Cloft HJ, Kallmes DF. Endovascular treatment of intracranial aneurysms with flow diverters: A meta-analysis. *Stroke.* 2013;44(2):442-7. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.112.678151>
28. Hauck EF, Wohlfeld B, Welch BG, White JA, Samson D. Clipping of very large or giant unruptured intracranial aneurysms in the anterior circulation: An outcome study. *J Neurosurg.* 2008;109(6):1012-8. <https://doi.org/10.3171/JNS.2008.109.12.1012>
29. Batjer HH, Samson DS. Retrograde suction decompression of giant paraclinoid aneurysms. Technical note. *J Neurosurg.* 1990;73(2):305-6. <https://doi.org/10.3171/jns.1990.73.2.0305>
30. Abdulrauf SI. *Cerebral revascularization: Techniques in extracranial-to-intracranial bypass Surgery: Expert consult.* Philadelphia, USA: Elsevier; 2011. p. 231-45.
12. Ausman JI, Diaz FG, Sadasivan B, Gonzeles-Portillo M Jr, Malik GM, Deopujari CE. Giant intracranial aneurysm surgery: The role of microvascular reconstruction. *Surg Neurol.* 1990;34(1):8-15. [https://doi.org/10.1016/0090-3019\(90\)90166-m](https://doi.org/10.1016/0090-3019(90)90166-m)
13. Lawton MT, Spetzler RF. Surgical management of giant intracranial aneurysms: Experience with 171 patients. *Clin Neurosurg.* 1995;42:245-66.
14. Kim LJ, Tariq F, Levitt M, Barber J, Ghodke B, Hallam DK, Sekhar LN. Multimodality treatment of complex unruptured cavernous and paraclinoid aneurysms. *Neurosurgery.* 2014;74(1):51-61. <https://doi.org/10.1227/NEU.0000000000000192>
15. Krylov VV. (ред.) *Khirurgiia anevrizm golovnogo mozga [Surgery for cerebral aneurysms.] T. I.* Moscow, RF: IP T.A. Alekseeva; 2011. 419 p.
16. Low SK, Takahashi A, Cha PC, Zembutsu H, Kamatani N, Kubo M, et al. Genome-wide association study for intracranial aneurysm in the Japanese population identifies three candidate susceptible loci and a functional genetic variant at EDNRA. *Hum Mol Genet.* 2012;21(9):2102-10. <https://doi.org/10.1093/hmg/dds020>
17. Wada K, Otani N, Toyooka T, Takeuchi S, Tomiyama A, Mori K. Superficial temporal artery to anterior cerebral artery hemi-bonnet bypass using radial artery graft for prevention of complications after surgical treatment of partially thrombosed large/giant anterior cerebral artery aneurysm. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases.* 2018;27(12):3505-10. <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis>
18. Peerless SJ, Drake CG. Treatment of giant cerebral aneurysms of the anterior circulation. *Neurosurg Rev.* 1982;5(4):149-54. <https://doi.org/10.1007/BF01742677>
19. Li H, He XY, Li XF, Zhang X, Liu YC, Duan CZ. Treatment of giant/large internal carotid aneurysms: Parent artery occlusion or stent-assisted coiling. *Int J Neurosci.* 2016;126(1):46-52. <https://doi.org/10.3109/00207454.2014.992427>
20. do Souto AA, Domingues FS, Espinosa G, Wajnberg E, Chagas H, Tragante R, et al. Complex paraclinoid and giant cavernous aneurysms: Importance of preoperative evaluation with temporary balloon occlusion test and SPECT. *Arq Neuropsiquiatr.* 2006;64(3B):768-73. <https://doi.org/10.1590/s0004-282x2006000500013>
21. Darsaut TE, Darsaut NM, Chang SD, Silverberg GD, Shuer LM, Tian L, et al. Predictors of clinical and angiographic outcome after surgical or endovascular therapy of very large and giant intracranial aneurysms. *Neurosurgery.* 2011;68(4):903-15. <https://doi.org/10.1227/NEU.0b013e3182098ad0>
22. Mathis JM, Barr JD, Jungreis CA, Yonas H, Sekhar LN, Vincent D, et al. Temporary balloon test occlusion of the internal carotid artery: Experience in 500 cases. *Am J Neuroradiol.* 1995;16(4):749-54.
23. Adeeb N, Griessenauer CJ, Shallwani H, Shakir H, Foreman PM, Moore JM, et al. Pipeline embolization device in treatment of 50 unruptured large and giant aneurysms. *World Neurosurg.* 2017;105:232-7. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2017.05.128>
24. Matas RI. Testing the efficiency of the collateral circulation as a preliminary to the occlusion of the great surgical arteries. *Ann Surg.* 1911;53(1):1-43. <https://doi.org/10.1097/0000658-191101000-00001>
25. Flamm ES. Suction decompression of aneurysms. Technical note. *J Neurosurg.* 1981;54(2):275-6. <https://doi.org/10.3171/jns.1981.54.2.0275>
26. Vargas ME, Kupersmith MJ, Setton A, Nelson K, Berenstein A. Endovascular treatment of giant aneurysms which cause visual loss. *Ophthalmology.* 1994;101(6):1091-8. [https://doi.org/10.1016/s0161-6420\(94\)31213-9](https://doi.org/10.1016/s0161-6420(94)31213-9)
27. Brinjikji W, Murad MH, Lanzino G, Cloft HJ, Kallmes DF. Endovascular treatment of intracranial aneurysms with flow diverters: A meta-analysis. *Stroke.* 2013;44(2):442-7. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.112.678151>
28. Hauck EF, Wohlfeld B, Welch BG, White JA, Samson D. Clipping of very large or giant unruptured intracranial aneurysms in the anterior circulation: An outcome study. *J Neurosurg.* 2008;109(6):1012-8. <https://doi.org/10.3171/JNS.2008.109.12.1012>
29. Batjer HH, Samson DS. Retrograde suction decompression of giant paraclinoid aneurysms. Technical note. *J Neurosurg.* 1990;73(2):305-6. <https://doi.org/10.3171/jns.1990.73.2.0305>
30. Abdulrauf SI. *Cerebral revascularization: Techniques in extracranial-to-intracranial bypass Surgery: Expert consult.* Philadelphia, USA: Elsevier; 2011. p. 231-45.

 СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Рахимов Нарзулло Одинаевич, кандидат медицинских наук, врач нейрохирург, Национальный медицинский центр Республики Таджикистан «Шифобахш»

ORCID ID: 0000-0002-8471-1808

E-mail: narzullorahimov91@gmail.com

Лукьянчиков Виктор Александрович, доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник отделения неотложной нейрохирургии, Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского; профессор кафедры нейрохирургии и нейрореанимации, Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова

ORCID ID: 0000-0003-4518-9874

E-mail: vik-luk@yandex.ru

Рахмонов Хуршед Джамshedович, доктор медицинских наук, главный научный сотрудник отделения нейрохирургии, Национальный медицинский центр Республики Таджикистан «Шифобахш»; доцент кафедры нейрохирургии и сочетанной травмы, Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино

ORCID ID: 0000-0002-6782-2979

E-mail: doc-Rahmonov@mail.ru

Бердиев Рустам Намозович, доктор медицинских наук, заведующий кафедрой нейрохирургии и сочетанной травмы, Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино

ORCID ID: 0000-0002-4804-1931

E-mail: namozoda@mail.ru

Шоев Саъдулло Назуллоевич, кандидат медицинских наук, заведующий отделением нейрохирургии, Комплекс здоровья «Истиклол»

ORCID ID: 0000-0002-6789-2777

E-mail: shoev76@mail.ru

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:

Рахимов Нарзулло Одинаевич

кандидат медицинских наук, врач-нейрохирург, Национальный медицинский центр Республики Таджикистан «Шифобахш»

734026, Республика Таджикистан, г. Душанбе, пр. Сомони, 59

Тел.: +992 (918) 470304

E-mail: narzullorahimov91@gmail.com

ВКЛАД АВТОРОВ

Разработка концепции и дизайна исследования: РНО, ЛВА

Сбор материала: РНО, ШСН

Анализ полученных данных: РНО, РХД

Подготовка текста: РНО, БРН, ШСН

Редактирование: ЛВА, РХД, БРН

Общая ответственность: РНО

Поступила

29.10.22

Принята в печать

24.02.23

 AUTHOR INFORMATION

Rakhimov Narzullo Odinaevich, Candidate of Medical Sciences, Neurosurgeon, National Medical Center of the Republic of Tajikistan «Shifobakhsh»

ORCID ID: 0000-0002-8471-1808

E-mail: narzullorahimov91@gmail.com

Lukyanchikov Viktor Aleksandrovich, Doctor of Medical Sciences, Leading Researcher, Department of Urgent Neurosurgery, Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; Professor of the Department of Neurosurgery and Neuroresuscitation, A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry

ORCID ID: 0000-0003-4518-9874

E-mail: vik-luk@yandex.ru

Rakhmonov Khurshed Dzhamsheдович, Doctor of Medical Sciences, Principal Researcher, National Medical Center of the Republic of Tajikistan «Shifobakhsh»; Associate Professor of the Department of Neurosurgery and Polytrauma, Avicenna Tajik State Medical University

ORCID ID: 0000-0002-6782-2979

E-mail: doc-Rahmonov@mail.ru

Berdiev Rustam Namozovich, Doctor of Medical Sciences, Head of the Department of Neurosurgery and Polytrauma, Avicenna Tajik State Medical University

ORCID ID: 0000-0002-4804-1931

E-mail: namozoda@mail.ru

Shoev Sadullo Nazulloevich, Candidate of Medical Sciences, Head of the Department of Neurosurgery, Health Complex «Istiklol»

ORCID ID: 0000-0002-6789-2777

E-mail: shoev76@mail.ru

Information about support in the form of grants, equipment, medications

The authors did not receive financial support from companies manufacturing medications and medical equipment

Conflicts of interest: The authors have no conflicts of interest

 ADDRESS FOR CORRESPONDENCE:

Rakhimov Narzullo Odinaevich

Candidate of Medical Sciences, Neurosurgeon, National Medical Center of the Republic of Tajikistan «Shifobakhsh»

734026, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Somoni Ave., 59

Tel.: +992 (918) 470304

E-mail: narzullorahimov91@gmail.com

AUTHOR CONTRIBUTIONS

Conception and design: RNO, LVA

Data collection: RNO, ShSN

Analysis and interpretation: RNO, RKHD

Writing the article: RNO, BRN, ShSN

Critical revision of the article: LVA, RKHD, BRN

Overall responsibility: RNO

Submitted

29.10.22

Accepted

24.02.23