



ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
«МЕЖРЕГИОНАЛЬНЫЙ КЛИНИКО-ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР»



Комплексный подход к лечению вазоспазма у пациентов в остром периоде субарахноидального кровоизлияния

Алексеев Андрей Георгиевич, Володюхин М.Ю.,
Шаяхметов Н.Г., Пичугин А.А., Немировский А.М.,
Данилов В.И.

Казань 2023

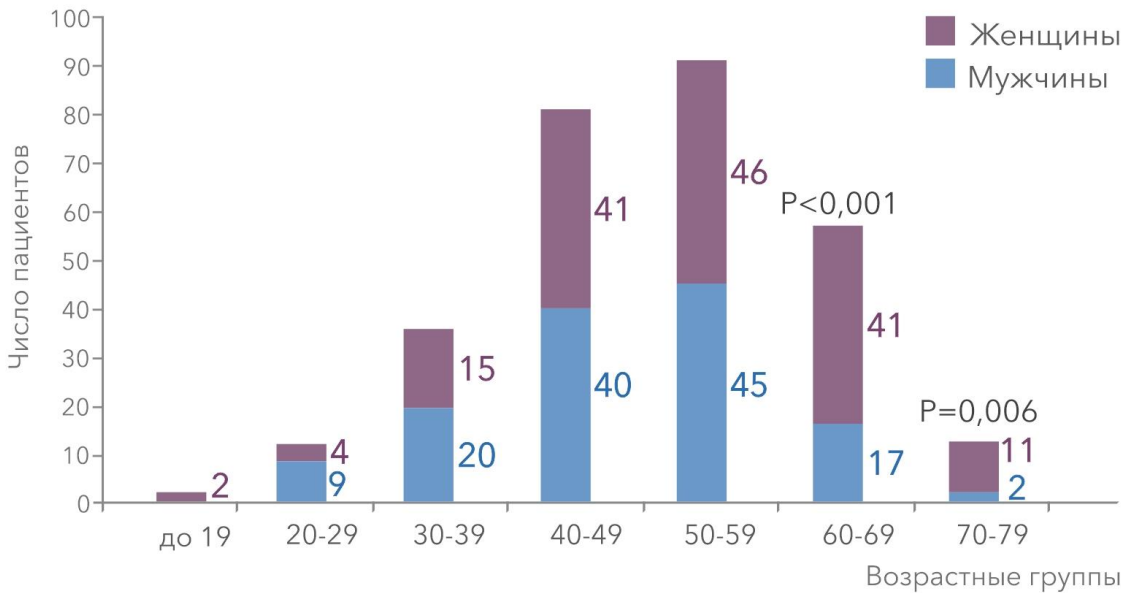
Число пациентов с разорвавшимися и неразорвавшимися аневризмами, оперированных в 2007 – 2022 гг.

Аневризмы	Число пациентов (%)
Разорвавшиеся	1 111 (59,4%)
• Острый период (14 дней)	550 (49,5% от всех разорвавшихся)
• «Холодный» период	561 (50,5% от всех разорвавшихся)
Неразорвавшиеся	758 (40,6%)
ВСЕГО:	1 869
<i>в том числе – множественные</i>	<i>404 (21,6%)</i>

Характеристика больных с аневризмами в остром периоде САК, $\Sigma = 550$ (49,5%)

I (микрохирургический метод, n = 293)	
Мужчины	133 (45,4%)
Женщины	160 (54,6%)

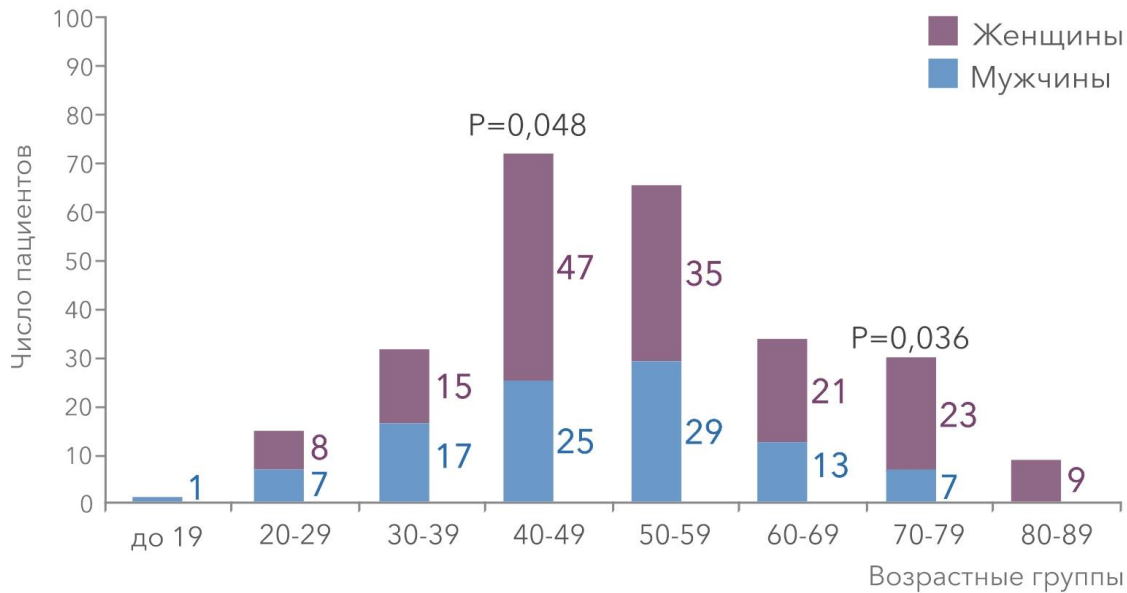
Возраст больных от 18 до 79 лет (средний возраст $50,4 \pm 10,8$ лет)



Распределение больных по возрасту (острый период, микрохирургический метод), n=293

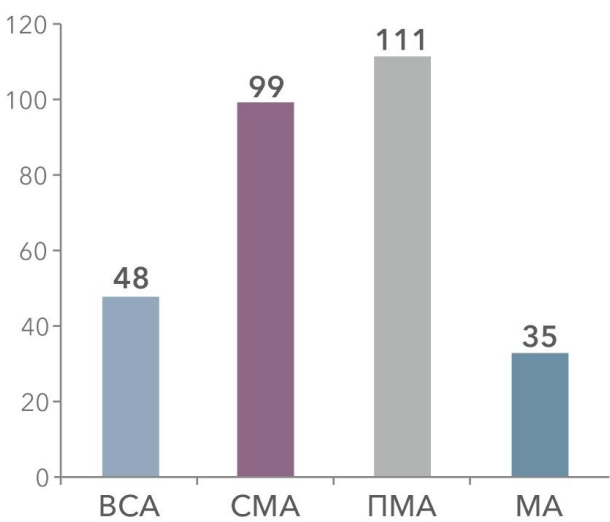
II (эндоваскулярный метод, n = 257)	
Мужчины	99 (38,5%)
Женщины	158 (61,5%)

Возраст больных от 18 до 86 лет (средний возраст $51,1 \pm 13,4$ лет)

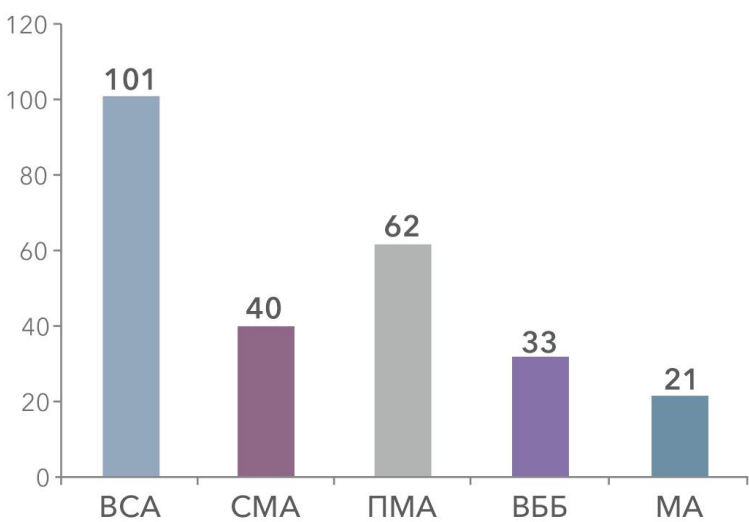


Распределение больных по возрасту (острый период, эндоваскулярный метод), n=257

Локализация и размеры разорвавшихся аневризм (острый период)



Локализации разорвавшихся аневризм (микрохирургический метод), n=293



Локализации разорвавшихся аневризм (эндоваскулярный метод), n=257

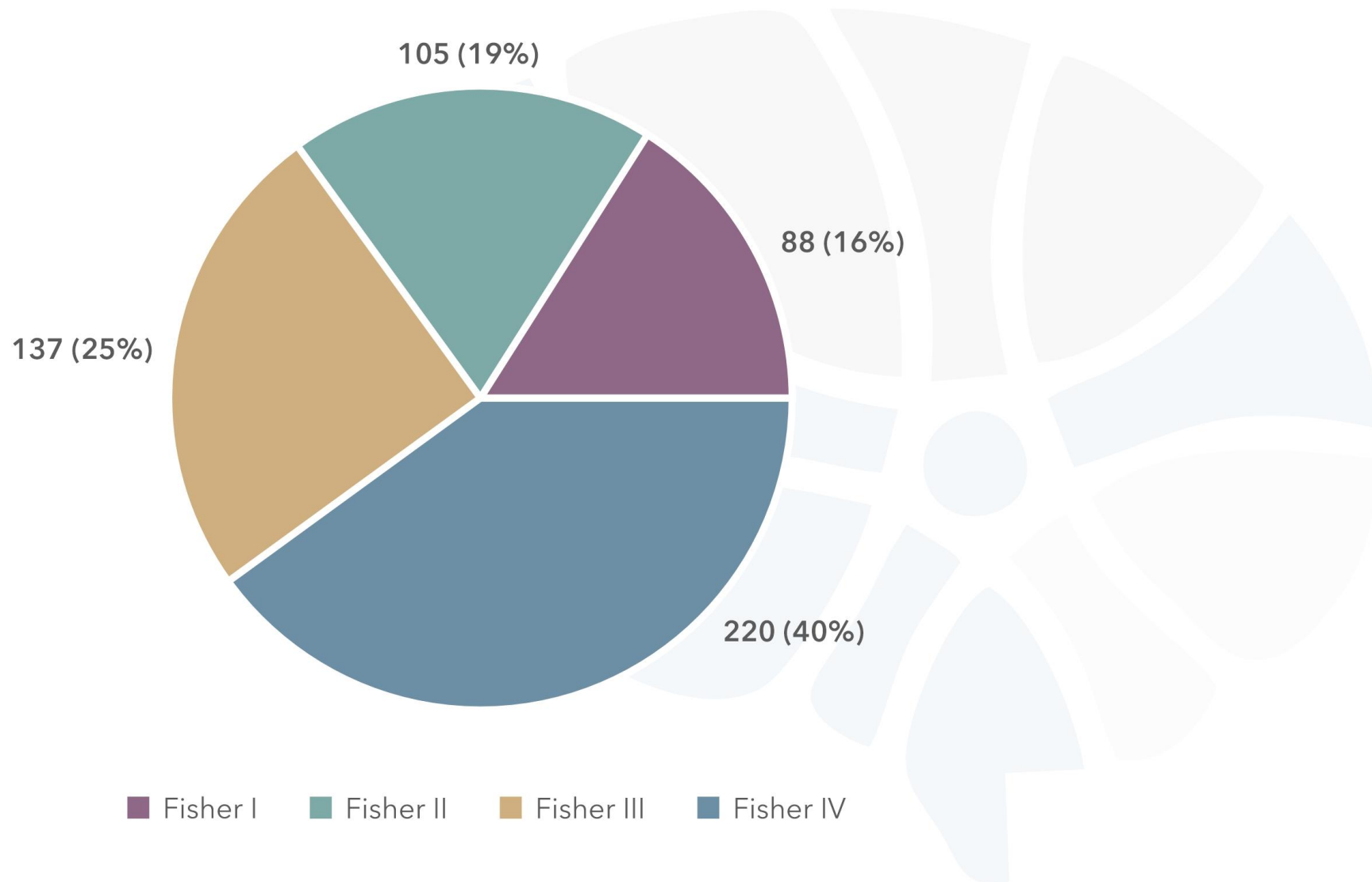


Размеры разорвавшихся аневризм (оба метода), n=550

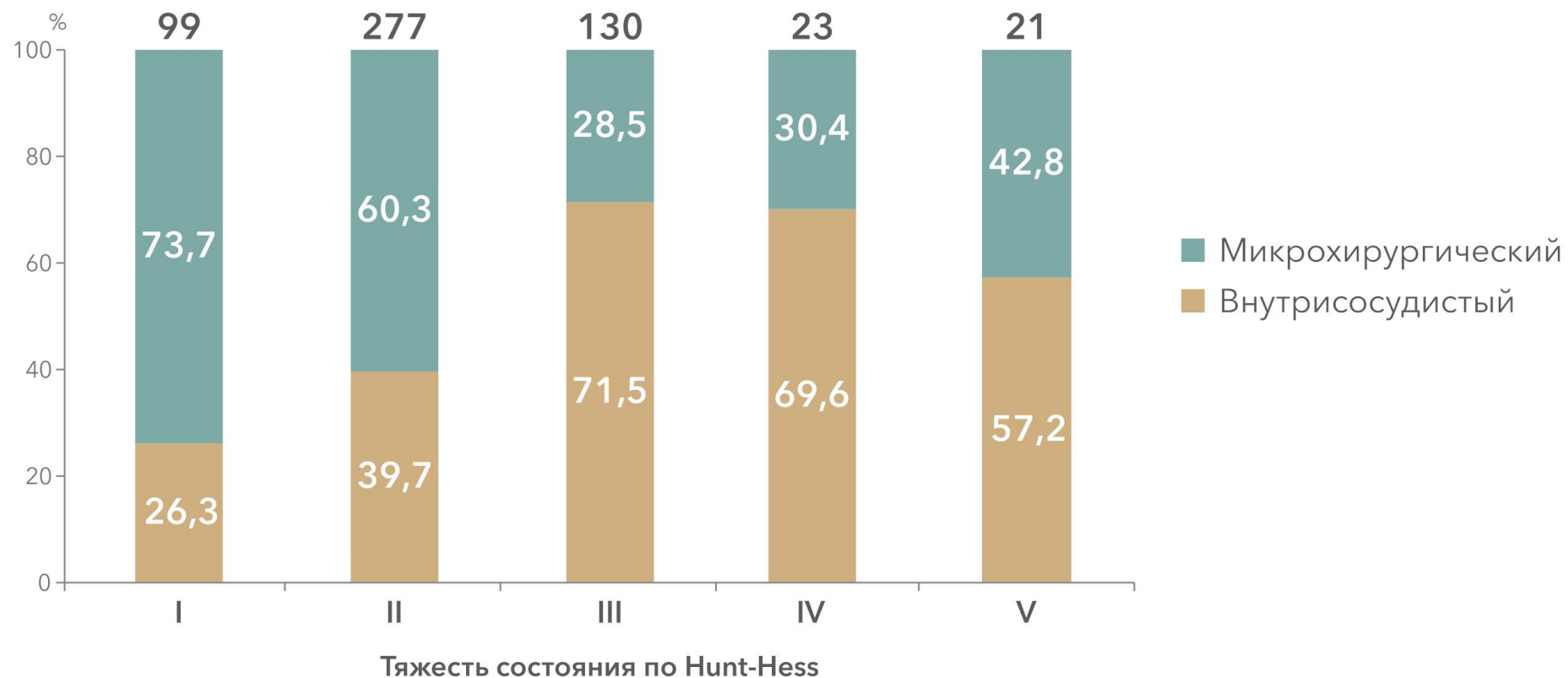
Метод	Средний размер, мм	До 5 мм
Микрохирургический	6,5±3,8	70 (23,9%)
Эндоваскулярный	9±5,1	53 (20,6%)

У мужчин средний размер аневризм составил 7,6±3,8 мм, чаще они располагались в проекции комплекса ПМА-ПСА, у женщин средний размер аневризм составил 6,5±3,5 мм и чаще располагались в области бифуркации СМА (микрохирургический метод) и ВСА (эндоваскулярный метод)

Выраженность САК по данным РКТ (классификация Fisher, 1980 г.)



Тяжесть пациентов, оперированных в остром периоде САК, $\Sigma = 550$ (49,5%)



При I и II степенях тяжести состояния чаще применялось микрохирургическое вмешательство - 73,7% и 60,3% случаев ($P < 0,001$ и $P = 0,001$, соответственно). Пациентам в более тяжелом состоянии предпочтение отдавалось внутрисосудистым вмешательствам - 71,5% ($P < 0,001$) и 69,6% ($P = 0,048$)

Выбор метода выключения аневризмы

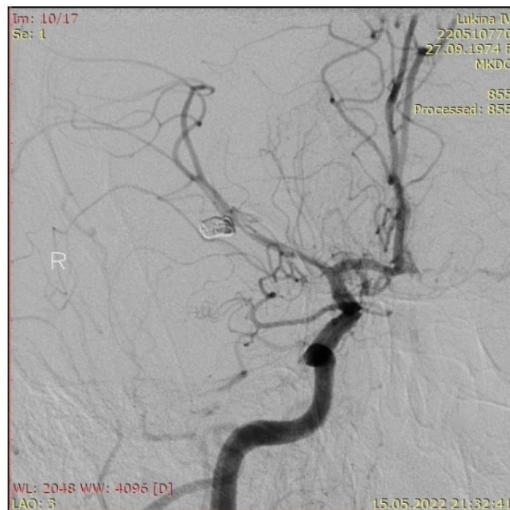
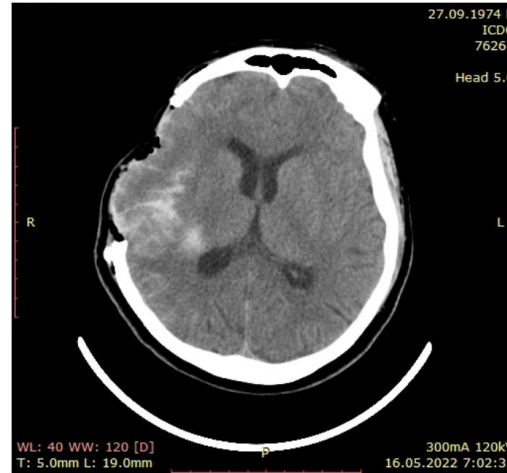
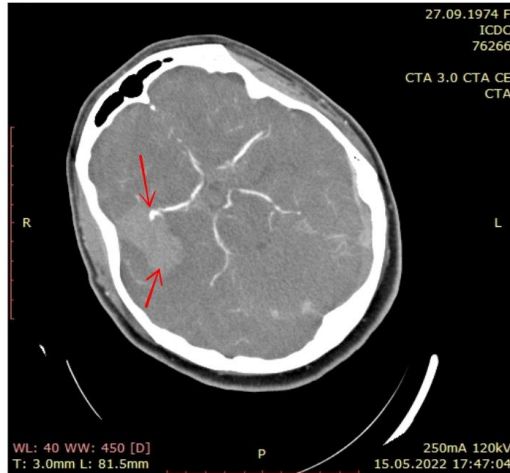
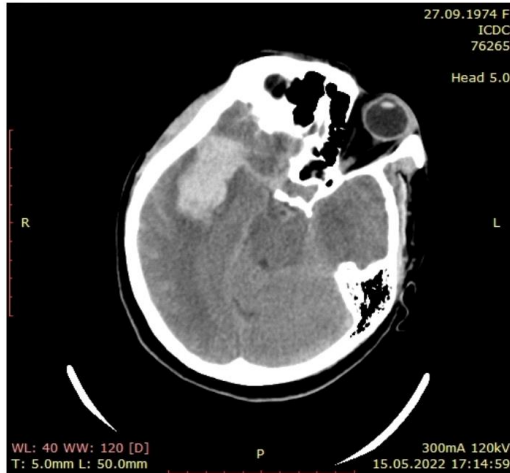
- Локализация аневризмы и ее микроанатомия
- Возраст
- Тяжесть состояния
- Выраженность САК и наличие паренхиматозного компонента
- Наличие вазоспазма

Клипирование

Окклюзия аневризмы

Клиническое наблюдение

Пациентка Л., 47 г., 1 сут. САК (Н-Н 3, Fisher IV).
Аневризма правой СМА

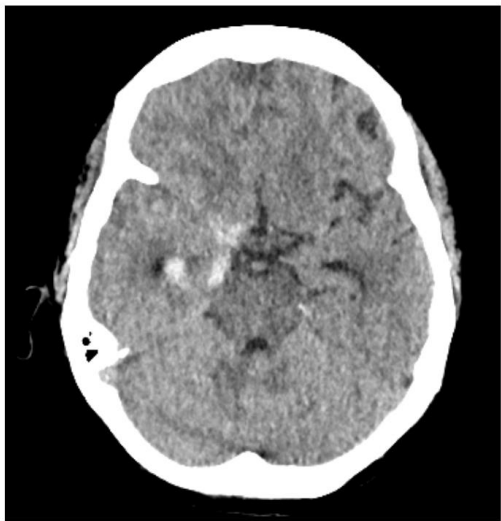


При поступлении оглушение I-II, гемипарез 3б.

При выписке 5б. по GOS, mRS 1б.

Клиническое наблюдение

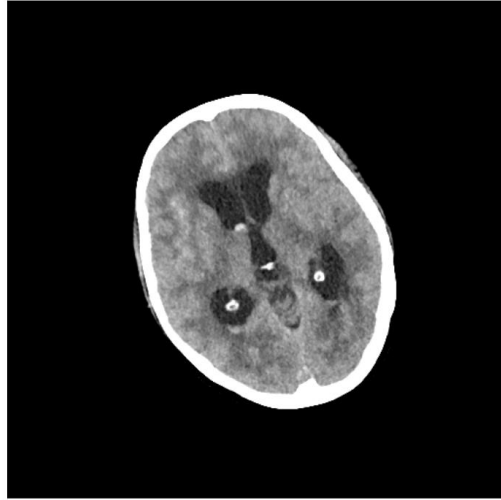
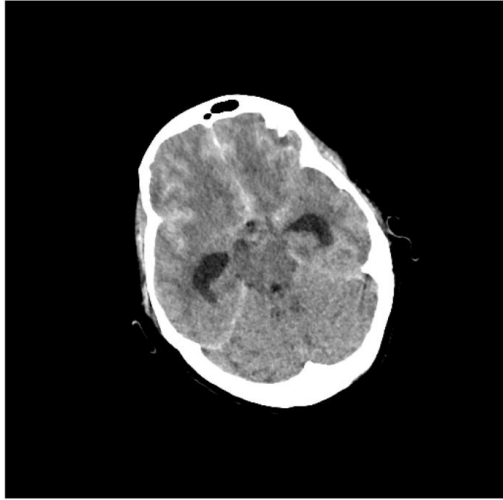
Пациентка А., 43 г., 9 сут. САК
Аневризма правой ВСА (коммуникантный сегмент)



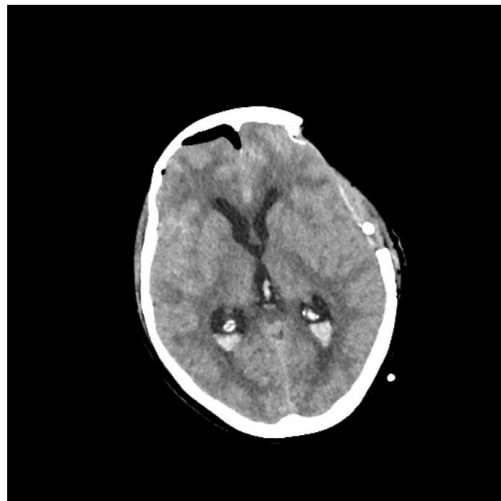
Название артерий	Норма		08.06.2023 11:27				09.06.2023 10:29			
			Линейная скорость кровотока, см/сек		Пульсовые индексы, Pi		Линейная скорость кровотока, см/сек		Пульсовые индексы, Pi	
	ЛСК	Pi	справа	слева	справа	слева	справа	слева	справа	слева
Внутренняя сонная	40±10	0,8±0,1	49	58	0,86	0,87	60	62	0,81	0,81
Надблоковая			8	6	1,84	1,35				
Средняя мозговая (СМА)	60±10	0,8±0,1	216	71	0,58	0,69	163	71	0,56	0,62
			243	71	0,49	0,71	177	71	0,47	0,62
Перед. мозговая (ПМА)	50±10	0,8±0,1		63		0,67	50	72	0,61	0,6
Задняя мозговая (ЗМА)	40±10	0,7±0,1	46	43	0,65	0,69	42	47	0,61	0,6
Позвоночная (ПА)	40±10	0,7±0,1	33	47	0,75	0,73				
Основная (ОА)	45±10	0,7±0,1	55		0,8					
Название вен										
Розенталя	<16							14		
ПИК	1,3-2,1		3,61	1,22			4,05	1,15		

Клиническое наблюдение

Пациентка Ф., 66 л., 1 сут. САК (Н-Н IV, Fisher IV).
Аневризма ПМА-ПСА



При поступлении сопор (8-9б. по GCS)



На следующий день после операции
(15б. по GCS).

При выписке 5б. по GOS, mRS 0-1б.

Послеоперационное ведение пациентов

1. Поддержание электролитного и клеточного гомеостаза:

- Нормоволемия (контроль водного баланса, контроль ЦВД)
 - Поддержание умеренной артериальной гипертензии (на 20 мм рт. ст. выше нормы), либо нормотензии (у гипертоников)
 - Гликемия (до 10 ммоль/л)
 - Коррекция электролитных нарушений (гипернатриемия, гипонатриемия)
 - Коррекция анемии ($Hb < 70$ г\л - гемотрансфузия)
-

2. Дезагрегантная терапия (Аспирин)

С целью профилактики микротромбообразования в сосудах головного мозга и снижения рисков развития отсроченной ишемии головного мозга

3. Воздействие на вазоспазм:

- Блокаторы кальциевых каналов («Нимодипин» 60мг каждые 4 часа)
- **Люмбальная пункция** (преследует две цели:
1) снижение ликворного давления; 2) санация ЦСЖ)
- Химическая ангиопластика
- Механическая ангиопластика (баллонная и стент-ретривер)

Вазоспазм сосудов ГМ формируется в результате стойкого сокращения гладкой мускулатуры сосудов в результате усиления фосфорилирования миозина на повышение концентрации Ca^{2+} .

В свою очередь накопление ионов кальция может происходить в результате повышения внутричерепного давления, воздействия биологически активных веществ, воспалительных реакций в субарахноидальном пространстве на фоне САК.



OPEN ACCESS

Edited by:

Gerrit Alexander Schubert,
Kantonsspital Aarau, Switzerland

Reviewed by:

Lukas Anderegg,
Kantonsspital Aarau, Switzerland
Bernd Schmitz,
University of Ulm, Germany

Continuous Intraarterial Nimodipine Infusion for the Treatment of Delayed Cerebral Ischemia After Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage: A Retrospective, Single-Center Cohort Trial

Andreas Kramer^{1*}, Moritz Selbach^{2†}, Thomas Kerz¹, Axel Neulen¹, Marc A. Brockmann², Florian Ringel^{1‡} and Carolin Brockmann^{2‡}

¹ Department of Neurosurgery, University Medical Center Mainz, Johannes Gutenberg University, Mainz, Germany;

² Department of Neuroradiology, University Medical Center Mainz, Johannes Gutenberg University, Mainz, Germany



Article

The Local Intraarterial Administration of Nimodipine Might Positively Affect Clinical Outcome in Patients with Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage and Delayed Cerebral Ischemia

Johannes Walter^{1,*}, Martin Grutza¹, Markus Möhlenbruch², Dominik Vollherbst², Lidia Vogt¹, Andreas Unterberg¹ and Klaus Zweckberger¹

¹ Department of Neurosurgery, University of Heidelberg, Im Neuenheimer Feld 400, 69120 Heidelberg, Germany; martin.grutza@med.uni-heidelberg.de (M.G.); lidia.vogt@med.uni-heidelberg.de (L.V.); andreas.unterberg@med.uni-heidelberg.de (A.U.); k.zweckberger@klinikum-braunschweig.de (K.Z.)

² Department of Neuroradiology, University of Heidelberg, Im Neuenheimer Feld 400, 69120 Heidelberg, Germany; markus.moehlenbruch@med.uni-heidelberg.de (M.M.); dominik.vollherbst@med.uni-heidelberg.de (D.V.)

* Correspondence: johannes.walter@med.uni-heidelberg.de; Tel.: +49-62-213-4356

На сегодня не доказана абсолютная эффективность химической ангиопластики, но существует большое количество работ, свидетельствующих о ее положительном эффекте

Показания для выполнения химической ангиопластики в ГАУЗ МКДЦ

Показания (должны совпасть все пункты):

- Симптомность вазоспазма
 - Увеличение линейной скорости более 200 см/сек или суточное увеличение более 50 см/сек
 - Решение врачебной комиссии (не менее 3х врачей)
-

Медикаментозная поддержка (профилактика тромбоэмболических осложнений):

- Аспирин 300 мг нагрузочная (или по 100 мг в течении нескольких дней)
 - Системная гепаринизация во время вмешательства (100 ед/кг)
-

Технология:

в/а введение 1-2 мг Нимотопа на 20 мл физ. р-ра в течение 7 мин во все бассейны.
При отсутствии клинического эффекта может выполняться ежедневно (3-4 раза)

Исследование эффективности химической ангиопластики у пациентов в остром периоде САК

- Проведен **ретроспективный анализ результатов лечения пациентов в остром периоде САК** за период 2018-2022 гг.
- Пролечено **155 пациентов** в остром периоде САК вследствие разрыва аневризмы: **90** – клипирование, **65** – РЭО
- **71 (45%) пациенту** была выполнена химическая ангиопластика

Оценивались состояния пациентов при поступлении и при выписке

При поступлении по шкалам

- Hunt-Hess
- Fisher

При выписке по шкалам

- Исходов Глазго (GOS)
- mRankin

За **хороший исход** лечения принимались
4 и 5 степени по шкале исходов Глазго и 1-3 по шкале mRankin

За **плохой исход** принимались
1-3 степени по шкале исходов Глазго и 4-5 по шкале mRankin

Характеристики пациентов

	Ангиопластика ВЫПОЛНЯЛАСЬ <i>71 пациент</i>	Ангиопластика НЕ ВЫПОЛНЯЛАСЬ <i>84 пациента</i>
Hunt-Hess I	6	17
Hunt-Hess II	35	41
Hunt-Hess III	21	21
Hunt-Hess IV	8	5
Hunt-Hess V	1	
Fisher 1		13
Fisher 2	11	18
Fisher 3	20	25
Fisher 4	40	28

Результаты

	Ангиопластика ВЫПОЛНЯЛАСЬ <i>71 пациент</i>	Ангиопластика НЕ ВЫПОЛНЯЛАСЬ <i>84 пациента</i>	P-value
Хороший исход (GOS 4-5)	48 (67%)	72 (85%)	0,92
Плохой исход (GOS 2-3)	22 (31%)	10 (12%)	0,38
Смерть (GOS 1)	1 (2%)	2 (3%)	1,04

Статистически значимых различий в двух группах не выявлено



Stent-Retriever Angioplasty for Recurrent Post-Subarachnoid Hemorrhagic Vasospasm – A Single Center Experience with Long-Term Follow-Up

Hyon-Jo Kiwon¹ · Jeong-Wook Lim¹ · Hyeon-Song Koh¹ · BumSoo Park¹ · Seung-Won Choi¹ · Seon-Hwan Kim¹ · Jin-Young Youm¹ · Shi-Hun Song¹

Received: 24 May 2018 / Accepted: 13 July 2018
© Springer-Verlag GmbH Germany, part of Springer Nature 2018

Abstract

Purpose We report our experience of using stent-retrievers for recurrent cerebral vasospasm (CVS) secondary to aneurysmal subarachnoid hemorrhage (aSAH).

Methods We performed a retrospective review of our prospectively maintained institutional database to identify all patients with recurrent CVS and treated with stent-retrievers between April 2011 and May 2017. All patients were initially treated with intra-arterial (IA) vasodilators and were subsequently re-treated with stent-retrievers if they developed recurrent vasospasm. Patients were categorized into two groups, those in which IA vasodilators were given again prior to the stent-retriever deployment (VD-first) and those in which the stent-retriever was deployed first and IA vasodilators were given subsequently (SR-first).

Results We identified 12 patients (7 females, mean age 54.9 years), 5 in the VD-first and 7 in the SR-first cohorts. Stent-retriever lumen dilatation was attempted in 53 segments (VD-first 14, SR-first 39). Stent-retriever deployment was technically feasible in all cases. Vasodilation occurred in 71.4% (10/14 segments) in the VD-first group and 82.1% (32/39 segments) in SR-first group. Additional treatment was required in 5 segments. There was no recurrent vasospasm in the SR-first group; however, 3 patients (60%) in the VD-first group showed recurrent vasospasm. No angiographical abnormality was found at long-term follow-up (7 patients, mean 29.1 months).

Conclusion The use of stent-retrievers to treat cerebral vasospasm is technically feasible and can cause long-term vasodilatation; however, this effect is maximized if stent-retrievers are used prior to infusion of IA vasodilators.

Keywords SAH · Angioplasty · Recurrent vasospasm · Stent-retriever

Abbreviations

Stent-retriever
TBA Transluminal balloon angioplasty

Contributorship Statement Study design: HJK, Data collection: JWL, HJK, Interpretation of data: HJK, JWL, Literature research: HSK, BSP, Drafting: HJK, HSK, Revision of manuscript for important intellectual content: SWC, SHK, JYY, SHS, Approval of final manuscript: all authors.

✉ Jeong-Wook Lim
mgjdoct@naver.com

¹ Department of Neurosurgery, Daejeon-Changwon Regional Cerebrovascular Center, Changwon National University Medical School and Hospital, 282 Munhwa-ro, Jung-gu, 35015 Daejeon, Korea (Republic of)

Published online: 06 August 2018



Introduction

Cerebral vasospasm (CVS) is the most important cause of severe delayed neurological deterioration in aneurysmal subarachnoid hemorrhage (aSAH) patients and the challenge for the surgeon is its frequent recurrence [1]. The two most commonly used interventional treatment modalities for CVS today are transluminal balloon angioplasty (TBA) and chemical angioplasty using vasodilators [2–4]. Although the former has shown faster vasodilating effects and lower rates of recurrence [5, 6] than the latter [7], the risk of vessel injury, potential additional ischemic insults due to flow occlusion [8], and technical difficulty in delivering the balloon to the spastic vessel segments are no doubt greater with balloon angioplasty [9].

Although the radial force of the available stent-retrievers (stentrievors) is much lower than that of balloons, we be-

CASE SERIES

Treatment of cerebral vasospasm with self-expandable retrievable stents: proof of concept

Pervinder Bhogal,¹ Yince Loh,^{2,3} Patrick Brouwer,¹ Tommy Andersson,¹ Michael Söderman¹

¹The Karolinska University Hospital, Stockholm, Sweden
²Uniformed Services University of California, Los Angeles, California, USA
³Swedish Neuroscience Institute, Seattle, Washington, USA

Correspondence to
Dr P. Bhogal, Flat 26 Imperial Hall, 104–122 City Road, London EC1V 2NR, UK; bhogalweb@aol.com

Received 25 May 2016
Revised 22 June 2016
Accepted 24 June 2016
Published Online First 14 July 2016

ABSTRACT

Objective To report our preliminary experience with the use of stent retrievers to cause vasodilation in patients with delayed cerebral vasospasm secondary to subarachnoid hemorrhage.

Methods Four patients from two different high volume neurointerventional centers developed cerebral vasospasm following subarachnoid hemorrhage. In addition to standard techniques for the treatment of cerebral vasospasm, we used commercially available stent retrievers (Solitaire and Capture stent retrievers) to treat the vasospastic segment including M2, M1, A2, and A1. We evaluated the safety of this technique, degree of vasodilation, and longevity of the effect.

Results Stent retrievers can be used to safely achieve cerebral vasodilation in the setting of delayed cerebral vasospasm. The effect is long-lasting (>24 hours) and, in our initial experience, carries a low morbidity. We have not experienced any complications using this technique although we have noted that the radial force was not sufficient to cause vasodilation in some instances. The vasospasm did not return in the vessel segments treated with stent angioplasty in any of these cases. In two of our cases stent angioplasty resulted in the reversal of focal neurological symptoms.

Conclusions Stent retrievers can provide long-lasting cerebral vasodilation in patients with delayed cerebral vasospasm.

INTRODUCTION

Delayed cerebral vasospasm is the leading cause of morbidity and mortality in patients admitted to tertiary care hospitals with subarachnoid hemorrhage from a ruptured intracranial aneurysm.^{1, 2} Delayed cerebral vasospasm typically occurs 3–21 days after the initial insult and may last for 12–16 days.³ At day 7 post-ictus up to 70% of patients will demonstrate angiographic evidence of cerebral arterial vasospasm and approximately 30% of patients will go on to develop neurological deficits, termed ‘symptomatic vasospasm’.⁴ Angiography will reveal vasoconstriction of the major intracranial arteries.⁵ There is some evidence pointing towards the location of the blood being closely related to the development of delayed cerebral vasospasm and ischemia within this territory.⁶

For patients with cerebral vasospasm refractory to conventional medical therapy, endovascular treatment options exist—namely, intra-arterial (IA) vasodilators (eg, nimodipine, nicardipine, verapamil) and/or balloon dilation.

IA vasodilators are in some patients potent arterial vasodilators, but the effects are short-lived, often necessitate multiple treatments, and can induce intra- and post-procedural hypotension.

The internal carotid and vertebral basilar arteries, the first segment of the middle cerebral artery (MCA), and even M2 or A2 segments can be dilated with endovascular balloons. However, the more distal territories are less amenable to balloon dilation. Fatal arterial ruptures during balloon dilation have been reported. In addition, balloons are occlusive, which may further harm an already ischemic brain.

We present our initial experience of using stent retrievers, typically used for mechanical thrombectomy, to create long-lasting vasodilation. We demonstrate that self-expandable stents can be used for this indication and have significant potential advantages over both balloons and IA vasodilators.

Case summaries

Case 1

A patient in their 40s was admitted with acute subarachnoid hemorrhage (Fisher grade IV) secondary to a ruptured anterior communicating aneurysm. The patient was treated endovascularly within 24 hours of admission. On post-bleed day 4 the patient’s Glasgow Coma Score (GCS) dropped and a CT angiogram demonstrated widespread predominantly distal cerebral vasospasm. The patient underwent an IA infusion of nimodipine (5 mg over 45 min via a microcatheter placed in the terminal internal carotid artery (ICA)). This resulted in normalization of the caliber of the vessels. Less than 24 hours later, on post-bleed day 5, the patient’s GCS dropped again and the vasospasm was shown to have returned on CT angiography (CTA). The patient was brought back to the interventional suite to undergo a second treatment of IA nimodipine. Angiography showed severe cerebral vasospasm distally and worse on the left, so a microcatheter was placed in the terminal ICA and 2.5 mg of nimodipine was slowly injected. Angiography following this initial infusion revealed an acute embolus in the posterior branch of the ascending frontal artery. Using an exchange maneuver, a balloon guide catheter was positioned in the proximal ICA followed by deployment of a 4×20 mm Solitaire (Medtronic) stent retriever in the occluded branch. After 5 min the stent retriever was slowly withdrawn under balloon inflation with complete flow restoration. We noted that the caliber of the vessel where the stent was deployed



To cite: Bhogal P, Loh Y, Brouwer P, et al. J Neurointerv Surg 2017;9:52–59.



Клиническое наблюдение

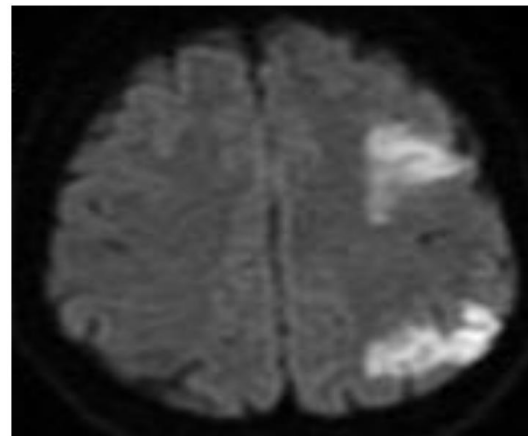
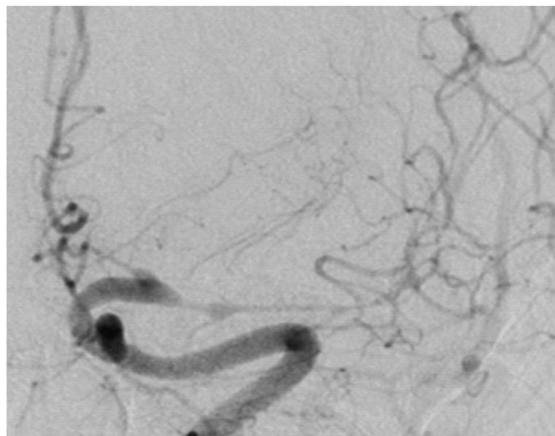
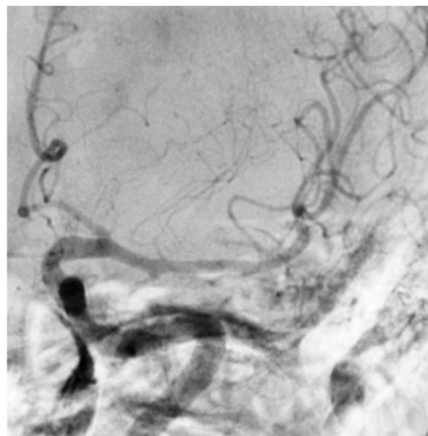
Пациентка И. 56 лет.

Аневризма офтальмического сегмента правой ВСА до 12мм.
САК- 1 сутки. Fisher 4. НН2. РЭО под местной анестезией. Raymond 2.

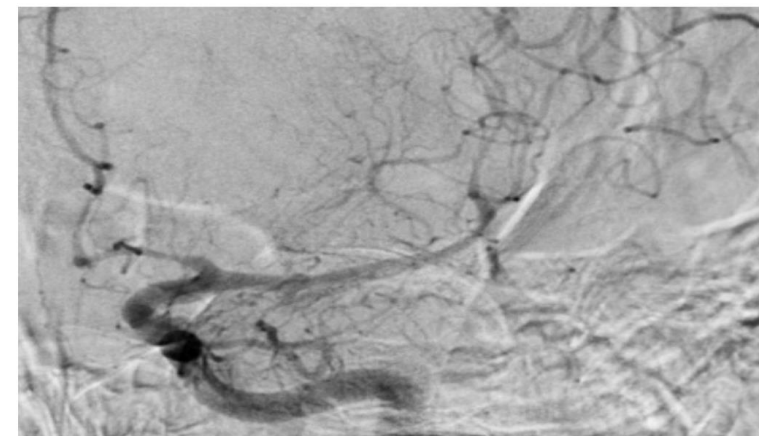


Динамика изменений

До имплантации
стент-ретривера



После стент-ассистированной
ангиопластики



Пациентка И. 56 лет.

Аневризма офтальмического сегмента правой ВСА до 12мм.
САК- 1 сутки. Fisher 4. HH2. РЭО под местной анестезией. Raymond 2.

Исход:

- Полный регресс двигательного дефицита через 12 часов.
- Положительная динамика регресса дизартрии
- Пациентка выписана на 20 сутки mRS 0-1
(минимальные речевые расстройства)

АНГИОПЛАСТИКА ЦЕРЕБРАЛЬНЫХ АРТЕРИЙ
СО СТЕНТ-АССИСТЕНЦИЕЙ
ПРИ СИМПТОМНОМ ВАЗОСПАЗМЕМ.Ю. Володюхин^{1,2}, Н.Г. Шаяхметов¹, А.Г. Алексеев^{1,2}, В.И. Данилов^{1,2}¹ГБУЗ «Межрегиональный клинично-диагностический центр»; Россия, 420101 Республика Татарстан, Казань, ул. Карбышева, 12а;²ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России; Россия, 420012 Республика Татарстан, Казань, ул. Бултерова, 49

Контакты: Михаил Юрьевич Володюхин voloduckin@mail.ru

Цель работы — представить клинические наблюдения, демонстрирующие возможности нового метода лечения церебрального вазоспазма — ангиопластики церебральных артерий со стент-ассистенцией, а также обобщить данные научной литературы о результатах подобных операций.

Материалы и методы. С января 2017 г. по май 2019 г. в Межрегиональном клинично-диагностическом центре (Казань) прошли лечение 117 пациентов с субарахноидальным кровоизлиянием в остром периоде. Клипирование выполнено у 59 пациентов, эндоваскулярная окклюзия — у 58. Вазоспазм различной степени тяжести по данным транскраниальной доплерографии выявлен у 115 (98,2 %) пациентов. Ангиопластика церебральных артерий со стент-ассистенцией с применением стента-ретривера pRESET (Phenax, Германия) выполнена у 3 пациентов с рефрактерным к медикаментозной терапии вазоспазмом.

Результаты. После ангиопластики со стент-ассистенцией у всех пациентов наблюдалось снижение линейной скорости кровотока по данным транскраниальной доплерографии и регресс неврологической симптоматики. Осложнений, связанных с выполнением вмешательства, не наблюдали.

Выводы. Ангиопластика церебральных артерий с применением стент-ретриверных технологий может рассматриваться как дополнительный вариант лечения симптомного вазоспазма в остром периоде субарахноидального кровоизлияния.

Ключевые слова: субарахноидальное кровоизлияние, церебральная аневризма, вазоспазм, ангиопластика, стент-ретривер

Для цитирования: Володюхин М.Ю., Шаяхметов Н.Г., Алексеев А.Г., Данилов В.И. Ангиопластика церебральных артерий со стент-ассистенцией при симптомном вазоспазме. Нейрохирургия 2020;22(4):53–60.

DOI: 10.17650/1683-3295-2020-22-4-53-60



Stent-assisted angioplasty of cerebral arteries for the treatment symptomatic vasospasm

M. Yu. Volodyukhin^{1,2}, N. G. Shaiakhmetov¹, A. G. Alekseev^{1,2}, V. I. Danilov^{1,2}¹Interregional Clinical Diagnostic Center; 12a Karbysheva St., Kazan, Republic of Tatarstan 420101, Russia;²Kazan State Medical University; 49 Butlerova St., Kazan, Republic of Tatarstan 420012, Russia

The objective is to describe clinical observations and literature data of possibility of using stent retriever technologies as a new treatment for cerebral vasospasm.

Materials and methods. In the period from January 2017 to May 2019, 117 patients in the acute period of subarachnoid hemorrhage were treated at the Interregional Clinical Diagnostic Center (Kazan). Clipping was performed in 59 patients, endovascular occlusion in 58 patients. Vasospasm of varying severity estimated according to transcranial Doppler ultrasonography was observed in 115 (98.2 %) patients. Stent-assisted angioplasty was performed in three patients with vasospasm refractory to medical therapy using stent-retriever pRESET (Phenax, Germany).

Results. The clinical efficacy of stent-assisted angioplasty with decreasing in speed indicators according to transcranial Doppler ultrasonography and neurological symptoms was achieved in all patients. No complications were observed.

Conclusion. Stent-assisted angioplasty of cerebral arteries using stent retriever technologies is an additional option for the treatment symptomatic vasospasm in the acute period of subarachnoid hemorrhage.

Key words: subarachnoid hemorrhage, cerebral aneurysm, vasospasm, angioplasty, stent retriever

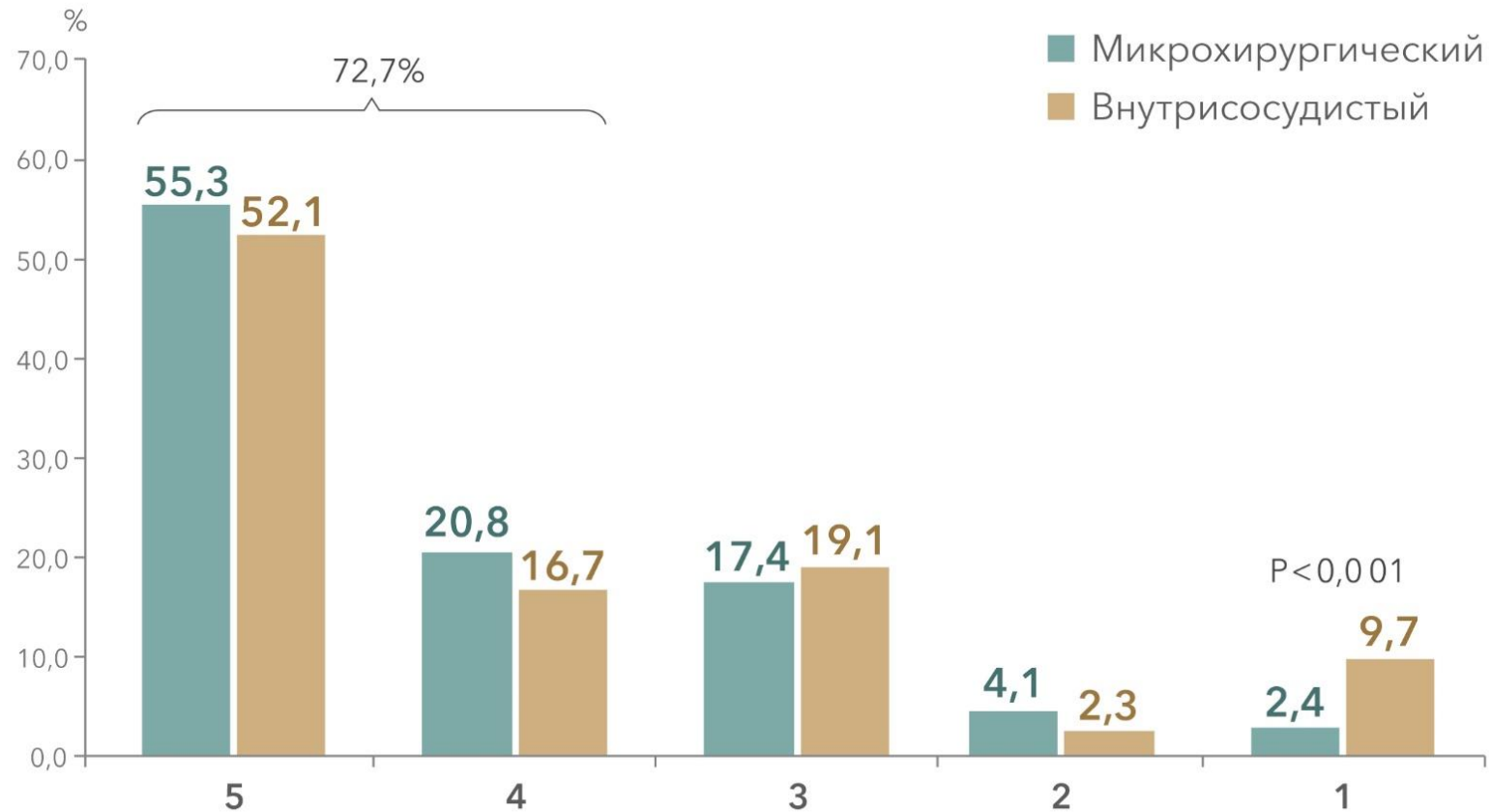
For citation: Volodyukhin M. Yu., Shaiakhmetov N. G., Alekseev A. G., Danilov V. I. Stent-assisted angioplasty of cerebral arteries for the treatment symptomatic vasospasm. Neyrokhirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery 2020;22(4):53–60. (In Russ.).

Стент-ассистированная ангиопластика
выполнена 11 пациентам

Клинический эффект у 9 пациентов

Осложнений - 0

Результаты лечения пациентов в остром периоде САК, $\Sigma = 550$



400 (72,7%) пациентов были выписаны с уровнем от 5 до 4 баллов по ШИГ.

За указанный период в клинике умерло 32 пациента (летальность **5,8%**).

Летальный исход отмечен у 7 пациентов (летальность - 2,4%) первой группы и у 25 пациентов - второй (летальность 9,7%).

Организация помощи больным с САК



В случае, если пациент нуждается в посторонней помощи для осуществления самообслуживания, перемещения и общения, то показан II этап реабилитации.

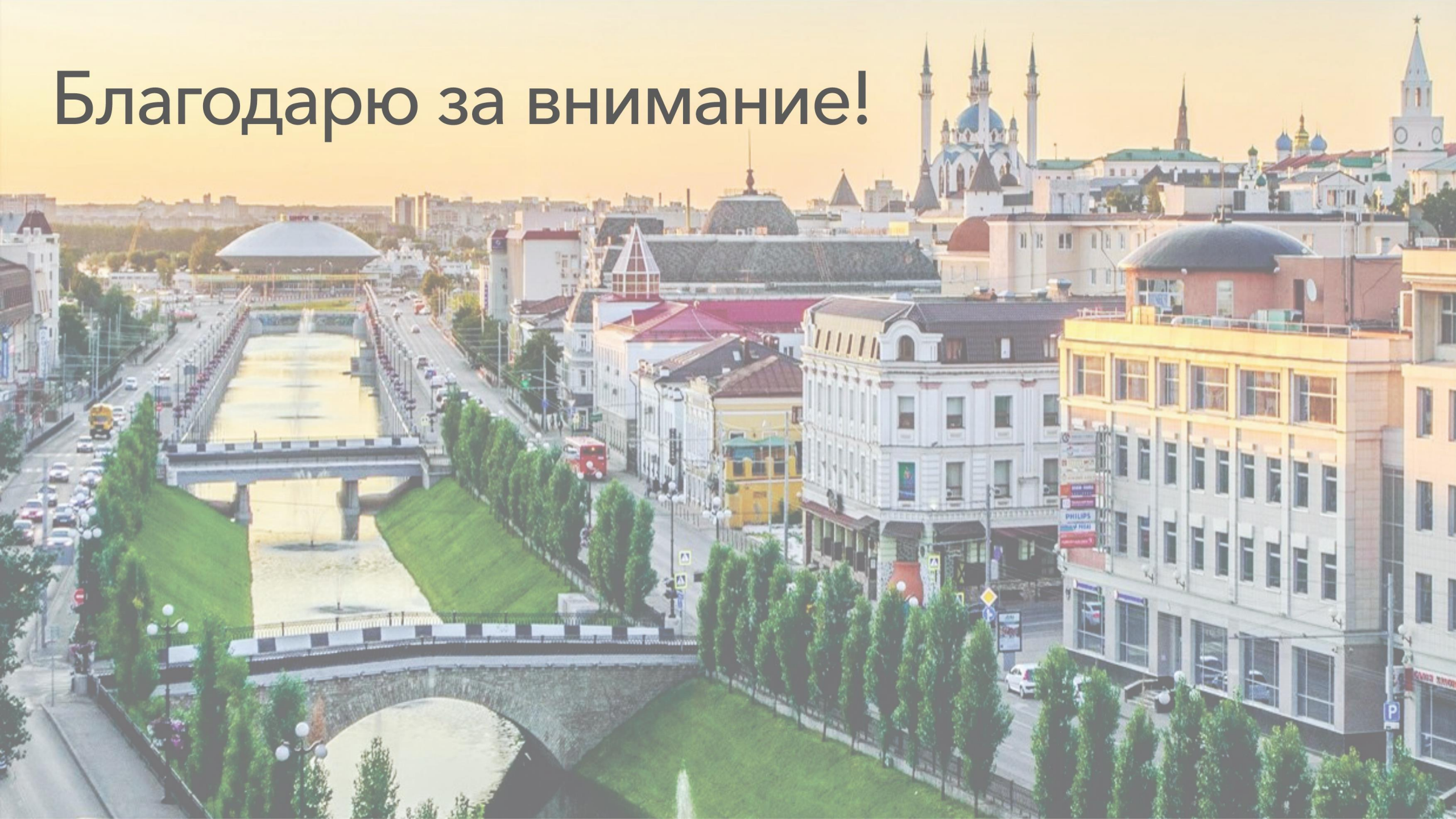
II-й этап медицинской реабилитации пациентов осуществляется:

- ГАУЗ "Госпиталь для ветеранов войн" г. Казани
- ГАУЗ "Городская клиническая больница N 7" г. Казани
- ООО Санаторий "Нехама"

(Приказ Минздрава РТ от 1 февраля 2021 года N 107).



Благодарю за внимание!



Проведен анализ случай-контроль 66 человек

- Сравнили **идентичных** пациентов из двух групп
- Сравнили результаты **отдельно в каждой группе по тяжести исходного состояния** пациента

Ангиопластика ВЫПОЛНЯЛАСЬ	Ангиопластика НЕ ВЫПОЛНЯЛАСЬ
32 пациента	34 пациента

Характеристики пациентов

	Ангиопластика ВЫПОЛНЯЛАСЬ <i>32 пациента</i>	Ангиопластика НЕ ВЫПОЛНЯЛАСЬ <i>34 пациента</i>
Hunt-Hess I	2	1
Hunt-Hess II	21	20
Hunt-Hess III	8	12
Hunt-Hess IV	1	1
Fisher 1	0	0
Fisher 2	4	7
Fisher 3	10	9
Fisher 4	18	18

Результаты

	Ангиопластика ВЫПОЛНЯЛАСЬ 32 пациента	Ангиопластика НЕ ВЫПОЛНЯЛАСЬ 34 пациента	P-value
Хороший исход (GOS 4-5)	26 (81%)	31 (91%)	0,47
Плохой исход (GOS 2-3)	6 (19%)	2 (6%)	0,36
Смерть (GOS 1)	0	1 (3%)	0,41

Статистически значимых различий в двух группах не выявлено