

Махамбетов Е.Т.

СПОСОБ ЭНДОВАСКУЛЯРНОГО ЛЕЧЕНИЯ АРТЕРИАЛЬНЫХ АНЕВРИЗМ ГОЛОВНОГО МОЗГА

E.T. Makhambetov

ENDOVASCULAR MANAGEMENT OF ARTERIAL ANEURYSMS OF THE BRAIN

В статье приведен анализ технических аспектов, безопасности и эффективности эндоваскулярного лечения церебральных аневризм. Проведено эндоваскулярное лечение 31 аневризмы у 30 пациентов. Средний возраст пациентов составил 39 лет. Полная (100%) или субтотальная (95-99%) эмболизация достигнута в 77,4% аневризм. Неврологические осложнения после лечения наблюдались в 6,6% случаев. Произведенный анализ исходов лечения через 3-6 месяцев после операции показал хорошее восстановление по Glasgow Outcome Scale у 76% пациентов с разорвавшимися аневризмами и у 100% пациентов с неразорвавшимися аневризмами. При доступности отдельно взятой аневризмы, - как для открытой операции, так и для эндоваскулярного вмешательства, - операцией выбора должно являться малоинвазивное эндоваскулярное вмешательство. На сегодняшний день в Казахстане необходим переход к более активному внедрению методов хирургического лечения церебральных аневризм.

To analyze the technical feasibility, safety and efficacy of endovascular treatment of intracranial aneurysms, we reviewed our consecutive series. Endovascular treatment was administered to 30 consecutive patients and 31 aneurysms. The mean patient age was 39 years. Complete (100%) and subtotal (95-99%) obliteration was achieved in 77.4% of aneurysms. Neurologic complications after treatment were observed in 6.6% of cases. During the follow-up period (3-6 month) good recovery has shown in 76% of patients with ruptured aneurysms and 100% of patients with unruptured aneurysms by Glasgow Outcome Scale. In aneurysms for which either endovascular or neurosurgical treatment seemed appropriate should be considered first for endovascular treatment. For today in Kazakhstan more patients with intracranial aneurysm should be involved to surgical treatment.

Введение.

Аневризмы сосудов головного мозга встречаются по данным аутопсий от 0,8% до 10% случаев в популяции [1-4]. Лечение внутричерепных аневризм претерпело значительный прогресс в течение последних 20 лет в связи с внедрением новых технологий в практику нейрохирургии. В тоже время после аневризматических субарахноидальных кровоизлияний (САК) прогноз остается неутешительным. В этой связи большую важность приобретает профилактика САК.

При выборе тактики лечения церебральных аневризм учитываются такие обстоятельства как

локализация, размер, форма аневризм, определение: разорвавшаяся это аневризма или нет, - а также состояние и возраст пациента. Проведенные в последние годы рандомизированные исследования служат в определенной степени рекомендательным протоколом в выборе тактики ведения церебральных аневризм [5,6].

На сегодняшний день все еще недостаточно данных об эволюции и естественном течении аневризм, длительном катамнезе после эндоваскулярного лечения аневризм [7-10]. Выбор тактики лечения требует выявления степени риска самого вмешательства с учетом прогноза течения заболевания в зависимости от того, был ли разрыв аневризмы или нет. С целью анализа технических аспектов, безопасности и эффективности эндоваскулярного лечения церебральных аневризм мы провели анализ нашей небольшой серии клинических случаев.

Материал и методы.

С июля 2008 по декабрь 2009 в РНЦНХ проведено эндоваскулярное лечение 31 аневризмы у 30 пациентов. Из них женщин было 17, мужчин 13. Средний возраст пациентов составил 39 лет. Возраст пациентов колебался от 19 до 78 лет. Аневризм после разрыва было 22, без разрыва 9. Каждый пациент проходил тщательный разбор на клинической конференции центра. Ряд пациентов оперированы с участием интервенционного нейрорадиолога доктора Ш. Маймона.

Каждый пациент был информирован как о возможностях эндоваскулярного метода лечения, так и о микрохирургическом виде лечения аневризм. При расположении аневризмы в проекции задней соединительной артерии, вертебробазиллярном бассейне и крупных ее размерах мы отдавали предпочтение эндоваскулярному методу лечения. В тех случаях, когда было возможным провести и эндоваскулярную и микрохирургическую операцию, пациенты отдавали предпочтение первому методу.

Аневризмы локализовались в передних отделах виллизиева круга в 7 случаях. Из них в 1 (одном) случае на передней мозговой артерии, в 5 - на передней соединительной артерии, в 1 - на перикаллезной артерии. Аневризм средней мозговой артерии было 3, внутренней сонной артерии - 17.

Аневризм вертебробазилярного бассейна было 3, из них 2 - в области позвоночных артерий и 1 аневризма на задней нижней мозжечковой артерии. Более детальная характеристика пациентов представлена в таблице 1.

У 21 пациента в анамнезе имел место разрыв аневризмы в различные сроки до оперативного лечения. По шкале Hunt-Hess [11] пациенты были распределены следующим образом: 1 степень - 15 пациентов, 2 степень - 4 пациента, 3 степень - 2 пациента. Инцидентальные неразорвавшиеся аневризмы были выявлены у 9 пациентов после их обследования в связи с головными болями, зрительными нарушениями, судорогами в анамнезе.

Таблица 1

№ пациента	Возраст	Пол	Локализация аневризмы	Размер в мм	Вид операции
1	48	ж	ВСА	20	Стерилизм
2	23	м	ВСА-ЗСА	5	Стерилизм
3	53	ж	ВСА	10	Стерилизм
4	28	м	ВСА	15	Окклюзия ВСА-стерилизмом
5	69	ж	ВСА-ЗСА	5	Стерилизм
6	48	м	СМА	12	Стерилизм-стент
7	78	м	ПМА	5	Стерилизм
8	25	ж	ПСА	6	Стерилизм
9	34	ж	СМА	8	Стерилизм-баллон-ассистенция
10	25	м	ВСА	7	Стерилизм-баллон-ассистенция
11	25	м	ВСА-ЗСА	5	Стерилизм
12	23	м	ПА	6	Стерилизм
13	56	м	СМА	12	Стерилизм-стент
14	45	ж	ВСА-ЗСА	5	Стерилизм-баллон-ассистенция
15	19	м	ПСА	2	Стерилизм
16	50	ж	ВСА-ЗСА	8	Стерилизм-баллон-ассистенция
17	61	ж	ПМА	5	Стерилизм-баллон-ассистенция
18	34	м	ПСА	3	Стерилизм
19	35	м	ВСА	27	Окклюзия ВСА-стерилизмом
20	28	ж	ВСА-ЗСА	5	Стерилизм
21	29	м	ВСА	10	Стерилизм
22	37	ж	ВСА-ЗСА	7	Стерилизм-баллон-ассистенция
23	44	ж	ВСА	10	Стент-Резилим
24	45	ж	ВСА	25	Окклюзия ВСА-стерилизмом
25	51	ж	ВСА	8	Стерилизм-баллон-ассистенция
26	28	ж	ПСА	9	Стерилизм-баллон-ассистенция
27	28	ж	ПСА	6	Стент-Резилим
28	29	ж	ВСА	6	Стерилизм-стент
29	31	ж	ЗНМА	3	Стерилизм
30	58	ж	ВСА	7	Стерилизм-стент-Резилим

ВСА - внутренняя сонная артерия, ВСА-ЗСА - внутренняя сонная-задняя соединительная артерия, СМА - средняя мозговая артерия, ПА - позвоночная артерия, ПМА - передняя мозговая артерия, ПСА - передняя соединительная артерия, ЗНМА - задняя нижняя мозжечковая артерия.

Одиннадцать аневризм были маленького размера (0-5 мм), 14 среднего размера (6-10 мм), 4 аневризмы большого размера (11-25 мм), и 2 гигантские аневризмы (>25 мм). Выбор метода операции зависел от локализации и размеров

аневризм, возраста пациента и неврологического статуса с учетом сопутствующих заболеваний.

Полость двадцати двух аневризм была окклюзирована микроспиралями, из них в 8 случаях с использованием баллон ассистенции ввиду широкой шейки аневризмы. Три аневризмы ВСА были выключены из кровотока путем окклюзии ВСА микроспиралями. При этом предварительно были проведены тест-окклюзии ВСА для оценки адекватности коллатерального кровотока.

Оперативные вмешательства проведены под общей анестезией. Во время операции интратерияльно вводился гепарин через промывную систему гайд- катетера из расчета 2000 Ед на 1 литр физиологического раствора. Если предпола-

галось вмешательство с использованием внутрисосудистых стентов, то за 3-4 дня до операции пациенту назначался аспирин (200 мг/сут) и плавикс (75 мг/сут), в дальнейшем прием препаратов продолжали в течение 3 месяцев.

Полноту эмболизации аневризм оценивали по завершении операции, а далее путем контрольных ангиографий в сроки 3-6 месяцев. Степень эмболизации аневризмы по данным ангиографии оценивали как полную (100%), субтотальную (95-99%), и неполную (<95%). Проведен анализ интраоперационных осложнений и оценены исходы лечения по шкале Glasgow Outcome Scale [12] через 3-6 месяцев после операции.

Результаты лечения.

Полость 22 (двадцати двух) аневризм была окклюзирована микроспиралями, из них в 8 случаях с использованием баллон- ассистенции ввиду широкой

шейки аневризмы. Три аневризмы ВСА были выключены из кровотока путем окклюзии ВСА микроспиралями. При этом предварительно были проведены тест-окклюзии ВСА для оценки адекватности коллатерального кровотока. Полная (100%) или субтотальная (95-99%) эмболизация произведена на 24 аневризмах. В остальных 8 случаях произведено неполное (<95%) выключение аневризм из кровотока. Из них при аневризме позвоночной артерии и двух аневризмах внутренней сонной артерии с

широкими шейками (ВСА, ВСА-ЗСА) произведена установка сосудистых стентов Pipeline (рис. 1). Данные стенты имеют мелкоячеистую структуру и предназначены для изменения направления потока крови. В 4 случаях аневризм позвоночной артерии (аневризмы среднего размера) передней мозговой и двух внутренних сонных артерий произведено неполное (<95%) выключение аневризм из кровотока. Интраоперационные осложнения наблюдались в двух случаях в виде внутрискелетного тромбоза средней мозговой артерии, интраоперационного разрыва аневризмы и миграции спирали в просвет сосуда. В случае внутрискелетного тромбоза СМА (пациент 13) развился обширный инфаркт полушария мозга. Пациент скончался на 11-е сутки после операции по причине острого инфаркта миокарда. Отсутствие в нужный момент тромболитических препаратов не позволило провести лизис тромба и предотвратить катастрофические последствия. Интраоперационные разрывы аневризм (пациенты 11 и 16) произошли вследствие перфорации стенки аневризмы микроспиралью в одном случае, в другом случае - из-за перфорации микрокатетером. В обоих случаях удалось остановить продолжающееся кровотечение и тотально эмболизировать аневризмы. Данное осложнение в совокупности со спазмом СМА привело к развитию в послеоперационном периоде переходящих афатических нарушений. Миграция спирали в просвет СМА (пациент 21) привела к тромбозу последней. Однако в виду хорошего развития корковых анастомозов из бассейнов ПМА и ПА в бассейны средней мозговой артерии в послеоперационном периоде не наблюдалось усугубления неврологической симптоматики у данного пациента. Проксимальная окклюзия внутренней сонной артерии микроспиралью произведена в двух случаях гигантских аневризм и в одном случае большой аневризмы внутренней сонной артерии (рис. 2). Двое пациентов выписаны без нарастания неврологических симптомов. Пациентка с гигантской аневризмой ВСА (пациентка 24) показала незначительное улучшение зрительных функций в связи с уменьшением компрессии стенок аневризмы на зрительный нерв. При оценке исходов лечения по шкале Glasgow Outcome Scale из 21 пациента с разорвавшимися аневризмами хорошее восстановление достигнуто у 16 пациентов - 5 баллов, 1 пациент имеет среднюю степень инвалидизации - 4 балла, трое пациентов тяжело инвалидизированы, нуждаются в постороннем уходе - 3 балла, один пациент скончался в результате развития острого инфаркта миокарда. Контрольные ангиограммы в сроки 3-6

месяцев проведены 4 пациентам с полностью эмболизированными аневризмами и 1 пациенту с не полностью (<95%) эмболизированной аневризмой. В первых четырех случаях на контрольных ангиограммах сохранялось полное отсутствие контрастирования аневризм, в последнем случае имело место увеличение контрастирования пришеечной части аневризмы. Все пациенты с неразорвавшимися аневризмами (9 пациентов) в сроки наблюдения 3-6 месяцев имеют хорошее восстановление, за исключением одной пациентки с гигантской аневризмой ВСА (пациентка 24). Сохраняется амавроз слева и снижение зрения справа на фоне длительной компрессии зрительных нервов гигантской аневризмой. Также в сроки наблюдения (>3 месяцев, максимум 20 месяцев) ни у одного из пациентов не отмечено повторных внутричерепных кровоизлияний.

Заключение.

Данные аутопсий свидетельствуют о том, что интракраниальные аневризмы встречаются в 1-5% случаев [13]. К счастью, большинство аневризм маленьких размеров и приблизительно 50-80% всех аневризм не разрываются в течение всего периода жизни человека [14]. Наиболее частым клиническим проявлением аневризм являются субарахноидальные кровоизлияния. Ежегодно в США нетравматические САК возникают у 30000 человек и 10% больных с САК умирают до госпитализации [15]. Повторные САК развиваются на протяжении 10 дней после первого эпизода у 20% заболевших [16]. Летальность в течение 30 дней после аневризматических САК наблюдается в 45% случаев [17]. В этой связи большую важность приобретает профилактика САК. Количество оперативного лечения САК составило 32,4%, из которых 23,9% микрохирургическое клипирование аневризмы и 9,1% эндоваскулярные операции [18]. В целом лечение артериальных аневризм сосудов головного мозга претерпело значительный прогресс в течение последних десятилетий.

Оценка степени полноты эмболизации аневризм нами проводилась сразу же после завершения операции. Полная (100%) или субтотальная (95-99%) эмболизация достигнута в 77,4% аневризм. Неврологические осложнения после лечения наблюдались в 6,6% случаев. Летальность составила 3,3%. По данным мета-анализа, проведенного Raaymakers et al. [9] неврологические осложнения и летальность при хирургическом лечении аневризм у 2460 пациентов составили 10,9% и 2,6% соответственно. В серии наших клинических наблюдений, к сожалению, не всем пациентам

были проведены контрольные ангиографии в сроки ? 3-6 месяцев, и пока мы не можем показать отсроченные контрольные ангиограммы. Хорошее восстановление по Glasgow Outcome Scale достигнуто в наших наблюдениях у 76% пациентов с разорвавшимися аневризмами и у 100% пациентов с неразорвавшимися аневризмами.

С момента опубликования результатов исследования International Study of Unruptured Intracranial Aneurysms Investigators [19] остается дискуссионным вопрос о необходимости хирургического лечения маленьких (0-5 мм) неразорвавшихся аневризм. Вопрос о проведении хирургического лечения церебральных аневризм должен основываться на следующих аспектах: какова вероятность разрыва аневризмы в будущем, какова стоимость лечения субарахноидальных кровоизлияний, какова стоимость открытых и эндоваскулярных методов хирургического лечения неразорвавшихся церебральных аневризм с целью профилактики субарахноидальных кровоизлияний и их последствий, включая фатальные.

Было показано, что стоимость оперативного лечения (открытые и эндоваскулярные операции) [20,21,22,23,24,25] намного ниже стоимости лечения пациентов с субарахноидальными кровоизлияниями и их последствиями. При доступности отдельно взятой аневризмы, - как для открытой операции, так и для эндоваскулярного вмешательства, - операцией выбора должно являться малоинвазивное эндоваскулярное вмешательство. Особенно это касается неразорвавшихся аневризм любой локализации [26].

Следует отметить, что в Казахстане нейрохирургическая помощь больным с САК все еще остается на очень низком уровне. Подавляющее большинство больных с аневризматическим САК начинают и заканчивают лечение в нейроинсультных и неврологических отделениях. На сегодняшний день в Казахстане необходим переход к более активному внедрению методов хирургического лечения церебральных аневризм.

Литература:

1. Chason J., Hindman W. Berry aneurysms of the circle of Willis: results of a planned autopsy study. *Neurology* 1958; 8 : 41 -44.
2. Housepian E., Pool J. A systematic analysis of intracranial aneurysms from the autopsy file of the Presbyterian Hospital, 1914 to 1956. *J Neuropathol Exp Neurol* 1958; 17 :409 -423.
3. Inagawa T., Hirano A. Autopsy study of unruptured incidental intracranial aneurysms. *Surg Neurol* 1990; 34 : 361-365.

4. McCormick W., Acosta-Rua G. The size of intracranial saccular aneurysms: an autopsy study. *J Neurosurg* 1970; 33 : 422 -427.
5. Molyneux A., Kerr R., Stratton I., Sandercock P., Clarke M., Shrimpton J., Holman R. International Subarachnoid Aneurysm Trial (ISAT) of neurosurgical clipping versus endovascular coiling in 2143 patients with ruptured intracranial aneurysms: a randomised trial. *Lancet*. 2002; 360 : 1267-74.
6. The International Study of Unruptured Intracranial Aneurysms Investigators. Unruptured intracranial aneurysms: risk of rupture and risks of surgical intervention. *N Engl J Med* 1998; 339 :1725 -1733.
7. Juvela S., Porras M., Heiskanen O. Natural history of unruptured intracranial aneurysms: a long-term follow-up study. *J Neurosurg* 1993; 79 :174 -182.
8. Orz Y., Hongo K., Tanaka Y., et al. Risks of surgery for patients with unruptured intracranial aneurysms. *Surg Neurol* 2000; 53 :21 -29.
9. Raaymakers T., Rinkel G., Limburg M., Algra A. Mortality and morbidity of surgery for unruptured intracranial aneurysms. *Stroke* 1998; 29 :1531 -1538.
10. Tomasello F., D'Avella D., Salpietro F., Longo M. Asymptomatic aneurysms: literature meta-analysis and indications for treatment. *J Neurosurg Sci* 1998; 42 :47 -51.
11. Hunt WE, Hess RM. "Surgical risk as related to time of intervention in the repair of intracranial aneurysms." *Journal of Neurosurgery* 1968 Jan;28(1):14-20.
12. Jennett B., Snoek J., Bond MR, Brooks N. Disability after severe head injury: observations on the use of the Glasgow Outcome Scale. *J Neurol, Neurosurg, Psychiat* 1981; 44:285-293.
13. Wiebers D.O., Whisnant J.P., Huston J. I., et al. Unruptured intracranial aneurysms: natural history, clinical outcome and risks of surgical and endovascular treatment. *Lancet*, 2003, 362:103-110.
14. Connolly E.S., Solomon R.A. Management of unruptured aneurysms. In: Le Roux P.D., Winn H.R., Newell D.W., eds. *Management of cerebral aneurysms*. Philadelphia: Saunders, 2004, 271-285.
15. Mayberg M.R., Batjer H.H., Dacey R., Diringer M., Haley E.C., Heros R.C., Sternau L.L., Torner J., Adams H.P. Jr, Feinberg W., Thies W.: Guidelines for the management of aneurysmal subarachnoid hemorrhage. A statement for healthcare professionals from a special writing group of the Stroke Council, American Heart Association. *Stroke* 25:2315-2328, 1994.
16. Б.С. Виленский. Ведение больных с субарахноидальным кровоизлиянием (по материалам, опубликованным в 1999-2003 гг.) - неврологический журнал, №1, 2005. - с. 40-45.
17. Johnston S.C., Selvin S., Gress D.R. The burden, trends and demographics of mortality from subarachnoid hemorrhage. *Neurology*, 1998, 50: 1413-1418.
18. Characteristics of nontraumatic subarachnoid hemorrhage in the united states in 2003 [clinical studies. Shea, Alisa M. M.P.H.; Reed, Shelby D. Curtis, Lesley H., Alexander, Michael J.; Villani, John J.,

- Schulman, Kevin A. Neurosurgery: Volume 61(6), December 2007 p. 1131-1138.
19. The International Study of Unruptured Intracranial Aneurysms Investigators. Unruptured intracranial aneurysms: risk of rupture and risks of surgical intervention. *N Engl J Med* 1998; 339 :1725 -1733.
 20. Wardlaw J., White P. The detection and management of unruptured intracranial aneurysms. *Brain* 2000; 123 : 205 - 221.
 21. Murayama Y., Vi?Atnuela F., Duckwiler G., Gobin P., Guglielmi G. Embolization of incidental cerebral aneurysms by using the Guglielmi detachable coil system. *J Neurosurg* 1999; 90 :207 -214.
 22. Johnston S.C., Dudley R.A., Gress D.R., Ono L. Surgical and endovascular treatment of unruptured cerebral aneurysms at university hospitals. *Neurology* 1999; 52:1799-1805.
 23. Johnston S.C., Gress D., Kahn J. Which unruptured cerebral aneurysms should be treated? a cost-utility analysis. *Neurology* 1999; 52 : 1806 -1815.
 24. Johnston S.C. Effect on endovascular services and hospital volume on cerebral aneurysm treatment outcomes. *Stroke* 2000; 31 : 111 -117.
 25. Wiebers D.O., Torner J.C., Meissner I. Impact of unruptured intracranial aneurysms on public health in the United States. *Stroke* 1992; 23 :1416 -1419.
 26. Wanke I., Doerfler A., Dietrich U., Egelhof T., Schoch B., Stolke D., Forsting M. Endovascular Treatment of Unruptured Intracranial Aneurysms. *American Journal of Neuroradiology* 23:756-761, May. 2002.
-