Научная статья
https://doi.org/10.23934/2223-9022-2021-10-2-276-284

CC BY 4.0

Результаты хирургического лечения пациентов с церебральными аневризмами в остром периоде кровоизлияния, транспортированных на значительное расстояние

Э.А. Воробьев[1, 2]✉, В.Г. Дашьян[1], Н.В. Саввина[3], М.Ю. Макиевский[2], С.А. Чугунова[3], И.С. Яхонтов[2], Ф.В. Герасимов[2], С.И. Ефремов[2]

Кафедра нейрохирургии и нейрореанимации
[1] ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Минздрава России
Российская Федерация, 127473, Москва, ул. Делегатская, 20, стр. 1;
[2] ГБУ Республики Саха (Якутия) «Республиканская больница № 2 — центр экстренной медицинской помощи»
Российская Федерация, Республика Саха (Якутия), 677005, Якутск, ул. П. Алексеева, д. 83 «А»
[3] ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова» Минобрнауки РФ
Российская Федерация, Республика Саха (Якутия), 677000, Якутск, ул. Белинского, д. 58

✉ **Контактная информация:** Воробьев Эдуард Александрович, заочный аспирант ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А.И. Евдокимова».
Email: ea7788@yahoo.com

АКТУАЛЬНОСТЬ

Для оказания экстренной специализированной нейрохирургической помощи пациентам, проживающим в сельской местности, требуется медицинская эвакуация в нейрохирургический стационар. Несмотря на то, что медицинская эвакуация является необходимым этапом медицинской помощи, исследований, посвященных влиянию транспортировки больных с разрывом церебральной аневризмы на значительные расстояния, недостаточно. Мало информации о временных интервалах транспортировки, сроках начала лечения и исходов заболевания пациентов, которые находятся на значительном расстоянии от нейрохирургического стационара.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Проанализировать влияние транспортировки на значительное расстояние на результаты хирургического лечения больных с разрывом церебральных аневризм.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведен ретроспективный анализ результатов хирургического лечения 145 пациентов с разрывом церебральных аневризм в остром периоде кровоизлияния, госпитализированных в региональный сосудистый центр ГБУ Республики Саха (Якутия) «Республиканская больница № 2 — Центр экстренной медицинской помощи» Якутска в период с 01.01.2017 по 31.12.2018 г. Пациенты были разделены на две группы: I группа — пациенты из отдаленных районов Республики Саха (Якутия), которым проведена медицинская эвакуация Службой медицины катастроф Республики Саха (Якутия); II группа — госпитализированные с территории города Якутска и ближайших его пригородов.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В Региональный сосудистый центр Якутска госпитализированы 145 пациентов. Санитарной авиацией из районов республики в Региональный сосудистый центр был доставлен 91 пациент (62,8% от общего количества) (I группа). С территории городского округа Якутск госпитализированы 54 пациента (37,2%) (II группа). Расстояние транспортировки больных санитарной авиацией в I группе составило от 45 до 1330 километров. Ухудшение состояния от поступления в локальную медицинскую организацию до поступления в Региональный сосудистый центр отмечено у 8 пациентов (8,8%), улучшение состояния — у 25 (27,5%), динамики изменения состояния не было у 58 пациентов (63,7%). Общее число смертельных исходов в двух группах составило 11 пациентов (7,6%). Послеоперационная летальность не имела статистически значимых различий между двумя обследуемыми группами: в I группе — 7,7% (7 больных), во II группе — 7,4% (4 наблюдения) (p=1,000).

ВЫВОДЫ

При налаженной системе медицинской эвакуации транспортировка на значительное расстояние не ухудшает течения заболевания и результаты хирургического лечения больных с разрывами церебральных аневризм в остром периоде кровоизлияния.

Ключевые слова: аневризматическое субарахноидальное кровоизлияние, Региональный сосудистый центр, первичное сосудистое отделение, медицина катастроф, санавиация, медицинская эвакуация

Ссылка для цитирования Воробьев Э.А., Дашьян В.Г., Саввина Н.В., Макиевский М.Ю., Чугунова С.А., Яхонтов И.С. и др. Результаты хирургического лечения пациентов с церебральными аневризмами в остром периоде кровоизлияния, транспортированных на значительное расстояние. *Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь.* 2021;10(2):276–284. https://doi.org/10.23934/2223-9022-2021-10-2-276-284

© Воробьев Э.А., Дашьян В.Г., Саввина Н.В., Чугунова С.А., Яхонтов И.С., Макиевский М.Ю., Герасимов Ф.В., Ефремов С.И. М., 2021

Конфликт интересов Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Благодарность, финансирование Авторы выражают благодарность заместителю главного врача по клинико-экспертной работе ГБУ РС(Я) РБ2-ЦЭМП Н.С. Петровой за административную поддержку в проведении исследования.

Исследование не имеет спонсорской поддержки

аСАК — аневризматическое субарахноидальное кровоизлияние
ВЖК — внутрижелудочковое кровоизлияние
ВМГ — внутримозговое кровоизлияние
КТ — компьютерная томография
ЛМО — локальная медицинская организация
МО — медицинская организация
МЭ — медицинская эвакуация
НВД — наружный вентрикулярный дренаж
ООГ — острая окклюзионная гидроцефалия
ОРИТ — отделение реанимации и интенсивной терапии
ПСО — первичное сосудистое отделение
РКТ — рентгеновская компьютерная томография
РСЦ — Региональный сосудистый центр
РС(Я) — Республика Саха (Якутия)
РЦМК — Региональный центр медицины катастроф
СДГ — субдуральная гематома
СМП — скорая медицинская помощь
УБ — участковая больница
ФАП — фельдшерско-акушерский пункт
ЦА — церебральная аневризма
ЦРБ — Центральная районная больница
ШКГ — шкала комы Глазго

ВВЕДЕНИЕ

Аневризматическое субарахноидальное кровоизлияние (аСАК) является одной из наиболее тяжелых форм острого нарушения мозгового кровообращения с высоким уровнем смертности и инвалидизации [1]. Наиболее значимыми факторами, предрасполагающими к неблагоприятному исходу при аСАК, являются выраженность первичного кровоизлияния, ангиоспазм и повторный разрыв церебральной аневризмы (ЦА) [2]. Повторный разрыв ЦА является причиной смертельного исхода в 60% случаев, а ишемия мозга вследствие ангиоспазма — в 15–20% [3, 4]. Для предотвращения повторного разрыва ЦА необходимо ее выключение в максимально ранние сроки микрохирургическим или эндоваскулярным методами [5]. Для этого необходима ранняя госпитализация пациентов с САК в специализированные нейрохирургические отделения.

Большинство пациентов с аСАК в начале заболевания госпитализируются в стационары, где нейрохирургической службы нет. Этим пациентам требуется медицинская эвакуация (МЭ) в нейрохирургический стационар для оказания высококвалифицированной медицинской помощи, включая хирургическое лечение [6, 7]. Европейские рекомендации по лечению пациентов с аСАК предлагают ранний перевод в нейрохирургический стационар при наличии логистических и технических возможностей [8]. В регионах, отдаленных от крупных нейрохирургических центров, МЭ больных с разрывом ЦА является необходимым этапом лечения и без нее вмешательство в раннем периоде кровоизлияния невозможно. Исследований, посвященных влиянию транспортировки на значительные расстояния и вида МЭ на течение заболевания у больных с разрывом ЦА, недостаточно. Мало информации о временных интервалах транспортировки и сроках начала лечения пациентов, которые на момент начала заболевания находятся на значительном расстоянии от нейрохирургического стационара, а также о влиянии схемы транспортировки на исходы заболевания.

Целью нашего исследования был анализ влияния транспортировки на значительное расстояние на результаты хирургического лечения больных с разрывом ЦА.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Проведен ретроспективный анализ результатов хирургического лечения 145 пациентов с разрывом ЦА, госпитализированных в Региональный сосудистый центр (РСЦ) и переведенных для хирургического лечения в нейрохирургическое отделение ГБУ «Республиканская больница № 2 — Центр экстренной медицинской помощи» (Якутск) в период с 01.01.2017 по 31.12.2018 г. Критерии включения в группу исследования: пациенты с аСАК в остром периоде кровоизлияния, которым проведено хирургическое лечение (клипирование или койлинг в остром периоде заболевания). Критерии исключения: пациенты с САК неаневризматический этиологии; пациенты с аСАК, которым хирургическое лечение было проведено в холодном периоде заболевания (более 21 суток от момента разрыва ЦА).

В исследовании проведен анализ следующих параметров: пол; возраст; сроки проведения хирургического лечения с момента заболевания; место жительства (город, село), метод транспортировки (санавиация (вертолет или самолет), наземный транспорт); оценка неврологического статуса по шкале *NIHSS (National Institutes of Health Stroke Scale)*, уровень сознания по шкале комы Глазго (*Glasgow Coma Scale*, ШКГ), тяжесть состояния по шкале *Hunt–Hess*, оценка характера кровоизлияния по шкале *Fisher*, наличие внутрижелудочкового кровоизлияния (ВЖК), острой окклюзионной гидроцефалии (ООГ) на основании данных рентгеновской компьютерной томографии (РКТ) при поступлении в первичное сосудистое отделение (ПСО), РСЦ и перед хирургическим вмешательством; метод оперативного вмешательства (клипирование или койлинг); исходы хирургического лечения (смертельный исход; оценка неврологического статуса по шкалам *NIHSS*, функциональный исход по модифицированной шкале Рэнкина *(modified Rankin Scale, mRS)* при выписке из стационара.

Обследуемые пациенты были разделены на две группы: I группа — пациенты из районов Республики Саха (Якутия) (РС(Я)), (Республика, сельские жители), которым проведена МЭ с места заболевания из локальной медицинской организации (ЛМО) до РСЦ Якутска службой медицины катастроф РС(Я) (вертолетом, самолетом), наземным транспортом; II группа — госпитализированные «скорой помощью», самообращением и переводом из медицинских организаций (МО) Якутска и ближайших его пригородов (территория городского округа Якутск, городские жители). Для верифика-

ции САК в лечебных учреждениях сельской местности производили люмбальную пункцию или компьютерную томографию (КТ) головного мозга (в условиях первичного сосудистого отделения), при подтверждении диагноза САК пациентов после консультации по телемедицинской связи с нейрохирургом и неврологом транспортировали в РСЦ санитарной авиацией в сопровождении врача-реаниматолога. Пациентов, проживающих в Якутске, госпитализировали в РСЦ «скорой помощью», самообращением или переводом из МО Якутска.

Службой медицины катастроф (Региональный центр медицины катастроф — РЦМК, санавиация) в РСЦ доставляли пациентов с аСАК из отдаленных регионов республики. При этом при расстоянии транспортировки до 80 км и наличии приемлемого дорожного сообщения использовали автомобильный транспорт (при отсутствии автомобильных дорог использовали вертолет, в том числе и на коротких дистанциях); при расстоянии транспортировки до 300 км для МЭ использовали вертолет, при расстоянии более 300 км — самолет.

В РСЦ всем пациентам (100%) проводили РКТ на томографе *Somatom Sensation* 64-срезовый (*Siemens*, Германия) и церебральную субтракционную ангиографию на сериографе *Innova* 3100*IQ* (*General Electric*, США).

Все пациенты получали лечение согласно клиническим рекомендациям по ведению больных с субарахноидальным кровоизлиянием вследствие разрыва аневризм сосудов головного мозга [9].

Статистический анализ полученных данных проведен с помощью пакета программ *Statistica* 13 (*StatSoft*, США) и *Microsoft Excel*, 2016 (*Microsoft*, США). Нормальность распределения количественных признаков определяли с применением критерия Колмогорова. Количественные признаки описывались медианами, 25% и 75% квартилями (Me [Q1;Q3]). Для параметров, не подчиняющихся законам нормального распределения, применяли непараметрический метод Манна–Уитни. Для сравнения частот качественых признаков использовали критерий χ^2 Пирсона и 2-сторонний точный критерий Фишера, также вычисляли отношение шансов *(OR)* и 95% доверительный интервал *(CI)* для статистически значимых различий.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Из 145 пациентов, вошедших в исследование, было 55 мужчин (38%) и 90 женщин (62%). Санавиацией из районов республики в РСЦ был доставлен 91 пациент (62,8% от общего количества), в том числе 34 мужчины и 57 женщин (I группа). С территории городского округа Якутска госпитализированы 54 (37,2%) пациента (21 мужчина и 33 женщины) (II группа). Средний возраст пациентов составил 51,1±11,2 года, при этом возраст мужчин был статистически значимо меньше, чем у женщин (47,8±9,6 против 53,1±11,7 года) (p=0,003). Возраст пациентов между I и II группами не имел статистически значимых различий: 53 [44,0; 58,0] года против 52 [42,0; 58,0] лет соответственно (p=0,584).

Расстояние транспортировки санитарной авиацией от ЛМО до РСЦ в I группе составило от 45 до 1330 километров. При этом схема транспортировки была сложной (МЭ между тремя и более МО) у 49 пациентов (53,8%), простой (МЭ между двумя МО) — у 42 (46,2%) пациентов.

Всем пациентам было проведено хирургическое лечение: клипирование в 103 случаях (71%), койлинг — в 42 случаях (29%), в том числе в I группе — 68 (74,7%) и 23 (25,3%) соответственно; во II группе — 35 (64,8%) и 19 (35,2%) соответственно (p=0,203; χ^2=1,618; df=1).

Срок от момента разрыва ЦА до начала хирургического лечения у пациентов I группы был статистически значимо больше в сравнении с таковым у пациентов II группы: 3,0 [2,0; 6,0] против 2,0 [1,0; 5,0] суток соответственно (p=0,002).

Интенсивность кровоизлияния по данным бесконтрастной РКТ при госпитализации в РСЦ не имела статистически значимых различий между двумя группами.

Уровень сознания по ШКГ в дебюте заболевания в I группе при госпитализации в ЛМО и перед транспортировкой по санавиации был одинаковый — 15 баллов.

Повторные разрывы ЦА до госпитализации в РСЦ в I группе были у 24 пациентов (26,3%), во II группе — у 6 (11,1%). При этом в I группе повторный разрыв зафиксирован по данным РКТ (появление отрицательной динамики по сравнению с первичным РКТ, проведенным в ПСО) без значительного ухудшения состояния — у 10 пациентов (41,6%); только по данным типичной клинической картины — у 12 пациентов (50%). Данным пациентам КТ не проведена в ЛМО по причине отсутствия томографа в МО. У 2 пациентов (8,3%) имело место сочетание отрицательной динамики по данным РКТ в ЛМО с типичной клинической картиной повторного разрыва ЦА. Во II группе повторный разрыв был диагностирован на основании типичной клинической картины (рис. 1).

Ухудшение состояния в промежутке от поступления в ЛМО до поступления в РСЦ (угнетение сознания по ШКГ и/или утяжеление состояния по шкале *Hunt–Hess*) отмечено у 8 пациентов (8,8%), улучшение состояния отмечали у 25 (27,5%), динамики изменений состояния не было у 58 (63,7%). При этом у 7 пациентов (7,7%) ухудшение состояния произошло при транспортировке воздушным транспортом до РСЦ (рис. 2).

При госпитализации в РСЦ тяжесть состояния пациентов II группы была выше в сравнении с пациентами I группы (тяжесть по шкале *Hunt–Hess* 1–2-й степени была у 63 пациентов (69,2%) в I группе и у 28 (51,9%) — во II группе; тяжесть 3–5-й степени у 28 пациентов (30,8%) в I группе и у 26 (48,1%) — во II группе (p=0,036; χ^2=4,379; df=1; OR=2,089; 95% CI: 1,043–4,187). Уровень бодрствования по ШКГ был равен в обеих группах: 15,0 [14,0; 15,0] баллов в I группе, 15,0 [13,0; 15,0] — во II группе (p=0,020). Выраженность неврологической симптоматики при госпитализации в РСЦ по шкале *NIHSS* также была больше во II группе и составила 1,5 [0,0; 9,0] балла против 0,0 [0,0; 2,0] в I группе (p=0,042) (табл.).

Не выявлено статистически значимых различий между обследуемыми группами в частоте обнаружения:

1. Внутримозговой гематомы (ВМГ): в I группе — 21 (23,1%) пациент, во II группе — 15 (27,8%) пациентов (p=0,526; χ^2=0,401, df=1).

2. Вазоспазма по данным транскраниальной допплерографии: в I группе — 41 пациент (45,1%), во II группе — 18 (33,3%) пациентов (p=0,165, χ^2=1,929, df=1).

3. Ишемии вследствие ангиоспазма: в I группе — 3 пациента (3,3%), во II группе — 0 (p=0,294).

4. ООГ перед операцией выявлена у 3 пациентов (3,3%) в I группе и у 5 пациентов (9,3%) во II группе (p=0,128, χ^2=2,311, df=1).

Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care. 2021;10(2):276–284. https://doi.org/10.23934/2223-9022-2021-10-2-276-284

Частота развития ВЖК в I группе (сельские жители) была статистически значимо выше по сравнению с данными II группы: 58 пациентов (63,7%) и 24 пациента (44,4%) соответственно (p=0,023; χ^2=5,133, df=1).

Ухудшение состояния по клинико-неврологическим данным с момента госпитализации в РСЦ до операции по шкале *Hunt–Hess* диагностировано у 12 пациентов (14,3%) в I группе и у 10 пациентов (18,5%) во II группе (p=0,387; χ^2=0,749, df=1) и было связано с повторным разрывом ЦА (в I группе 3 случая (3,3%); во II группе — 2 случая (3,7%) (p=1,000)) и нарастанием

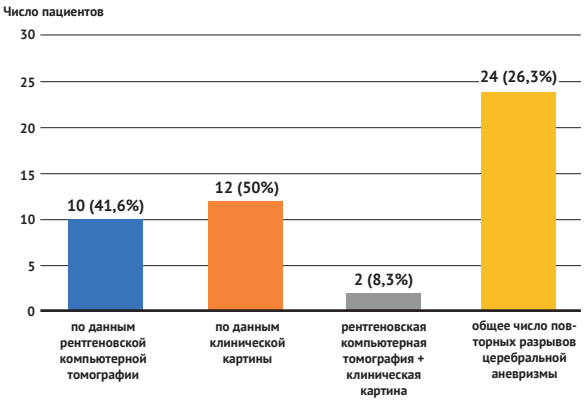

Рис. 1. Повторные разрывы центральной аневризмы до госпитализации в региональный сосудистый центр в I группе (сельские жители), n=24
Fig. 1. Repeated ruptures of the central aneurysm before hospitalization in the regional vascular center in group I (rural residents), n=24

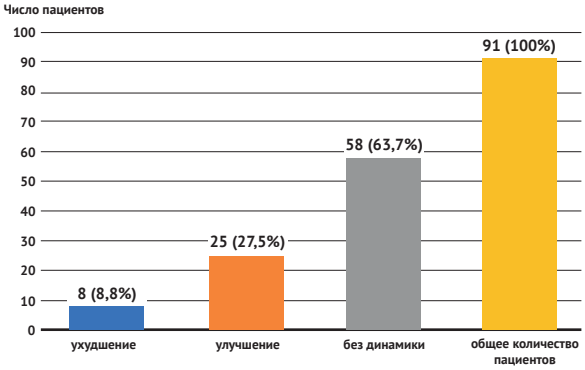

Рис. 2. Динамика состояния пациентов от поступления в локальную медицинскую организацию до госпитализации в региональный сосудистый центр в I группе (сельские жители), n=91
Fig. 2. The dynamics of the state of patients from admission to a local medical organization to hospitalization in the regional vascular center in group I (rural residents), n=91

Таблица
Клиническая характеристика пациентов с разрывом аневризмы
Table
Clinical characteristics of patients with ruptured aneurysm

Параметры	I группа (сельские жители), n=91	II группа (городские жители), n=54	p
Средний возраст, лет Me [Q1; Q2]	53 [44,0; 58,0]	52 [42,0; 58,0]	0,584
Женский пол, n (%)	57 (62,6)	33 (61,1)	0,855 χ^2=0,034; df=1
Оценка по ШКГ при госпитализации в РСЦ; Me [Q1; Q3]	15,0 [14,0; 15,0]	15 [13,0; 15,0]	0,020
Тяжесть по шкале *Hunt–Hess* при госпитализации в РСЦ			
1–2-я степень	63 (69,2)	28 (51,9)	0,036 χ^2=4,379; df=1 *OR*=2,089; 95% *CI*: 1,043–4,187
3–5-я степень	28 (30,8)	26 (48,1)	
Оценка по шкале *NIHSS* при госпитализации в РСЦ, Me [Q1; Q3]	0 [0; 2,0]	1,5 [0; 9,0]	0,042
Количество суток до операции, Me [Q1; Q3]	3,0 [2,0; 6,0]	2,0 [1,0; 5,0]	0,002
Повторный разрыв аневризмы до операции, n (%)	3 (3,3)	2 (3,7)	1,000
Клинически значимый вазоспазм до операции, n (%)	10 (11)	8 (14,8)	0,604
Оценка по шкале Hunt–Hess перед операцией			
1–2-я степень	64 (70,3)	26 (48,1)	0,008 χ^2=7,082; df=1 *OR*=2,553; 95% *CI*: 1,270–5,130
3-5-я степень	27 (29,7)	28 (51,8)	
Оценка по шкале *Glasgow* перед операцией, Me [Q1; Q3]	15,0 [14,0; 15,0]	14,5 [12,0; 15,0]	0,007
Оценка по шкале *NIHSS* перед операцией, Me [Q1; Q3]	2,0 [0; 2,0]	1,0 [0; 12,0]	0,046
Клипирование аневризмы, n (%)	68 (74,7)	35 (64,8)	0,203 χ^2=1,618; df=1
Эмболизация аневризмы, n (%)	23 (25,3)	19 (35,2)	
Интраоперационные осложнения, n (%)	23 (25,3)	19 (35,2)	0,203 χ^2=1,618; df=1
Количество койко-дней в ОРИТ после операции, Me [Q1; Q3]	3,0 [2,0; 6,0]	4,0 [3,0; 9,0]	0,020
Количество койко-дней в стационаре, Me [Q1; Q3]	23,0 [20,0; 29,0]	24,5 [19; 32]	0,317
Смертельный исход, n (%)	7 (7,7)	4 (7,4)	1,000
Благоприятный исход (0–2 балла по шкале *mRS*), n (%)	66 (72,5)	37 (68,5)	0,607 χ^2=0,265; df=1
Неблагоприятный исход (3–5 баллов по шкале *mRS*), n (%)	18 (19,8)	13 (24,1)	0,542 χ^2=0,372; df=1

Примечания: ОРИТ — отделение реанимации и интенсивной терапии; РСЦ — Региональный сосудистый центр; ШКГ — шкала комы Глазго
Notes: ОРИТ — resuscitation and intensive care unit; РСЦ — Regional Vascular Center; ШКГ — Glasgow Coma Scale

вазоспазма (в I группе 10 случаев (11%); во II группе — 8 случаев (14,8%) (p=0,499; χ^2=0,456, df=1)).

Перед оперативным вмешательством уровень сознания по ШКГ составил в I группе 15,0 [14,0; 15,0] баллов, во II группе — 14,5 [12,0; 15,0] (p=0,007). Другие параметры оценки состояния пациентов представлены в табл.

Удаление ВМГ произведено у 9 пациентов (9,9%) I группы и у 7 пациентов (12,9%) II группы. Удаление СДГ проведено у 2 пациентов (2,2%) I группы и у 3 пациентов (5,6%) II группы. Наружный вентрикулярный дренаж (НВД) установлен у 3 пациентов (3,3%) в I группе и у 5 пациентов (9,3%) во II группе.

Интраоперационные осложнения после открытых операций развились у 23 пациентов (25,3%) в I группе и у 19 пациентов (35,2%) во II группе, различие между группами было статистически незначимо (p=0,203; χ^2=1,618, df=1). Так, интраоперационный разрыв аневризмы наблюдали у 17 пациентов (18,7%) в I группе и у 14 пациентов (25,9%) во II группе (p=0,304; χ^2=1,058, df=1); окклюзия несущего сосуда произошла только у 3 пациентов (3,3%) I группы (p=0,294). Повторное клипирование аневризмы как вторая операция было произведено у 2 пациентов (2,2%) только I группы (p=0,529).

После эмболизации аневризмы повторных разрывов аневризм в I группе не наблюдали, во II группе рецидив кровотечения развился у 1 пациента (1,8%) (p=0,372); миграция спирали после эмболизации наблюдалась у 2 пациентов (2,2%) в I группе (p=0,529).

Общая продолжительность лечения в стационаре составила: в I группе 23 [20; 29] койко-дня, во II группе — 24,5 [19; 32] койко-дня (p=0,317). Количество койко-дней в отделении реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ) в послеоперационном периоде в I группе было статистически значимо меньше, чем во II группе: 3,0 [2,0; 6,0] против 4,0 [3,0; 9,0] соответственно (p=0,020).

Общее количество смертельных исходов в двух группах пациентов составило 11 (7,6%). Послеоперационная летальность не имела статистически значимых различий между двумя обследуемыми группами: в I группе — 7,7% (7 больных), во II группе — 7,4% (4 наблюдения) (p=1,000).

Функциональный исход заболевания в конце острого периода кровоизлияния не имел статистически значимых различий между обследуемыми группами: благоприятный исход (0–2 балла по шкале *mRS*) в I группе получен у 66 пациентов (72,5%), во II группе — у 37 пациентов (68,5%) (p=0,607; χ^2=0,265; df=1). Неблагоприятный исход (3–5 баллов по шкале *mRS*) в I группе наблюдался у 18 пациентов (19,8%), во II группе — у 13 (24,1%) (p=0,542; χ^2=0,372; df=1).

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

Пациентам, проживающим в сельской местности, возможность предоставления нейрохирургической помощи ограничена, и, как правило, сельских жителей с острой нейрохирургической патологией первоначально госпитализируют в стационары без нейрохирургической службы [10]. Несмотря на единичные публикации о том, что проведение хирургического лечения разрывов ЦА в локальных стационарах возможно, в большинстве наблюдений разрыв ЦА является заболеванием, требующим наличия высокотехнологичных методов диагностики и лечения в специализированных центрах [11, 12]. Есть ряд исследований, в которых было показано, что в стационарах, где имеется достаточная концентрация пациентов с разрывом аневризмы (более 30 случаев в год), результаты хирургического лечения лучше по сравнению со стационарами, в которых концентрация пациентов с аСАК низкая (менее 30 случаев в год) [13–18]. Учитывая это, медицинская транспортировка больных с подозрением на разрыв ЦА в специализированный нейрохирургический стационар является необходимым мероприятием. При этом требуется знать, насколько транспортировка, особенно длительная и многоэтапная, может повлиять на течение заболевания.

В нашем исследовании большинство пациентов (62,8%) были сельскими жителями и доставлены санитарной авиацией из отдаленных районов республики. Высокая частота использования санитарной авиации связана с климато-географическими характеристиками местности: обширная, труднодоступная территория с наличием множества отдаленных друг от друга небольших сельских населенных пунктов с низкой плотностью населения, значительной отдаленностью зоны МЭ (северные районы республики находятся на дальности полета авиационным транспортом свыше 1000 км от Якутска, по автомобильным дорогам расстояние составляет более 2,5 тысяч километров) от единственного нейрохирургического стационара, оказывающего экстренную медицинскую помощь пациентам с разрывами ЦА.

Одной из переменных, оказывающих влияние на сроки хирургического лечения, был метод транспортировки больных. Сроки хирургического вмешательства от момента разрыва ЦА были больше у пациентов, доставленных при помощи санитарной авиации (3,0 [2,0; 6,0] суток против 2,0 [1,0; 5,0] суток) (p=0,002). Похожие результаты были получены *J. Weyhenmeyer et al.*, которые показали, что пациентам, госпитализированным наземным транспортом, хирургическое лечение от момента заболевания проводится быстрее. В их исследовании пациенты, доставленные наземным транспортом, получили лечение через 37,1±40,1 часа, воздушным транспортом — через 41,3±63,3 часа после разрыва ЦА [6]. Данное обстоятельство связано с тем, что воздушный транспорт используется для эвакуации больных на более длинные расстояния: по данным *A. Soetrberg et al.*, на расстоянии медицинской эвакуации больше 100 км в основном используется воздушный транспорт [18]. Также транспортировка больных с аСАК воздушным транспортом занимает больше времени по сравнению с наземной эвакуацией, поскольку сложна технически и организационно [19]. Труднодоступные регионы с низкой плотностью населения, как правило, имеют суровый климат, а погодный фактор нередко определяет возможность авиационного сообщения.

В нашем исследовании более длительный промежуток времени от начала заболевания до хирургического лечения в группе пациентов, госпитализированных санитарной авиацией, помимо значительных по протяженности расстояний, можно объяснить и тем, что пациенты данной группы вначале госпитализировались в ЛМО (фельдшерско-акушерские пункты (ФАП), участковые больницы (УБ), центральные районные больницы (ЦРБ) или первичные сосудистые отделения), где после диагностики САК осуществляли телемедицинскую консультацию с нейрохирургом и неврологом, определяли дальнейшую лечебно-диагностическую тактику.

У сельских жителей, транспортированных санитарной авиацией, от поступления в ЛМО до поступления

в РСЦ динамики изменения состояния не было у 58 пациентов (63,7%), улучшение состояния отмечалось у 25 пациентов (27,5%), ухудшение состояния пациентов при транспортировке санитарной авиацией из ЛМО до РСЦ установлено у 8,8% пациентов. Результаты нашего исследования отличаются от исследования, проведенного *A. Sorteberg et al.*, согласно которому при транспортировке больных с САК в Норвегии у 79,3% пациентов не было отрицательной динамики [18].

Диагноз повторного разрыва ЦА до прибытия в РСЦ у сельских жителей, доставленных санитарной авиацией, был поставлен на основании сочетания отрицательной клинической и томографической картин. В нашем исследовании частота повторных разрывов ЦА достигла 26,3%, что выше данных, опубликованных *H. Ohkuma et al.*, — 13,6% и *A. Sorteberg et al.* — 15,7% [20, 18]. Однако существенного ухудшения состояния у больных, перенесших повторный разрыв, по сравнению с другими пациентами не отмечено. Наоборот, было обнаружено, что на этапе госпитализации в РСЦ тяжесть состояния по *Hunt–Hess*, уровень бодрствования и неврологический дефицит были более выражены в группе городских пациентов. Так, количество пациентов с выраженной симптоматикой (3–5-я степени по *Hunt–Hess*) было статистически значимо выше среди больных, госпитализированных с территории города, по сравнению с их числом, госпитализированным санитарной авиацией: p=0,036; χ^2=4,379; df=1; OR=2,089; 95% CI: 1,043–4,187). Такое же соотношение тяжести состояния пациентов наблюдали и перед хирургическим вмешательством (p=0,008; χ^2=7,082; df=1; OR=2,553; 95% CI: 1,270–5,130). Объяснить это можно только наступлением некоторого улучшения в процессе транспортировки пациентов.

Частота интраоперационных осложнений не имела различий между двумя обследуемыми группами (p=0,203). Продолжительность пребывания в стационаре не имела статистически значимых различий между группами городских и сельских жителей, госпитализированных санитарной авиацией — 24,5 [19,0; 32,0] и 23,0 [20,0; 29,0] суток соответственно (p=0,317). Но пребывание в ОРИТ после операции было статистически значимо больше среди пациентов, госпитализированных из города, в сравнении с пациентами, доставленными санитарной авиацией издалека: 4,0 [3,0; 9,0] против 3,0 [2,0; 6,0] (p=0,020) койко-дней. Наши данные отличаются от результатов *A.R. Catalano et al.*, которые показали, что пациенты, переведенные из других стационаров, дольше пребывали в ОРИТ (8 против 5 койко-дней) и в стационаре (11 против 13 койко-дней) по сравнению с пациентами, доставленными сразу в нейрохирургический стационар [21]. Но в их исследование были включены пациенты с внутричерепными кровоизлияниями различного генеза (аневризматические, гипертензивные и др.), а также все пациенты были транспортированы при помощи наземного транспорта.

Небольшая послеоперационная летальность и хорошие функциональные исходы у пациентов в нашем исследовании соответствуют результатам лечения разорвавшихся ЦА нейрохирургических стационаров с высокой концетрацией пациентов с аСАК [22–24].

Количество смертельных исходов (в I группе — 7 (7,7%), во II группе — 4 (7,4%)) не имело статистически значимых различий между двумя группами (p=1,000).

В исследовании *J. Weyhenmeyer et al.* летальность была выше у пациентов, доставленных воздушным транспортом, в сравнении с ее уровнем у пациентов, доставленных наземным транспортом (19,3 против 13,9%) [6].

По данным *A. Soterberg et al.*, наоборот, у пациентов с аСАК, переведенных из других стационаров при помощи наземного и воздушного транспорта, летальность была одинаково ниже по сравнению с таковой у пациентов, госпитализированных напрямую (18,7 против 36,8%) (p<0,0001) [18].

Наши показатели послеоперационной летальности сопоставимы с данными *Y. Wengui et al.*, которые проанализировали работу комплексного сосудистого центра в городе Лос-Анджелес, США. С 2012 по 2014 год ими были пролечены 112 пациентов с разрывами ЦА. Все пациенты были оперированы в течение 24 часов с момента заболевания (эндоваскулярным методом — 50,8%, микрохирургическим — 44,1%). Хороший исход (*mRS* 0–3) наблюдали у 50% больных, неблагоприятный (*mRS* 4–5) — у 33,9%, послеоперационная летальность составила 16% [25].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При транспортировке санитарной авиацией на значительное расстояние ухудшение состояния наступило только у 8,8% пациентов с аСАК. Тяжесть клинических проявлений кровоизлияния перед хирургическим лечением менее выражена у сельских жителей, госпитализированных санитарной авиацией, в сравнении с данными пациентов, госпитализированных из города.

Соотношение частоты применения микрохирургического и эндоваскулярного методов выключения аневризмы составило 74,7% и 25,3% в группе пациентов, госпитализированных санитарной авиацией, и 64,8% и 35,2% в группе пациентов, госпитализированных из города (p=0,203). Частота интраоперационных осложнений не имела статистически значимых различий между обследованными группами.

Общая послеоперационная летальность составила 7,6%; у пациентов, госпитализированных санитарной авиацией, она не имела статистически значимых различий с летальностью среди жителей города и была сопоставима с показателями крупных нейрохирургических центров страны. Функциональный исход заболевания среди выживших пациентов не имел статистически значимых различий между группами.

Таким образом, при налаженной системе медицинской эвакуации транспортировка на значительное расстояние не ухудшает течение заболевания и результаты хирургического лечения больных с разрывами церебральных аневризм в остром периоде кровоизлияния.

ВЫВОД

Послеоперационная летальность среди пациентов с разрывами церебральных аневризм в остром периоде кровоизлияния в случаях медицинской эвакуации на значительное расстояние с помощью санитарной авиации составила 7,7%, а среди пациентов, госпитализированных в пределах городского округа, общепринятыми способами была вполне сопоставимой — 7,4%. Количество благоприятных исходов в этих группах пациентов также существенно не отличалось — 72,5% и 68,5% соответственно.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Nieuwkamp DJ, Setz LE, Algra A, Linn FH, de Rooij NK, Rinkel GJ. Changes in case fatality of aneurysmal subarachnoid haemorrhage over time, according to age, sex, and region: a meta-analysis. *Lancet. Neurol*. 2009;8(7):635–642. PMID: 19501022 https://doi.org/10.1016/S1474-4422(09)70126-7
2. Suarez JI, Tarr RW, Selman WR. Aneurysmal subarachnoid hemorrhage. *N Engl J Med*. 2006;354(4):387–396. PMID: 16436770 https://doi.org/10.1056/NEJMra052732
3. Larsen CC, Astrup J. Rebleeding after aneurysmal subarachnoid hemorrhage: a literature review. *World Neurosurg*. 2013;79(2):307–312. PMID: 22722033 https://doi.org/10.1016/j.wneu.2012.06.023
4. Naidech AM, Janjua N, Kreiter KT, Ostapkovich ND, Fitzsimmons B, Parra A, et al. Predictors and impact of aneurysm rebleeding after subarachnoid hemorrhage. *Arch Neurol*. 2005;62(3):410–416. PMID: 15767506 https://doi:10.1001/archneur.62.3.410
5. Biller J, Godersky JC, Adams HPJ. Management of aneurysmal subarachnoid hemorrhage. *Stroke*. 1988;19(10):1300–1305. PMID: 3176090 https://doi.org/10.1161/01.str.19.10.1300
6. Weyhenmeyer J, Guandique CF, Leibold A, Lehnert S, Parish J, Han W, et al. Effects of distance and transport method on intervention and mortality in aneurismal subarachnoid hemorrhage. *J Neurosurg*. 2018;128(2):490–498. PMID: 28186453 https://doi.org/10.3171/2016.9.JNS16668
7. Naval NS, Chang T, Caserta F, Kowalski RG, Carhuapoma JR, Tamargo RJ. Impact of pattern of admission on outcomes after aneurysmal subarachnoid hemorrhage. *J Crit Care*. 2012;27(5):532.e1–7. PMID: 22520493 https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2012.03.006
8. Steiner T, Juvela S, Unterberg A, Jung C, Forsting M, Rinkel G. European Stroke Organization guidelines for the management of intracranial aneurysms and subarachnoid haemorrhage. *Cerebrovascular Dis. (Basel, Switzerland)*. 2013;35(2):93–112. PMID:23406828 https://doi.org/10.1159/000346087
9. Коновалов А.Н., Крылов В.В., Филатов Ю.М., Элиава Ш.Ш., Белоусова О.Б., Ткачев В.В., и др. *Клинические рекомендации лечение больных с субарахноидальным кровоизлиянием вследствие разрыва аневризм сосудов головного мозга*. Москва; 2012. URL: http://www.ruans.org/Text/Guidelines/aneurysms.pdf [Дата обращения 18.05.2021]
10. Upadhyayula PS, Yue JK, Yang J, Birk HS, Ciacciet JD. The Current State of Rural Neurosurgical Practice: An International Perspective. *J Neuroscie Rural Pract.* 2018;9(1):123–131. PMID: 29456356 https://doi.org/10.4103/jnrp.jnrp_273_17
11. Griswold D, Benet A, Tabani H, Lawton M.T, Meybodi A.M. "To Operate" Versus "Not to Operate" in Low-Resource Settings: Example of Aneurysm Surgery in Rural Iran and Impact of Mastery of Neurosurgical Anatomy. *World Neurosurgery*. 2017;100:628–631. PMID:28179175 https://doi.org/10.1016/j.wneu.2017.01.111
12. Ohta H, Kawano S, Yamada H, Hashimoto M, Urasaki E, Yokota A. Treatment of subarachnoid hemorrhages in an isolated mountainous area. *J UOEH*. 2003;25(1):79–87. PMID:12669629 https://doi.org/10.7888/juoeh.25.79
13. McNeill L, English SW, Borg N, Matta BF, Menon DK. Effects of institutional caseload of subarachnoid hemorrhage on mortality: a secondary analysis of administrative data. *Stroke*. 2013;44(3):647–652. PMID: 23362086 https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.112.681254
14. Leake CB, Brinjikji W, Kallmes DF, Cloft HJ. Increasing treatment of ruptured cerebral aneurysms at high-volume centers in the United States. *J Neurosurgery*. 2011;115(6):1179–1183. PMID:21961924 https://doi.org/10.3171/2011.7.JNS11590
15. Bardach NS, Zhao S, Gress DR, Lawton MT, Johnston SC. Association between subarachnoid hemorrhage outcomes and number of cases treated at California hospitals. *Stroke*. 2002;33(7):1851–1856. PMID: 12105365 https://doi.org/10.1161/01.STR.0000019126.43079.7B
16. Cross DT 3rd, Tirschwell DL, Clark MA, Tuden D, Derdeyn CP, Moran CJ, et al. Mortality rates after subarachnoid hemorrhage: variations according to hospital case volume in 18 states. *J Neurosurgery.* 2003;99(5):810–817. PMID:14609158 https://doi.org/10.3171/jns.2003.99.5.0810
17. Berman MF, Solomon RA, Mayer SA, Johnston SC, Yung PP. Impact of hospital-related factors on outcome after treatment of cerebral aneurysms. *Stroke*. 2003;34(9):2200–2207. PMID: 12907814 https://doi.org/10.1161/01.STR.0000086528.32334.06
18. Sorteberg A, Bredmose PP, Hansen AE, Sorteberg W. The path from ictus to Neurosurgery: chronology and transport logistics of patients with aneurysmal subarachnoid haemorrhage in the South-Eastern Norway Health Region. *Acta Neurochir*. 2019;161(8):1497–1506. PMID:31197472 https://doi.org/10.1007/s00701-019-03971-9
19. Wilson TJ, Saadeh Y, Stetler WR Jr, Pandey AS, Gemmete JJ, Chaudhary N, et al. Transfer time to a high-volume center for patients with subarachnoid hemorrhage does not affect outcomes. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2015;24(2):416–423. PMID: 25497722 https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2014.09.009
20. Catalano AR, Winn HR, Gordon E, Frontera JA. Impact of interhospital transfer on complications and outcome after intracranial hemorrhage. *Neurocrit Care*. 2012;17(3):324–333. PMID: 22311233 https://doi.org/10.1007/s12028-012-9679-z
21. Boogaarts HD, van Amerongen MJ, de Vries J, Westert GP, Verbeek A, Grotenhuis JA, et al. Caseload as a factor for outcome in aneurysmal subarachnoid hemorrhage: a systematic review and meta-analysis. *J Neurosurg*. 2014;120(3):605–611. PMID: 24093633 https://doi.org/10.3171/2013.9.jns13640
22. Pandey AS, Gemmete JJ, Wilson TJ, Chaudhary N, Thompson BG, Morgenstern LB, et al. High Subarachnoid Hemorrhage Patient Volume Associated With Lower Mortality and Better Outcomes. *Neurosurgery*. 2015;77(3):462–470. PMID: 26110818 https://doi.org/10.1227/neu.0000000000000850
23. Rush B, Romano K, Ashkanani M, McDermid RC, Celi LA. Impact of hospital case-volume on subarachnoid hemorrhage outcomes: A nationwide analysis adjusting for hemorrhage severity. *J Crit Care*. 2017;37:240–243. PMID: 27663296 https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2016.09.009
24. Yu W, Kavi T, Majic T, Alva K, Moheet A, Lyden P, et al. Treatment Modality and Quality Benchmarks of Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage at a Comprehensive Stroke Center. *Front Neurol*. 2018;9:152. PMID: 29599745 https://doi.org/10.3389/fneur.2018.00152
25. Ohkuma H, Tsurutani H, Suzuki S. Incidence and significance of early aneurysmal rebleeding before neurosurgical or neurological management. *Stroke*. 2001;32(5):1176–1180. PMID: 11340229 https://doi.org/10.1161/01.str.32.5.1176

REFERENCES

1. Nieuwkamp DJ, Setz LE, Algra A, Linn FH, de Rooij NK, Rinkel GJ. Changes in case fatality of aneurysmal subarachnoid haemorrhage over time, according to age, sex, and region: a meta-analysis. *Lancet. Neurol*. 2009;8(7):635–642. PMID: 19501022 https://doi.org/10.1016/S1474-4422(09)70126-7
2. Suarez JI, Tarr RW, Selman WR. Aneurysmal subarachnoid hemorrhage. *N Engl J Med*. 2006;354(4):387–396. PMID:16436770 https://doi.org/10.1056/NEJMra052732
3. Larsen CC, Astrup J. Rebleeding after aneurysmal subarachnoid hemorrhage: a literature review. *World Neurosurg*. 2013;79(2):307–312. PMID: 22722033 https://doi.org/10.1016/j.wneu.2012.06.023
4. Naidech AM, Janjua N, Kreiter KT, Ostapkovich ND, Fitzsimmons B, Parra A, et al. Predictors and impact of aneurysm rebleeding after subarachnoid hemorrhage. *Arch Neurol*. 2005;62(3):410–416. PMID: 15767506 https://doi:10.1001/archneur.62.3.410
5. Biller J, Godersky JC, Adams HPJ. Management of aneurysmal subarachnoid hemorrhage. *Stroke*. 1988;19(10):1300–1305. PMID: 3176090 https://doi.org/10.1161/01.str.19.10.1300
6. Weyhenmeyer J, Guandique CF, Leibold A, Lehnert S, Parish J, Han W, et al. Effects of distance and transport method on intervention and mortality in aneurismal subarachnoid hemorrhage. *J Neurosurg*. 2018;128(2):490–498. PMID: 28186453 https://doi.org/10.3171/2016.9.JNS16668
7. Naval NS, Chang T, Caserta F, Kowalski RG, Carhuapoma JR, Tamargo RJ. Impact of pattern of admission on outcomes after aneurysmal subarachnoid hemorrhage. *J Crit Care*. 2012;27(5):532.e1–7. PMID: 22520493 https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2012.03.006
8. Steiner T, Juvela S, Unterberg A, Jung C, Forsting M, Rinkel G. European Stroke Organization guidelines for the management of intracranial aneurysms and subarachnoid haemorrhage. *Cerebrovascular Dis. (Basel, Switzerland)*. 2013;35(2):93–112. PMID:23406828 https://doi.org/10.1159/000346087
9. Konovalov AN, Krylov VV, Filatov UM, Eliava SS, Belousova OB, Tkachev VV, et al. *Klinicheskie rekomendatsii lechenie bol'nykh s subarakhnoidal'nym krovoizliyaniem vsledstvie razryva anevrizm sosudov golovnogo mozga*. Moscow; 2012. Available at: http://www.ruans.org/Text/Guidelines/aneurysms.pdf [Accessed 28 May 2021] (In Russ.)
10. Upadhyayula PS, Yue JK, Yang J, Birk HS, Ciacciet JD. The Current State of Rural Neurosurgical Practice: An International Perspective. *J Neuroscie Rural Pract*. 2018;9(1):123–131. PMID: 29456356 https://doi.org/10.4103/jnrp.jnrp_273_17
11. Griswold D, Benet A, Tabani H, Lawton M.T, Meybodi A.M. "To Operate" Versus "Not to Operate" in Low-Resource Settings: Example of Aneurysm Surgery in Rural Iran and Impact of Mastery of Neurosurgical Anatomy. *World Neurosurgery*. 2017;100:628–631. PMID: 28179175 https://doi.org/10.1016/j.wneu.2017.01.111
12. Ohta H, Kawano S, Yamada H, Hashimoto M, Urasaki E, Yokota A. Treatment of subarachnoid hemorrhages in an isolated mountainous area. *J UOEH*. 2003;25(1):79–87. PMID: 12669629 https://doi.org/10.7888/juoeh.25.79
13. McNeill L, English SW, Borg N, Matta BF, Menon DK. Effects of institutional caseload of subarachnoid hemorrhage on mortality: a secondary analysis of administrative data. *Stroke*. 2013;44(3):647–652. PMID: 23362086 https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.112.681254

14. Leake CB, Brinjikji W, Kallmes DF, Cloft HJ. Increasing treatment of ruptured cerebral aneurysms at high-volume centers in the United States. *J Neurosurgery*. 2011;115(6):1179–1183. PMID: 21961924 https://doi.org/10.3171/2011.7.JNS11590
15. Bardach NS, Zhao S, Gress DR, Lawton MT, Johnston SC. Association between subarachnoid hemorrhage outcomes and number of cases treated at California hospitals. *Stroke*. 2002;33(7):1851–1856. PMID: 12105365 https://doi.org/10.1161/01.STR.0000019126.43079.7B
16. Cross DT 3rd, Tirschwell DL, Clark MA, Tuden D, Derdeyn CP, Moran CJ, et al. Mortality rates after subarachnoid hemorrhage: variations according to hospital case volume in 18 states. *J Neurosurgery*. 2003;99(5):810–817. PMID: 14609158 https://doi.org/10.3171/jns.2003.99.5.0810
17. Berman MF, Solomon RA, Mayer SA, Johnston SC, Yung PP. Impact of hospital-related factors on outcome after treatment of cerebral aneurysms. *Stroke*. 2003;34(9):2200–2207. PMID: 12907814 https://doi.org/10.1161/01.STR.0000086528.32334.06
18. Sorteberg A, Bredmose PP, Hansen AE, Sorteberg W. The path from ictus to Neurosurgery: chronology and transport logistics of patients with aneurysmal subarachnoid haemorrhage in the South-Eastern Norway Health Region. *Acta Neurochir*. 2019;161(8):1497–1506. PMID: 31197472 https://doi.org/10.1007/s00701-019-03971-9
19. Wilson TJ, Saadeh Y, Stetler WR Jr, Pandey AS, Gemmete JJ, Chaudhary N, et al. Transfer time to a high-volume center for patients with subarachnoid hemorrhage does not affect outcomes. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2015;24(2):416–423. PMID: 25497722 https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2014.09.009
20. Catalano AR, Winn HR, Gordon E, Frontera JA. Impact of interhospital transfer on complications and outcome after intracranial hemorrhage. *Neurocrit Care*. 2012;17(3):324–333. PMID: 22311233 https://doi.org/10.1007/s12028-012-9679-z
21. Boogaarts HD, van Amerongen MJ, de Vries J, Westert GP, Verbeek A, Grotenhuis JA, et al. Caseload as a factor for outcome in aneurysmal subarachnoid hemorrhage: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Neurosurgery*. 2014;120(3):605–611. PMID: 24093633 https://doi.org/10.3171/2013.9.jns13640
22. Pandey AS, Gemmete JJ, Wilson TJ, Chaudhary N, Thompson BG, Morgenstern LB, et al. High Subarachnoid Hemorrhage Patient Volume Associated With Lower Mortality and Better Outcomes. *Neurosurgery*. 2015;77(3):462–470. PMID: 26110818 https://doi.org/10.1227/neu.0000000000000850
23. Rush B, Romano K, Ashkanani M, McDermid RC, Celi LA. Impact of hospital case-volume on subarachnoid hemorrhage outcomes: A nationwide analysis adjusting for hemorrhage severity. *J Crit Care*. 2017;37:240–243. PMID: 27663296 https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2016.09.009
24. Yu W, Kavi T, Majic T, Alva K, Moheet A, Lyden P, et al. Treatment Modality and Quality Benchmarks of Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage at a Comprehensive Stroke Center. *Front Neurol*. 2018;9:152. PMID: 29599745 https://doi.org/10.3389/fneur.2018.00152
25. Ohkuma H, Tsurutani H, Suzuki S. Incidence and significance of early aneurysmal rebleeding before neurosurgical or neurological management. *Stroke*. 2001;32(5):1176–1180. PMID: 11340229 https://doi.org/10.1161/01.str.32.5.1176

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Воробьев Эдуард Александрович — заочный аспирант ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А.И. Евдокимова», врач нейрохирург нейрохирургического отделения ГБУ РС(Я) РБ2-ЦЭМП;

https://orcid.org/0000-0002-4384-9288, ea7788@yahoo.com;

20%: разработка дизайна исследования, сбор и анализ данных для исследования, обзор публикаций по теме статьи, написание текста статьи

Дашьян Владимир Григорьевич — доктор медицинских наук, профессор кафедры нейрохирургии и нейрореанимации ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А.И. Евдокимова»;

https://orcid.org/0000-0002-5847-9435, v485@bk.ru;

20%: разработка дизайна исследования, анализ полученных данных, написание текста статьи, сбор публикаций по теме статьи

Саввина Надежда Валерьевна — доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой общественного здоровья и здравоохранения, общей гигиены и биоэтики Медицинского института ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет им. М. К. Аммосова»;

https://orcid.org/0000-0003-2441-6193, nadvsavvina@mail.ru;

20%: разработка дизайна исследования, анализ полученных данных, написание текста статьи, сбор публикаций по теме статьи

Макиевский Максим Юрьевич — врач-нейрохирург ГБУ РС(Я) РБ2-ЦЭМП;

makievskiimax@icloud.com;

10%: сбор и анализ данных для исследования

Чугунова Саргылана Афанасьевна — кандидат медицинских наук, доцент кафедры неврологии и психиатрии Медицинского института ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова»;

https://orcid.org/0000-0002-2019-2455, sa.chugunova@mail.ru;

10%: разработка дизайна исследования, анализ полученных данных

Яхонтов Игорь Спартакович — заведующий нейрохирургическим отделением ГБУ РС(Я) РБ2-ЦЭМП, главный внештатный нейрохирург Минздрава РС(Я);

Yahontof@rambler.ru;

10%: сбор и анализ данных для исследования

Герасимов Филипп Васильевич — исполняющий обязанности руководителя регионального сосудистого центра ГБУ РС(Я) РБ2-ЦЭМП;

betamuh@mail.ru;

5%: анализ полученных данных

Ефремов Станислав Иннокентьевич — врач-рентгеноэндоваскулярный хирург, ГБУ РС(Я) РБ2-ЦЭМП;

st.efrem_ov88@mail.ru;

5%: сбор и анализ данных для исследования

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Results of Surgical Ttreatment of Patients With Cerebral Aneurysms in the Acute Period of Hemorrhage Transported Over a Considerable Distance

E.A. Vorobyov[1, 2] ✉, V.G. Dashyan[1], N.V. Savvina[3], M.Y. Makievskij[2], S.A. Chugunova[3], I.S. Yakhontov[2], F.V. Gerasimov[2], S.I. Efremov[2]

Department of Neurosurgery and Neurologic Resuscitation
[1] A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry of the Ministry of Health of Russian Federation
20, build. 1, Delegatskaya St., Moscow, 127473, Russian Federation
[2] Republican Hospital No. 2 – Center for Emergency Medical Aid
83 «A» Petra Alekseeva st., Yakutsk, 677000, Republic of Sakha (Yakutia), Russian Federation
[3] M.K. Ammosov North-Eastern Federal University
58 Belinskogo st., Yakutsk, 677000, Republic of Sakha (Yakutia), Russian Federation

✉ **Contacts:** Eduard A. Vorobyov, Postgraduate student, of the A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry. Email: ea7788@yahoo.com

RELEVANCE To provide emergency specialized neurosurgical care to patients living in rural areas, medical evacuation to a neurosurgical hospital is required. Despite the fact that medical evacuation is a necessary stage of medical care, there are not enough studies on the impact of transportation of patients with a ruptured cerebral aneurysm over long distances. There is little information about the time intervals for transportation, the timing of the start of treatment and the outcomes of the disease in patients who are at a considerable distance from the neurosurgical hospital.

AIM OF THE STUDY To analyze the impact on the extensive results of surgical treatment of patients with cerebral aneurysm rupture.

MATERIAL AND METHODS A retrospective analysis of the results of surgical treatment of 145 patients with cerebral aneurysm rupture in the acute period of hemorrhage, hospitalized in the regional vascular center of the State Budgetary Institution of the Sakha Republic (Yakutia) "Republican Hospital No. 2 — Center for Emergency Medical Aid" in the period from 01.01.2017 to 31.12.2018. Patients were divided into two groups: Group I — patients from remote areas of the Republic of Sakha (Yakutia) who underwent medical evacuation by the Disaster Medicine Service of the Sakha Republic (Yakutia); Group II — hospitalized from the territory of the city of Yakutsk and its nearest suburbs.

RESULTS 145 patients were hospitalized at the regional vascular center in Yakutsk. Sanaviation (Sanitary Aviation) delivered 91 patients from the districts of the republic to the regional vascular center (62.8% of the total number of patients) (Group I), 54 patients (37.2%) were hospitalized from the territory of the urban district of Yakutsk (Group II). The distance of transportation by ambulance aircraft in Group I ranged from 45 to 1330 kilometers. Deterioration from admission to the local medical organization to admission to the regional vascular center was noted in 8 patients (8.8%), improvement in the condition in 25 (27.5%) patients, there were no dynamics of changes in the state of 58 (63.7%) patients. The total number of deaths in two groups of patients was 11 (12.1%) patients. Postoperative mortality had no statistically significant differences between the two study groups: in Group I — 7.7% (7 patients), in Group II — 7.4% (4 observations) (p=1,000).

CONCLUSIONS With an established system of medical evacuation, transportation over a considerable distance does not worsen the course of the disease and the results of surgical treatment of patients with cerebral aneurysm ruptures in the acute period of hemorrhage.

Keywords: aneurysmal subarachnoid hemorrhage, regional vascular center, primary vascular department, disaster medicine, sanitary aviation, medical evacuation, patient transportation

For citation Vorobyov EA, Dashyan VG, Savvina NV, Makievskij MY, Chugunova SA, Yakhontov IS, et. al. Results of Surgical Ttreatment of Patients With Cerebral Aneurysms in the Acute Period of Hemorrhage Transported Over a Considerable Distance. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care.* 2021;10(2):276–284. https://doi.org/10.23934/2223-9022-2021-10-2-276-284 (in Russ.)

Conflict of interest Authors declare lack of the conflicts of interests

Acknowledgments, sponsorship The authors express their gratitude to the Deputy Chief Physician for Clinical Expert Work of the SBI RH2-EMC of Sakha Republic (Yakutia), N.S. Petrova for administrative support in the study.
The study had no sponsorship

Affiliations

Eduard A. Vorobyov	Postgraduate student, A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Neurosurgeon of Neurosurgical Department of Republican Hospital No. 2 – Center for Emergency Medical Aid; https://orcid.org/0000-0002-4384-9288, ea7788@yahoo.com; 20%, development of research design, obtaining data for analysis, analyzing the data obtained, reviewing publications on the topic of the article, writing of the text of the article
Vladimir G. Dashyan	Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Neurosurgery and Neuroresuscitation, A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry; https://orcid.org/0000-0002-5847-9435, v485@bk.ru; 20%, development of research design, analysis of the data obtained, review by publication on the topic of the article, writing of the text of the article
Nadezhda V. Savvina	Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of Department of Public health and Health Care, General Hygiene and Bioethics of Medical Institute, M.K. Ammosov North-Eastern Federal University; https://orcid.org/0000-0003-2441-6193, nadvsavvina@mail.ru; 20%, development of research design, analysis of the data obtained, writing the text of the article
Maksim Y. Makievskij	Neurosurgeon of Neurosurgical Department of Republican Hospital No. 2 – Center for Emergency Medical Aid; makievskiimax@icloud.com; 10%, analysis of the data obtained, writing the text of the article
Sargylana A. Chugunova	Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Department of Neurology and Psychiatry of Medical Institute, M.K. Ammosov North-Eastern Federal University; https://orcid.org/0000-0002-2019-2455, sa.chugunova@mail.ru; 10%, development of research design, analysis of the data obtained, writing the text of the article
Igor S. Yakhontov	Head of Neurosurgical Department of Republican Hospital No. 2 – Center for Emergency Medical Aid, Chief Non-resident Neurosurgeon Ministry of health RS(Y); Yahontof@rambler.ru; 10%, analysis of the data obtained, writing the text of the article
Filipp V. Gerasimov	Acting Head of Regional Vascular Center Department of Hospital No. 2 – Center for Emergency Medical Aid; betamuh@mail.ru; 5%, analysis of the data obtained, writing of the text of the article
Stanislav I. Efremov	Endovascular Surgeon of Republican Hospital No. 2 - Center for Emergency Medical Aid; st.efrem_ov88@mail.ru; 5%, analysis of the obtained data, writing of the text of the article

Received on 05.10.2020
Review completed on 12.03.2021
Accepted on 30.03.2021

Поступила в редакцию 05.10.2020
Рецензирование завершено 12.03.2021
Принята к печати 30.03.2021