

## НАШ ОПЫТ ОКАЗАНИЯ НЕЙРОХИРУРГИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ ПАЦИЕНТАМ С АРТЕРИАЛЬНЫМИ АНЕВРИЗМАМИ ГОЛОВНОГО МОЗГА

А.М. ХАДЖИБАЕВ, К.Э. МАХКАМОВ, М.К. МАХКАМОВ, А.Б. САЛАЕВ

Республиканский научный центр экстренной медицинской помощи, Ташкент, Узбекистан

## OUR EXPERIENCE IN PROVIDING NEUROSURGICAL CARE TO PATIENTS WITH ARTERIAL ANEURYSM OF THE BRAIN

A.M. KHADJIBAEV, K.E. MAKHKAMOV, M.K. MAKHKAMOV, A.B. SALAEV

Republican Research Center of Emergency Medical, Tashkent, Uzbekistan

**Цель.** Оценка результатов нейрохирургической помощи пациентам с артериальными аневризмами головного мозга (ААГМ) в РНЦЭМП.

**Материал и методы.** Изучены результаты хирургического лечения 282 пациентов, обследованных и оперированных по поводу ААГМ в период с 2001 по 2020 годы в отделении нейрохирургии РНЦЭМП.

**Результаты.** ААГМ чаще локализуются в бассейнах среднемозговой артерии (182 больных; 64,5%) с преобладанием мешотчатых форм (263; 93,3%) среднего размера (195; 69,1%), с превалированием разрыва в бассейнах среднемозговой и переднемозговой артерий (32,9 и 32,1%, соответственно). Применение фокусного клиппирования в хирургическом лечении артериальных аневризм позволили достичь благоприятного исхода (ШИГ I, II) у 160 (56,7%) больных.

**Заключение.** Фокусное клиппирование аневризмы, основанное на трехмерном моделировании МСКТА с визуализацией ангиоархитектоники сосудистого русла головного мозга, позволяет целенаправленно вскрывать аневризму, с минимизацией травматизации окружающих тканей в хирургическом коридоре сохраняя радикальность и повышения безопасности вмешательства.

**Ключевые слова:** артериальная аневризма, микрохирургическое клиппирование, САК, разрыв аневризмы.

**Aim.** Evaluation of the results of neurosurgical care for patients with arterial cerebral aneurysms at RRCEM.

**Material and methods.** The results of surgical treatment of 282 patients examined and operated on for arterial aneurysms of the brain in the period from 2001 to 2020 in the Department of Neurosurgery of the RRCEM were studied.

**Results.** Arterial aneurysms of the brain are more often localized in the basins of the middle cerebral artery (182 patients; 64.5%) with a predominance of saccular forms (263; 93.3%) of medium size (195; 69.1%), with a prevalence of rupture in the basins of the middle cerebral and anterior cerebral arteries (32.9 and 32.1%, respectively). The use of focal clipping in the surgical treatment of arterial aneurysms allowed to achieve a favorable outcome (GOS I, II) in 160 (56.7%) patients.

**Conclusion.** Focal aneurysm clipping, based on three-dimensional MSCT modeling with visualization of angioarchitectonics of the cerebral vascular bed, allows purposefully opening an aneurysm, minimizing traumatization of surrounding tissues in the surgical corridor while maintaining radicality and increasing the safety of intervention.

**Keywords:** arterial aneurysm, microsurgical clipping, SAH, aneurysm rupture.

[https://doi.org/10.54185/TBEM/vol15\\_iss2/a3](https://doi.org/10.54185/TBEM/vol15_iss2/a3)

### Введение

По данным Всемирной Организации Здравоохранения, нетравматическое субарахноидальное кровоизлияние (САК), причиной которого являются разрыв аневризм сосудов головного мозга, относят к наиболее тяжелой форме цереброваскулярной патологии [1,2]. Высокая медико-социальная значимость данного заболевания определяется не только распространенностью, но и значительным экономическим ущербом в связи с высокой частотой летальности и инвалидизации. Так, в настоящее время 30-дневная смертность достигает 40%, а около 50% выживших имеют стойкую инвалидность [3,4]. С развитием диагностических и микрохирургических технологий начали развиваться современные принципы хирургии аневризм, главным пре-

имуществом которых является надежное выключение ее из кровотока путем клиппирования [1,2].

Lo B.W. с соавт. [5] провела масштабное ретроспективное исследование по изучению исходов САК с тяжелой степенью грации в течение 40 лет, которая выявила увеличение процента благоприятного исхода с 13% до 35% за 30 лет, и в дальнейшем показатели не изменялись. При этом, несмотря на высокую смертность, авторы отмечают, что благоприятный функциональный результат достигается примерно у одной трети пациентов. Исследования Dority J.S. [3] показали, что на сегодняшний день 30-дневная смертность при САК достигает 40%, а около 50% выживших имеют стойкую инвалидизацию в связи с тем, что церебральные аневризмы с САК относятся к заболеваниям с высоким уровнем смертности и инвалидности. В иссле-

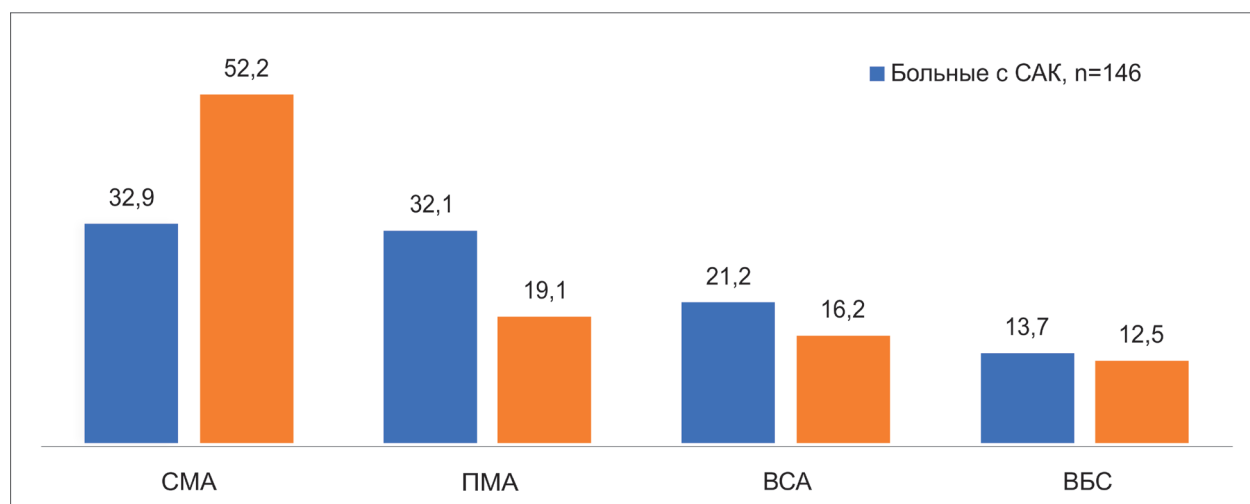


Рис. 1. Локализация поражения сосудистых бассейнов головного мозга

дованиях Aishima K. [6] изучена продолжительность жизни пациентов с церебральной аневризмой без разрыва на основании математической модели. Определено, что рост аневризм составляет 0,5% ежегодно при исключении факторов риска. Тем не менее общие риски и долгосрочное воздействие неразорвавшихся аневризм на продолжительность и качество жизни до сих пор не изучены.

**Цель.** Оценка результатов нейрохирургической помощи пациентам с артериальными аневризмами (АА) головного мозга в РНЦЭМП.

### Материал и методы

В материал исследования вошли 282 больных, обследованных и оперированных по поводу аневризм сосудов головного мозга в период с 2001 по 2020 год, находившихся на лечении в отделении нейрохирургии Республиканского научного центра экстренной медицинской помощи (Узбекистан). Возраст больных варьировал в пределах от 18 до 60 лет, средний возраст больных составил  $55,4 \pm 12,1$  года.

170 (60,3%) больных были женского пола, 112 (39,7) – мужского.

Все больные с аневризмами сосудов головного мозга были разделены на две группы: 146 (51,8%) пациентов с разорвавшимися артериальными аневризмами (с САК) и 136 (48,2%) – с неразорвавшимися аневризмами (без САК).

Отмечено преобладание больных с АА бассейна средней мозговой артерии (СМА) почти в два раза (119; 42,2%) по сравнению с аневризмами других локализаций. Так, больные с АА в бассейне передней мозговой артерии (ПМА) составили 73 (25,9%) случая, во внутренней сонной артерии (ВСА) – 53 (18,8%), в вертебробазилярной системе (ВБС) – 37 (13,1%). При этом разрывы аневризм у больных одинаково часто наблюдались как при локализации в бассейне СМА, так и ПМА – 32,9% и 32,1% соответственно (рис. 1). У больных с множественными АА локализация разорвавшейся аневризмы была предположена распределением крови в субарахноидальном пространстве, т.е. расположением наибольшего объема крови в той или иной цистерне или локализацией внутримозговой гематомы.

Таблица 1. Сегментарное распределение аневризм головного мозга

Локализация аневризм по бассейнам	Частота встречаемости	
	абс.	%
Кавернозный сегмент ВСА	7	1,6
Офтальмический сегмент ВСА	26	6,0
Задний соединительный сегмент ВСА	33	7,7
Хороидаальный сегмент ВСА	9	2,1
Бифуркация ВСА	8	1,9
Передняя соединительная артерия (ПСА)	87	20,2
A1 сегмент ПМА	1	0,2
Перикаллиозная артерия	15	3,5
M1 сегмент СМА	55	12,8
Бифуркация СМА	124	28,8
Дистальные сегменты СМА	3	0,7
Вертебробазилярная система	58	13,5
P 1/2 сегмент задней мозговой артерии (ЗМА)	4	0,9
Дистальные сегменты ЗМА	1	0,2
Итого	431	100,0

Вошедшие в исследование 282 больных имели 431 аневризму сосудов головного мозга, которые различались по локализации, размерам, форме и количеству (табл. 1).

Всем пациентам в момент поступления проводился неврологический осмотр по общепринятым принципам. Степень тяжести состояния пациентов с гипертонивным внутримозговым кровоизлиянием (ГВМК) оценивали по шкале комы Глазго (ШКГ), шкале Hunt-Hess, шкале NIHSS, модифицированной шкале mRs. Производилась МСКТ, с помощью которой проводилась оценка локализации, объема, наличие прорыва в желудочковую систему, САК и распространенность кровоизлияния, которая в последующем оценивалась с использованием модифицированной шкалы Fischer. С помощью МСКТ-ангиографии определялись локализация, форма, количество и ангиоархитектоника артериальной аневризмы, а также наличие вазоспазма. Результаты лечения оценивались по шкале исходов Глазго (ШИГ).

САК в результате разрыва церебральной аневризмы установлено на основании следующих методов исследования: МСКТ – у 131 (89,7%) и МРТ-исследования – у 15 (10,3%) больных. После чего МСКТ дополнялась МСКТ-ангиографией для уточнения её локализации, формы, ангиоархитектоники и распространенности вазоспазма, дополнительно нами проведены прямая церебральная ангиография 28 (19,2%) больным, МР-ангиография – 49 (33,6%) больным и МСКТ-ангиография – 69 больным (47,3%).

## Результаты и обсуждение

### I. Анализ клинического проявления разорвавшихся аневризм.

Среди сопутствующих заболеваний и состояний у больных с САК (n=146) выявился большой удельный вес курения (84,9%) и употребления алкоголя 97,9% при разрывах артериальных аневризм, при этом гипертонический анамнез (5,5%) и сопутствующее ему ожирение были на последнем месте (15,1%). Таким образом, можно предположить, что для разрыва церебральных аневризм (как и для их образования) большое значение приобретали факторы, влияющие на интиму сосудов, чем факторы, обладающие производящим эффектом на разрыв аневризмы (табл. 2).

Изолированное САК в результате разрыва артериальной аневризмы (2-3 градации по M. Fisher) был у 65 (44,5%) больных, 4-я градация кровоизлияния диагностирована у 81 (55,5%) пациента, из которых внутрижелудочковые кровоизлияния выявлены в 65 (44,5%) случаях, паренхиматозное кровоизлияние в лобную и височную долю – в 16 (11,0%) (табл. 3). Суб- и эпидурального кровоизлияния в наших исследованиях не встречалось.

**Таблица 2.** Сопутствующая патология, связанная с фактором формирования и разрыва артериальной аневризмы

Предрасполагающие и сопутствующие факторы		Число больных	
		абс.	%
Употребление алкоголя		143	97,9
Курение	текущий	124	84,9
	прежний	7	4,8
Атеросклероз		40	27,4
Гипертонический анамнез		8	5,5
Семейный анамнез	родители	27	18,5
	другие	51	34,9
Ожирение		22	15,1

Средний размер разорвавшихся АА в среднем колебался от 8,2 до 8,5 мм, в том числе аневризмы в бассейне СМА составили 8,5 мм, в ПСА – 8,3 мм, в ВСА – 8,4 мм, в перикаллиозной артерии – 8,2 мм и ВБС – 8,3 мм (табл. 4).

В 64,3% случаев разорвавшиеся аневризмы были меньше 10 мм в диаметре, в 33,9% – меньше 7 мм и 12,3% – меньше 5 мм (табл. 5). Также нами отмечено, что при аневризмах бассейна СМА имело место большое количество случаев (32,9%) разрыва по сравнению с аневризмами другой локализации, что является статистически значимым ( $p < 0,01$ ). Также нами было отмечено, что аневризмы ПСА размерами менее 7 мм и 8-12 мм чаще разрывались по сравнению с аневризмами СМА ( $< 7$  мм – ПСА 36,5% (n=19) в сравнении с СМА 15,4% (n=8),  $p = 0,013$ ; 8-12 мм – ПСА 31,9% (n=37) в сравнении с СМА 20,7% (n=24)  $p = 0,052$ ). У 92 (32,6%) больных имели место множественные аневризмы. Из них в 59,8% случаев больные были с клиникой САК, из них в 29,1% размер разорвавшихся АА составил менее 7 мм в диаметре и в 37,5% случаев аневризмы располагались в ПСА. В 58,2% случаев диаметр разорвавшихся аневризм составил менее 10 мм и в 28,1% случаев, также аневризмы исходили из ПСА в сравнении с аневризмами других локализаций.

Клиническое состояние, оценённое по шкалам комы Глазго и по Hunt & Hess (табл. 6) показало, что практически все пациенты с САК (135; 92,5%) поступали в клинику с неврологическим дефицитом различной степени тяжести. Сопоставление обеих шкал показало совпадение первого и второго уровней градации по шкале Глазго с I и II степенью по Hunt & Hess, третий и четвертый уровни по Глазго отождествлялись с III степенью по Hunt & Hess. При этом различия по шкалам были не выражены.

Используемая нами методика МСКТА позволила качественно визуализировать интракраниальные артерии у всех пациентов, причем оценка состояния интракраниального сосудистого русла во многом зависела от четкости выполнения исследования и анализа полученных резуль-

**Таблица 3.** Характеристика кровоизлияний по шкале M. Fisher

Градация	Частота встречаемости	
	абс.	%
1 – Нет признаков крови	0	0
2 – Менее 1 мм	19	13,0
3 – Более 1 мм	46	31,5
4 – Внутримозговой/ внутрижелудочковый	81	55,5
Итого	146	100,0

**Таблица 4.** Средний размер разорвавшихся АА различных локализаций

Локализация	Число случаев		Средний размер, мм
	абс.	%	
СМА	48	32,9	8,5
ПСА	43	29,5	8,3
ВСА	31	21,2	8,4
Перикаллиозная артерия	4	2,7	8,2
ВБС	20	13,7	8,3
Итого	146	100,0	8,4

Таблица 5. Характеристика размеров разорвавшихся аневризм

Локализация	<7 мм		8-12 мм		>13 мм	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
СМА	8	15,4	24	20,7	16	59,3
ПСА	19	36,5	37	31,9	4	14,8
$P_{\text{ПСА-СМА}}$		>0,05		>0,05		<0,001
ВСА	12	23,1	29	25,0	3	11,1
$P_{\text{ВСА-СМА}}$		>0,05		>0,05		<0,001
$P_{\text{ВСА-ПМА}}$		>0,05		>0,05		>0,05
Перикал.А	4	7,7	0	0	0	0,0
$P_{\text{П-СМА}}$		>0,05		<0,001		<0,001
$P_{\text{П-ПСА}}$		<0,001		<0,001		<0,05
$P_{\text{П-ВСА}}$		<0,05		<0,001		>0,05
ВБС	9	17,3	19	16,4	4	14,8
$P_{\text{ВБС-СМА}}$		>0,05		>0,05		=0,000
$P_{\text{ВБС-ПСА}}$		<0,05		<0,01		-
$P_{\text{ВБС-ВСА}}$		>0,05		>0,05		>0,05
$P_{\text{ВБС-П}}$		>0,05		<0,001		>0,05
Итого	52	100,0	116	100,0	27	100,0

Таблица 6. Характеристика больных по шкалам комы Глазго и Hunt &amp; Hess, n=146

Шкала комы Глазго, баллы	Число случаев		Шкала Hunt & Hess, степень	Число случаев	
	абс.	%		абс.	%
15-14	11	7,5	I	11	7,5
13-11	28	19,2	II	28	19,2
10-9	37	25,3	III	32	21,9
8-7	47	32,2	IV	48	32,9
6-4	18	12,3	V	27	18,5
3-0	5	3,4			

татов. По форме в нашем исследовании в 143 (97,9%) случаях наблюдались мешотчатые аневризмы по сравнению фузиформной. Размеры аневризм измерялись после трехмерной реконструкции полученных МСКТА-изображений с использованием программного пакета «Intage» (Япония), при котором было отмечено, что максимальный размер разорвавшейся аневризмы составил 25,0 мм, что наблюдалось только у двоих больных, а минимальный – 4,0 мм наблюдался у 21 больного, при этом следует отметить что у данной группы больных было большое сочетание сопутствующих факторов (больные с гипертонией в анамнезе в состоянии алкогольного опьянения с длительным стажем курения) и приведших к разрыву аневризм малого размера. При этом 18 больных из 21 больного с аневризмами малого размера были в группе молодого возраста (18-30 лет). В среднем же размеры разорвавшихся аневризм составили  $8,5 \pm 5,3$  мм (табл. 7).

Таблица 7. Характеристика антропометрических данных аневризм

Характеристика аневризм			
Размеры аневризм	Высота	$8,5 \pm 5,3$	
	Ширина	$6,4 \pm 3,8$	
	Шейка	$4,3 \pm 2,1$	
По форме аневризмы	Мешотчатая	143	97,9%
	Фузиформная	3	2,1%

## II. Анализ клинического проявления неразорвавшихся аневризм.

В наших исследованиях больные с неразорвавшимися аневризмами (без САК) составили 136 (48,2%). При этом АА выявлены на основании скрининга у 18 (6,4%) больных, случайно на основании МСКТ/МРТ-исследований головного мозга у 99 (35,1%) больных и у 19 (16,7%) больных выявлены с наличием очаговой неврологической клиники (псевдотуморозная клиника, судорожный синдром, другая очаговая неврологическая симптоматика) (табл. 8).

По локализации аневризмы в 71 (52,2%) случае располагались в СМА, в 26 (19,1%) случаев – в ПМА, в 22 (16,2%) – в ВСА, и в остальных 17 (12,5%) случаях аневризмы располагались в ВБС (табл. 9). Эти данные также совпадают с литературными данными о превалировании расположения

Таблица 8. Клиническое проявление и первичная диагностика неразорвавшихся аневризм, n=136

Клинические проявления		Частота встречаемости	
		абс.	%
Неврологическая клиника	Судорожный синдром	1	0,7
	Псевдотуморозная клиника	6	4,4
	Другие	12	8,8
Скрининг		18	13,2
Случайная диагностика		99	72,8

**Таблица 9.** Локализация неразорвавшихся АА головного мозга, n=136

Сосудистый бассейн	Частота встречаемости	
	абс.	%
СМА	71	52,2
ПМА	26	19,1
ВСА	22	16,2
ВБС	17	12,5

аневризм в бассейне СМА, что подтверждает теорию о неврожденности артериальных аневризм.

В 264 (93,6%) случаях наблюдались мешотчатые аневризмы, крайне редко диагностировали фузиформные АА. Размеры аневризм измерялись после трехмерной реконструкции полученных МСКТА-изображений с использованием программного пакета «Intage» (Япония), при котором было отмечено, что максимальный размер аневризмы составил 53,0 мм, который наблюдался у одного больного с псевдотуморозным клиническим течением в течение длительного времени (2 года), при этом форма у данной аневризмы была фузиформной и располагалась в бассейне ВБС. Размеры аневризм в группе неразорвавшихся в среднем составили  $7,3 \pm 2,2$  мм. При этом минимальный размер выявленных аневризм составил 2,0 мм у 14 больных, 11 из которых до настоящего времени находятся под динамическим наблюдением, трое из них были прооперированы с удовлетворительным исходом без ущерба неврологического статуса больного (табл. 10).

Клинически можно было оценить только больных с неврологической симптоматикой, при этом было отмечено, что снижения зрительной функции наблюдалось в 8 (25,8%) случаях, в 3 (9,7%) случаях были бессимптомными. Потери зрения в наших исследованиях не было отмечено. Парез III пары наблюдался в 0,2% (n=7) случаях.

#### Анализ результатов хирургического лечения АА головного мозга.

Оценка результатов хирургического лечения по ШИГ показала, что в 103 (38,0%) случаях было отмечено хорошее восстановление, в 58 (21,4%) случаях – умеренная инвалидизация, в 14 (5,2%) случаях – глубокая инвалидизация, в 14 (5,2%) случаях – вегетативное состояние и в 8 (3,0%) случаях был летальный исход.

При этом стоит отметить, что глубокая инвалидизация и вегетативное состояние превалировали в несколько раз в группе с САК и были обусловлены самым тяжелым состоянием при поступлении до оперативного вмешательства, а не дополнительно оперативным вмешательством. Так, в группе без разрыва глубокая инвалидизация составила 10,4% от всех оперированных больных без разрыва, а умеренная – 31,2%, в то время как благоприятный исход с полноценным восстановлением социальной и трудовой активности отмечен у 57,6% больных без САК, против 21,2% благоприятного исхода в группе с кровоизлиянием.

**Таблица 10.** Характеристика антропометрических данных аневризм

Характеристика аневризмы			
Размеры аневризм	Высота	$7,3 \pm 2,2$	
	Ширина	$6,1 \pm 3,4$	
	Шейка	$5,2 \pm 1,9$	
Форма аневризмы	Мешотчатая	120	88,2%
	Фузиформная	16	11,8%

Всего нами прооперирован 271 больной, с разрывами аневризмы оперированы 146 больных, без разрыва – 125 больных. Так, больным с САК 3D-фокусное клиппирование проведено в 116 случаях, без САК – в 123 случаях. Клиппирование аневризмы классическим подходом проведено у 30 больных с САК, и у 2 больных без САК (табл. 11).

Таким образом, операции с 3D-реконструкцией проведены всего у 239 пациентов (табл. 11) с аневризмами, которые дали достаточно высокие показатели по положительным исходам. Здесь стоит отметить, что 11 больных без САК из группы исследования находятся под наблюдением с аневризмами малого диаметра (не оперированы). Артериальные аневризмы без разрыва оперированы методом клиппирования с традиционным подходом только у двух больных в связи с наличием у них гигантских аневризм.

В результате проведенных микрохирургических операций улучшения неврологической картины удалось достичь у 41 (24,8%) пациента, из 165 больных с первичным неврологическим дефицитом, при этом 19 больных были из группы без САК. Отсутствие неврологических изменений отмечено у 109 (40,2%) больных с артериальными аневризмами, что расценено как благоприятный результат лечения. Ухудшение неврологического статуса имело место у 27 (10%) больных с аневризмами. Послеоперационная летальность составила 2,8% (n=8). У большинства выписавшихся больных отмечены хорошие (I по ШИГ) и частичные (II по ШИГ) неврологические исходы.

Так, эпилептический синдром развился у 3 (2,4%) больных без САК с псевдотуморозным течением и у 14 (12,1%) больных с САК. Психосоматические расстройства развились только в группе с САК у 92 (79,3%) больных. Неврологический дефицит в послеоперационном периоде определялся у 124 (51,9%) больных, при этом развившимся в результате хирургического вмешательства было у 46 больных, а у 78 больных неврологический дефицит был обусловлен самой патологией (САК). Послеоперационная ишемия развилась у 72 (30,1%) больных, что и явилось причиной высоких показателей развившегося неврологического дефицита у 124 (51,9%) больных, в основном относительно группы без САК. После лечения гидроцефалия констатирована у 54 (18,7%) больных, причем из них у 26 она диагностирована при поступлении как вторичная окклюзионная гидроцефалия (табл. 12).

Неврологические нарушения напрямую зависели от локализации аневризм и распространенности САК (табл. 13).

**Таблица 11.** Характеристика методов хирургических вмешательств

Метод хирургического вмешательства	Количество больных					
	с САК, n=146		без САК, n=125		Всего, n=271	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
3D-фокусное клиппирование АА	116	79,5	123	98,4	239	88,2
Традиционный классический метод клиппирования АА	30	20,5	2	1,6	32	11,8



Таблица 12. Осложнения и причины летального исхода у больных с АА

Осложнения и причины летального исхода	с САК, n=146		без САК, n=125	
	абс.	%	абс.	%
Прорыв крови в желудочки мозга	56	48,3	0	0
Височно-тенториальное вклинение и вклинения миндалин мозжечка в большое затылочное отверстие (дислокационный синдром)	6	5,2	0	0
Системные нарушения гемодинамики и дыхания	11	9,5	1	0,8
Гидроцефалия	54	46,6	0	0
Эпилептический синдром	14	12,1	3	2,4
Психосоматические расстройства	92	79,3	0	0
Вегетативное состояние	13	11,2	1	0,8
Инфекции мочевых путей, недержание мочи	30	25,9	0	0
Пневмония, аспирация, гиповентиляция легких, ателектаз	82	70,7	4	3,3
Послеоперационная ишемия	65	56,0	7	5,7
Тромбоз глубоких вен конечности	1	0,9	0	0
Менингоэнцефалит послеоперационный	16	13,8	0	0
Сепсис п/о	10	8,6	0	0
Инфаркт миокарда	0	0	1	0,8
ТЭЛА	1	0,9	1	0,8
Неврологический дефицит	78	67,2	46	37,4
Интраоперационный разрыв АА	41	35,3	12	9,8

В 6 случаях определялась зрительная симптоматика (гомонимная гемианопсия), эти нарушения отмечены в группе больных бассейна ВСА, в частности, его офтальмического сегмента. Необходимо подчеркнуть, что зрительная дисфункция имела стойкий характер и была необратимой. Двигательные нарушения чаще всего встречались при аневризмах бассейна СМА и ВСА, а также в случае бассейна ПМА после традиционного метода клиппирования артериальных аневризм. Выраженный неврологический дефицит встречался чаще всего при локализации аневризм в бассейне ВБС, что связано с поражением стволовых структур, являющихся зоной локализации ядер основных черепно-мозговых нервов и всех основных жизненно важных центров. Моторная афазия была выявлена при локализации кровоизлияния в левом полушарии, а именно в лобной доле бассейнов ПМА и СМА. В отличие от зрительных нарушений, речевые расстройства были обратимы.

Среди наиболее значимых дооперационных осложнений следует выделить дооперационную внутримозговую гематому и дооперационную гидроцефалию, 22,1% и 28,4% соответственно. Из интраоперационных осложнений следует выделить грозное внутрижелудочковое кровоизлия-

ние – 11,4%, а связанная с самой операцией внутримозговая гематома составила 2,2%.

Неблагоприятный исход в виде летального исхода был в группе больных при операции клиппирования аневризм с фокусной 3D-реконструкцией у пациентки 36 лет с САК верхушки основной артерии, проявившейся массивным САК с прорывом крови в желудочковую систему. Больная поступила в тяжелом состоянии (по Hunt & Hess IV, по ШКГ 8 баллов) на 1-е сутки после кровоизлияния. Первичная помощь была заключена в проведении клиппирования артериальных аневризм из-под височного доступа в ранний период. После операции состояние больной оставалось тяжелым, она скончалась на 31-е сутки после операции вследствие послеоперационного выраженного вазоспазма с развитием ишемии стволовых структур и присоединением инфекционных осложнений. Связанные с кровоизлиянием изменения мозговой ткани усложняли проведение микрохирургического вмешательства, увеличивая степень её травматичности. Несмотря на это мы стремимся оперировать больных с САК в ранние сроки. Ранее хирургическое вмешательство (в первые 3 дня, а лучше в первые сутки) активно рекомендуется многочисленными данными, обосновывая это тем, что в

Таблица 13. Исходы лечения в зависимости от локализации АА и распространенности кровоизлияния

Исходы	Локализация АА			
	ПМА	СМА	ВБС	ВСА
Неврологический дефицит	1	0	12	9
Гемипарез	1	7	1	4
Внутримозговая гематома послеоперационная	1	3	1	1
Внутрижелудочковое кровоизлияние	8	9	7	7
Дооперационная внутримозговая гематома	18	30	1	11
Дооперационная гидроцефалия	23	16	15	23
Субдуральная гематома	2	6	-	-

первые 24 часа повышен риск повторного разрыва с кровоизлиянием, которое по данным многих авторов отмечается в 87% случаев.

Вероятность повреждений мозговой ткани возрастает на фоне отека мозга при расширенной операции с удалением сгустков из базальных цистерн. Технические трудности при этом могут привести к повреждению перфорантных артерий и к дополнительному образованию внутримозговых гематом. Кроме этого, часто по поводу этих контузионных очагов требуется повторное вмешательство, целью которого является декомпрессия головного мозга для профилактики дислокационного синдрома вследствие отека мозга. Как было описано выше, классический метод клиппирования был нами применен только в случаях САК, при отсутствии разрыва нами классический метод клиппирования был использован в двух случаях – больших и гигантских аневризм, диаметр которых превышал 20 мм, что наблюдалось в одном случае у больного 42 лет с аневризмой бифуркации СМА справа, выявленного при осмотре невропатолога с псевдотуморозным течением, клиппирование которого представляло заметную техническую сложность. В ходе операции при ревизии выявлено, что купол аневризмы был прикрыт дистальным отделом СМА, т.е. сегментом М2, также имелась спаянность перфорантных артерий с куполом аневризмы и выделение шейки было бы сопряжено с риском её разрыва при какой-либо её мобилизации. При этапном выделении артериальных аневризм проксимально и дистально были установлены временные клипсы с целью выключения сосуда из кровотока, затем проведена пункция аневризмы с частичным удалением крови для уменьшения её объема и только затем произведено выделение шейки с установкой клипсы и реконструкцией сосудистой стенки. Пациент выписан с гемисимптоматикой (II по ШИГ) после полноценной лекарственной коррекции. Второй больной с гигантской аневризмой основной артерии размером 27 мм, без САК также был оперирован классическим подходом с клиппированием аневризм, после операции у больного развился длительный обширный вазоспазм с ишемией, в результате чего у больного развилось вегетативное состояние (IV ШИГ).

Сравнивая результаты лечения 3D-фокусного клиппирования артериальных аневризм и традиционного классического клиппирования аневризм, можно сказать, что отдельно по группам с САК и без САК сравнение невозможно ввиду того, что количество больных без САК, оперированных по традиционному классическому методу клиппиро-

вания церебральных аневризм, очень мало и сравнение будет недостоверным, в связи с чем сравнение проводили только по методам клиппирования без учета наличия или отсутствия разрыва аневризм (табл. 14).

Так, благоприятный исход (ШИГ I, II) наблюдался в 66,9% при 3D-фокусном клиппировании аневризм, в то время как при традиционном методе клиппирования благоприятный исход составил всего лишь 3,3%. При этом стоит отметить, что, естественно, более высокие положительные показатели при 3D-клиппировании были в группе без разрыва (46,4%). Анализ неблагоприятных исходов в виде смерти или вегетативного состояния (ШИГ IV, V) показал превалирование их в группе с традиционным методом клиппирования – 66,7%, по сравнению с группой больных с 3D-клиппированием (0,4%). Процент же инвалидизации при обоих вариантах лечения фактически был одинаков: традиционное клиппирование – 31,3%, 3D-клиппирование – 32,6% (табл. 15).

Во всех случаях для контроля проводилось МСКТ-ангиографическое исследование в сроки: первые трое суток после операции, затем через 3, 6 месяцев и год. Среди 239 больных, которым проведено контрольное ангиографическое исследование, рецидива аневризм не отмечено. Однако отмечено развитие новых аневризм у 7 больных, в 4 случаях отмечена реканализация, связанная с несостоятельностью клипсы, встречавшейся в наших исследованиях при аневризмах с малыми размерами, при которой отмечено отхождение клипсы от её шейки. У этих больных проведено повторное оперативное вмешательство с 3D-фокусным клиппированием с применением методики двойного клиппирования.

В первом случае у пациентки 46 лет с малой аневризмой бифуркации СМА через 12 месяцев выявлен ее рецидив в той же локализации (реканализация) размерами 5 мм. В связи с этим проведена повторная микрохирургическая операция (двойное клиппирование с применением 3D-фокусной хирургии), в результате которой удалось полностью ликвидировать аневризму, что подтверждено МСКТ-ангиографией в анамнезе через 3 года. В остальных трех случаях аневризмы были из бассейна заднее-соединительного сегмента внутренней сонной артерии, также малого размера (4, 6, 6 мм), рецидив отмечен на том же участке со смещением клипсы с дефектом наполнения с контрастированием не всей аневризмы, а только шейки. Больным также проведено двойное клиппирование с 3D-фокусной микрохирургией.

**Таблица 14.** Исходы по ШИГ в зависимости от метода хирургического лечения и клинического течения (с САК и без САК)

Метод клиппирования		с САК, n=146		без САК, n=125	
		абс.	%	абс.	%
3D-фокусное клиппирование АА	OGS V	1	0,9	0	0
	OGS IV	0	0,0	0	0
	OGS III	66	56,9	12	9,8
	OGS II	18	15,5	39	31,7
	OGS I	31	26,7	72	58,5
	Всего	116	100,0	123	100,0
Традиционный классический метод клиппирования АА	OGS V	7	23,3	0	0
	OGS IV	13	43,3	1	50,0
	OGS III	9	30,0	1	50,0
	OGS II	1	3,3	0	0
	OGS I	0	0,0	0	0,0
	Всего	30	100,0	2	100,0

Таблица 15. Распределение больных по шкале исходов Глазго

Шкала	Значения	с САК, n=146		без САК, n=125	
OGS V	Летальный исход	8	5,5	0	0
OGS IV	Вегетативное состояние	13	8,9	1	0,8
OGS III	Частичная трудовая автономия, перевод на амбулаторное реабилитационное лечение с рассмотрением возможности возобновления трудовой активности после его окончания	75	51,4	13	10,4
OGS II	Удовлетворительное состояние больного, полная трудовая автономия, ограничения для полноценного возобновления прежней трудовой активности	19	13,0	39	31,2
OGS I	Удовлетворительное состояние больного, полная трудовая автономия, возможность для полноценного возобновления прежней трудовой активности	31	21,2	72	57,6

Таким образом, можно сказать что по исходам ШИГ 3D-фокусная микрохирургия с клиппированием артериальных аневризм является методом выбора как при разрывах аневризм, так и при аневризмах без разрыва, при этом стоит расширить показания к данной методике, так как метод является доступным и экономически выгодным, с исходами, сопоставимыми с эндоваскулярными вмешательствами, а учитывая, что операция является радикальным методом и универсальным методом лечения, т.е. применима как при разрывах, так и при аневризмах без разрывов.

Так, фокусное клиппирование мы рекомендуем:

- при всех случаях разорвавшихся артериальных аневризм передней циркуляции, сопровождающейся формированием или без формирования внутримозговой гематомы с витальными нарушениями;
- при всех случаях неразорвавшихся аневризм размерами до 18 мм.

Исключение составляют гигантские аневризмы, при которых мы рекомендуем традиционный метод клиппирования с широкой диссекцией арахноидальных оболочек.

Предложенная нами методика открытого фокусного микрохирургического вмешательства исключает этап напрасной лишней диссекции базальных цистерн основания головного мозга с выделением магистральных сосудов головного мозга и включает дооперационное планирование максимально короткой траектории к участку аневризмы.

Методика фокусного хирургического лечения аневризм сосудов головного мозга основана на целенаправленном осуществлении доступа к аневризме с учетом трехмерного моделирования церебральной ангиографии в предоперационном планировании и интраоперационном сопоставлении данных в период хирургического вмешательства. При этом в зависимости от локализации, направления купола, формы шейки и окружающих сосудов определяется наиболее кратчайший оптимальный доступ к аневризме. Во время операции производится минимальное необходимое вскрытие арахноидальных оболочек, и ревизия цистерн головного мозга, тем самым обеспечивается уменьшение хирургической агрессии на головной мозг и сосудов основания мозга, укорачивается время хирургического вмешательства. В результате вышеописанных преимуществ методики фокусного хирургического лечения аневризм сосудов головного мозга снижается частота послеоперационных осложнений. Данный используемый нами метод является доступным, минимально травматичным для головного мозга, кроме того, является надежным методом выключения

аневризмы из кровотока, позволяющий снизить интраоперационные и послеоперационные осложнения.

Технический результат достигается с помощью трехмерной реконструкции полученных МСКТ-ангиографических данных. При этом детально изучается направление купола, размеры шейки, расположение окружающих сосудов и соотношение аневризмы к основанию черепа и тем самым определяются положение головы больного с проекцией разреза кожи головы, размеры трепанационного отверстия окна черепа, направление и глубина операционного доступа до аневризмы и объем вскрытия необходимых окружающих к аневризме арахноидальных оболочек и цистерн, без диссекционной препаровки магистральных сосудов основания мозга на протяжении.

Под эндотрахеальным наркозом, после соответствующей жесткой укладки головы больного, с учетом полученных данных трехмерной реконструкции МСКТ-ангиографии сосудов головного мозга, производится разрез кожи и подлежащих мягких тканей головы до кости черепа. На скелетированную кость накладываются фрезевые отверстия, через которые производится костно-пластическая трепанация черепа необходимых размеров. После коррекции краев костного дефекта под микроскопическим увеличением твердая мозговая оболочка подшивается к кости по периметру костного дефекта и впоследствии вскрывается подкожнообразно. После повторного интраоперационного сопоставления данных 3D-реконструкции аневризмы целенаправленно вскрывается необходимая часть арахноидальных оболочек и цистерны головного мозга в проекции аневризмы, которые предварительно нами были разобраны в предоперационном планировании с помощью трехмерных реконструктивных полученных МСКТ-ангиографических данных.

Данная тактика объясняется тем, что при предоперационном планировании в «руках» хирурга не имеется индивидуальных данных анатомической архитектоники арахноидеи и индивидуальной микроангиоархитектоники головного мозга с цистернами. После вскрытия твердой мозговой оболочки сопоставляются 3D-изображение на мониторе, т.е. соотношение сосудов, черепа с аневризмой, далее хирург приводит изображение на ту анимационную плоскость, которая должна соответствовать истинному положению головы больного на операционном столе. Для минимизации повреждения коры головного мозга и сосудов для вскрытия арахноидеи нами применялся метод гидравлической препаровки. Производится 2 мм разрез,



концом инъекционной иглы отодвигается арахноидея между извилинами – под бороздой и над мягкой мозговой оболочкой вводим шприцом изотонический раствор не более 10-15 мл. После гидропрепаровки арахноидальная оболочка вскрывается с помощью микроножниц длиной до 2,0 см методом острой диссекции.

В последующем, пользуясь кончиком микрокоагуляционного пинцета и микронаконечником отсоса, как шпателем отодвигаются извилины, то есть мозговая ткань тем самым достигает уровня сосудов, где располагается аневризма. На данном этапе необходимо учесть направление купола и расположение шейки аневризмы, что достигается путем повторного сопоставления 3D-изображения. Для длительного удерживания в состоянии тракции «мозгового» интраоперационного хода использовали микроретракторы на концах арахноидальной раны. Целью выделения приводящего сосуда является проксимальный контроль аневризмы в момент клиппирования, которое используется для временной окклюзии приводящего сосуда, тем самым обеспечивается уменьшение объема кровенаполнения аневризмы и профилактика разрыва аневризмы во время установления клипсы на шейку аневризмы. Производится выделение шейки аневризмы от окружающих структур головного мозга с помощью микродиссекторов и в последующем устанавливается необходимое количество клипс соответствующего размера и формы с целью реконструкции целостности сосуда. Производится определение адекватности установки клипсы путем пункции купола клиппированной аневризмы. После достижения полного отключения аневризмы от кровообращения изымаются микроретракторы. Зона вмешательства обрабатывается физраствором и обкладывается рассасывающим мягким гемостатическим материалом после предварительного заполнения операционного ложа раствором папаверина 2-4 мл. Твердая мозговая оболочка ушивается наглухо непрерывными швами. Костный лоскут укладывается на место и фиксируется. Производится послойное ушивание операционной раны.

При этом мы рекомендуем проводить тщательный дооперационный всесторонний анализ состояния больных с учетом выявленной ангиоархитектоники АА. Рекомендованный нами алгоритм тактики ведения и выбора хирургического вмешательства (включая сроки), по нашим данным, был показан у 87-88% больных.

### Выводы

1. Артериальные аневризмы чаще локализуются в бассейнах среднемозговой артерии (182 больных, 42,2%) с преобладанием мешотчатых форм (263 больных, 93,3%) среднего размера (195 больных, 78,6%), с превалированием разрыва в бассейнах среднемозговой

и переднемозговой артерий (32,9% и 32,1% соответственно).

2. Установлено, что МСКТА церебральных сосудов в 3D-режиме у больных с артериальными аневризмами дает возможность изучению объекта под любым углом и виртуального планирования этапов хирургического вмешательства.
3. Фокусное клиппирование аневризмы, основанное на трехмерном моделировании МСКТА с визуализацией ангиоархитектоники сосудистого русла головного мозга, позволяет целенаправленно вскрывать аневризму с минимизацией травматизации окружающих тканей в хирургическом коридоре, сохраняя радикальность и повышение безопасности вмешательства.
4. Рекомендованный алгоритм лечения больных с разорвавшимися артериальными аневризмами дает возможность выбора тактики ведения больных с учетом полифокальных повреждений с наиболее благоприятными исходами.
5. Доказано, что применение фокусного клиппирования в хирургическом лечении артериальных аневризм позволяет достичь благоприятного исхода (ШИГ I, II) в (160 больных, 66,9%).

### Литература

1. Elsharkawy A., Lehecka M., Niemela M., Billon-Grand R., Lehto H., Kivisaari R., Hernesniemi J. A new, more accurate classification of middle cerebral artery aneurysms: Computed tomography angiographic study of 1009 consecutive cases with 1309 middle cerebral artery aneurysms. *Neurosurgery*. 2013;73(1):94-102.
2. Elsharkawy A., Lehecka M., Niemela M., Kivelev J., Billon-Grand R., Lehto H., et al. Anatomic risk factors for middle cerebral artery aneurysm rupture: Computed tomography angiographic study of 1009 consecutive patients. *Neurosurgery*. 2013;73(5):825-836.
3. Dority J.S., Oldham J.S. Subarachnoid Hemorrhage: An Update. *Anesthesiol Clin*. 2016;34(3):577-600.
4. Elsharkawy A., Niemela M., Lehecka M. Focused opening of the sylvian fissure for microsurgical management of MCA aneurysms. *Acta Neurochir (Wien)*. 2014;156(1):17-25.
5. Lo B.W., Fukuda H., Angle M., Teitelbaum J., Macdonald R.L., Farrokhyar F., Thabane L., Levine M.A. Clinical outcome prediction in aneurysmal subarachnoid hemorrhage - Alterations in brain-body interface. *Surg Neurol Int*. 2016;7(18):527-537.
6. Aishima K., Shimizu T., Aihara M., Yoshimoto Y. Lifetime effects of small unruptured intracranial aneurysms. *World Neurosurg*. 2016;95:434-440.

## БОШ МИЯНИНГ АРТЕРИАЛ АНЕВРИЗМАСИ БЎЛГАН БЕМОРЛАРГА НЕЙРОХИРУРГИК ЁРДАМ КЎРСАТИШДАГИ БИЗНИНГ ТАЖРИБАМИЗ

А.М. ХАДЖИБАЕВ, К.Э. МАХКАМОВ, М.К. МАХКАМОВ, А.Б. САЛАЕВ

Республика шошилич тиббий ёрдам илмий маркази, Тошкент, Ўзбекистон

**Мақсад.** РШТЎИМда бош мианинг артериал аневризмалари бўлган беморларга кўрсатилган нейрохирургик ёрдамнинг натижаларини баҳолаш.

**Материал ва услублар.** РШТЎИМнинг нейрохирургия бўлимида 2001-2020 йилларда бош мианинг артериал аневризмалари бўйича амалиёт ўтказган 282 беморни хирургик даволаш натижалари ўрганилган.

**Натижалар.** Артериал аневризмалар кўпроқ ўрта миёна артерияси ҳавзасида (182 нафар беморда; 64,5%), ҳалтасимон тури сифатида (263; 93,3%), ўрта ўлчамда (195; 69,1%) кўпроқ учраши ҳамда кўпинча ўрта миёна (32,9%) ва олди миёна (32,1%) артериялари ҳавзасида ёрилиши аниқланди. Артериал аневризмаларни хирургик даволашда фокусли клипплаш амалиётини қўллаш 160 нафар (56,7%) беморда муқобил натижалар (оқибатларнинг Глазго шкаласи I, II)га эришишга имкон берди.

**Хулоса.** Бош миёна қон томирлари ангиоархитектоникасини МСКТА ёрдамида уч ўлчамли моделлаштирилиши орқали визуализация қилиш асосида аневризмаларни фокусли клипплаш хирургик ёрдамнинг ён тўқималарини шикастланишини минималлаштирган ва операция радикаллигини сақлаган ҳолда аневризмани очишга ҳамда амалиёт ҳавфсизлигини оширишга имкон беради.

**Калит сўзлар:** артериал аневризма, микрохирургик клипплаш, аневризма ёрилиши.

### Информация об авторах:

*Хаджибаев Абдухаким Муминович* – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой экстренной медицины Центра развития профессиональной квалификации медицинских работников Минздрава Республики Узбекистан.

*Махкамов Козим Эргашевич* – доктор медицинских наук, руководитель отдела нейрохирургии и сочетанных травм РНЦЭМП.  
Тел.: +998903498808

*Махкамов Махкамжон Козимович* – заведующий отделением хирургии повреждений детского возраста с нейрохирургией.  
E-mail: makhkamakhkamov@gmail.com

*Салаев Анварбек Батирбаевич* – врач-нейрохирург отделения нейрохирургии и сочетанных травм.

Поступила в редакцию 23.09.2021

### Information about authors:

*Khadjibaev Abdukhakim Muminovich* – Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Emergency Medicine of the Center for the development of professional qualification of medical workers.

*Makhkamov Kozim Ergashevich* – Doctor of Medical Sciences, Head of neurosurgery department and associated injuries of the RRCM.  
Tel.: +998903498808

*Makhkamov Makhkamzhon Kozimovich* – Head of the Department of Surgery of Pediatric Injuries with Neurosurgery.  
makhkammakhkamov@gmail.com

*Salaev Anvarbek Batirbaevich* – neurosurgeon of the department of neurosurgery and concomitant injuries

Received 23.09.2021