

DOI 10.21292/2078-5658-2017-14-1-36-41

ВНУТРИГОСПИТАЛЬНАЯ ТРАНСПОРТИРОВКА ПАЦИЕНТОВ С РАЗРЫВОМ АРТЕРИАЛЬНЫХ АНЕВРИЗМ ГОЛОВНОГО МОЗГА

А. В. ЛОХОВ, В. И. ГОРБАЧЁВ, Е. Ю. СЕДОВА, С. М. ГОРБАЧЁВА, Н. В. ЛИХОЛЕТОВА

ГБУ ДПО «Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования» МЗ РФ, г. Иркутск, Россия

Цель: оценить церебральную гемодинамику у пациентов с разрывом аневризм при внутрибольничной транспортировке.**Материалы и методы.** Проведено исследование у 60 пациентов, разделенных на две группы. Больные 1-й группы транспортированы по принятой в клинике методике, а 2-й – с применением дополнительной седации и непрерывным введением нимодипина.**Результаты.** Отмечено нарастание средних скоростей по церебральным сосудам на 23,5% на стороне оперативного вмешательства в 1-й группе. Применение непрерывного введения раствора нимодипина на всех этапах транспортировки позволяет снизить повышение скорости по церебральным сосудам на стороне хирургического вмешательства до 4,5%.**Заключение.** Выявлено повышение показателей церебрального ангиоспазма при внутригоспитальной транспортировке. Обоснована необходимость применения дополнительной седации у пациентов, транспортируемых с применением искусственной вентиляции легких.**Ключевые слова:** инсульт, внутригоспитальная транспортировка, сатурация, спазм церебральных артерий, кислотно-основное состояние

INTRAHOSPITAL TRANSPORT OF PATIENTS WITH RUPTURE OF CEREBRAL ARTERY ANEURYSM

A. V. LOKHOV, V. I. GORBACHEV, E.YU. SEDOVA, S. M. GORBACHEVA, N. V. LIKHOLETOVA

Irkutsk State Medical Academy, Irkutsk, Russia

Goal: to evaluate cerebral hemodynamics in the patients with aneurysm rupture during their transportation within the hospital.**Materials and methods.** 60 patients divided into 2 groups were included into the study. Patients from group 1 were transported as it was traditionally adopted in the clinic; additional sedation and continuous administration of nimodipine were used in group 2.**Results.** The increase of medium blood velocity in cerebral vessels by 23.5% on the operated side was observed in group 1. Continuous administration nimodipine solution during all transport stages allows reducing the velocity increase in cerebral vessels on the operated side down to 4.5%.**Conclusion.** The increase of cerebral angiospasm was observed during intrahospital transportation. The need for additional sedation has been justified for the patients transported while being on the artificial pulmonary ventilation.**Key words:** stroke, intrahospital transport, saturation, cerebral angiospasm, acid-base state

Лечение пациентов в критическом состоянии в отделении реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ) не исключает проведения исследований и назначения процедур вне ОРИТ, что требует неоднократной транспортировки больного за пределы отделения. Такие внутрибольничные транспортировки (ВБТ) могут стать причиной развития осложнений и должны быть частью стратегии снижения риска неблагоприятного исхода. Однако осложнения при транспортировке остаются нередкими событиями. Их риск необходимо предусмотреть при назначении терапевтической или диагностической процедуры с позиций выгоды от процедуры/опасности ВБТ [3].

Транспортировка может осуществляться внутри или вне больницы. Внутри больницы она необходима для проведения диагностических процедур (компьютерная томография (КТ), ядерно-магнитная резонансная томография, ангиография и т. д.), хирургических вмешательств или для перевода в другие подразделения клиники [3].

Врачи анестезиологи-реаниматологи считают, что этап транспортировки является одним из наиболее сложных как для пациента, так и для медицинского персонала, обеспечивающего транспортировку. По степени риска и возможности развития внезапных осложнений, материальным и временным затратам, психологическому напряжению больного и мед-

персонала транспортировка сопоставима с другими инвазивными диагностическими и лечебными вмешательствами [5].

Вопросы адекватной транспортировки пациентов, находящихся в критическом состоянии, как на догоспитальном этапе, так и внутрибольничном и межстационарном, позволяющей не ухудшить их состояние, в последнее время активно поднимаются врачами анестезиологами-реаниматологами [1–3].

Несмотря на относительную кратковременность этапа транспортировки, это мероприятие является потенциально дестабилизирующим фактором состояния больного с риском развития вторичных и порой ятрогенных осложнений. Наиболее часто под факторами риска подразумевают: гипоксемию $PaO_2 < 60$ мм рт. ст. и гипотензию – артериальное систолическое давление ($AD_{сис.т.}$) < 90 мм рт. ст. [3].

В большинстве исследований, посвященных ВБТ пациентов в тяжелом состоянии, в качестве основных факторов риска выделяют снижение качества мониторинга и искусственной вентиляции легких (ИВЛ), нарушение режима подобранных лечебных мер, в частности инфузии симпатомиметических препаратов, несоблюдение протокола транспортировки за счет человеческого фактора [5].

В международных публикациях имеются сведения о том, что осложнения при ВБТ достигают 45%, при том что более 30% осложнений связаны

с неполадками оборудования, а ухудшение состояния – 26% пациентов от всех транспортируемых [5].

Имеются данные о применении инновационных методик транспортировки пациентов в крайне тяжелом и терминальном состоянии [2].

Следует отметить, что все больные с нарушением мозгового кровообращения любого патогенеза, а тем более подвергшиеся хирургическому вмешательству, требуют двух-трехкратного, а порой и более, КТ-контроля. Основной задачей перевозки и перекладывания нейрореанимационных пациентов остается стабильность внутричерепного давления, системной и церебральной гемодинамики. Погрешности, возникающие во время этих манипуляций, могут привести к дополнительным ишемическим повреждениям головного мозга и способствовать ухудшению состояния, а порой и летальному исходу. Считаем крайне важным оценить влияние транспортировки на основные системные показатели и в первую очередь параметры, которые могут усилить или спровоцировать церебральный ангиоспазм.

Цель: оценить показатели церебральной и системной гемодинамики у пациентов нейрохирургического профиля, перенесших хирургическое вмешательство по поводу патологии сосудов головного мозга, при ВБТ в раннем послеоперационном периоде.

Материалы и методы

Обследовано 60 пациентов, из них 20 (33%) – с субарахноидальными кровоизлияниями вследствие разрыва мешотчатых аневризм правой средней мозговой артерии (СМА), 18 (30%) – вследствие разрыва аневризм левой СМА, 7 (11%) – вследствие разрыва аневризм левой передней мозговой артерии, 7 (11%) – вследствие разрыва аневризм передней соединительной артерии, 3 (5%) – вследствие разрыва правой задней мозговой артерии, 2 (3%) – вследствие разрыва левой задней мозговой артерии, случаи разрыва артериовенозной мальформации слева – 2 (3%), справа – 1 (1%) (рис. 1).

Средний возраст больных составил 50 (39–56) лет. Женщин было 36 (60%), мужчин – 24 (40%). Все пациенты поступали на лечение в 1-е сут от начала заболевания. Во всех случаях целью ВБТ являлось проведение КТ в раннем послеоперационном периоде с целью контроля эффективности проведенного хирургического вмешательства. Длительность транспортировки составила в среднем 21,5 (20–24) мин. Транспортировка состояла из 5 последовательных этапов: первый этап – от отделения анестезиологии-реанимации до транспортного лифта – 2 (1–3) мин, второй этап – по клинике до кабинета КТ 3 (2–4) мин, третий этап – непосредственно исследование в кабинете КТ 11 (7–15) мин, четвертый и пятый этапы были выполнены в обратной последовательности первому и второму и занимали в общей сложности 3 (2–5) мин.

Для оценки церебральной гемодинамики у всех больных выполняли транскраниальную доплеро-

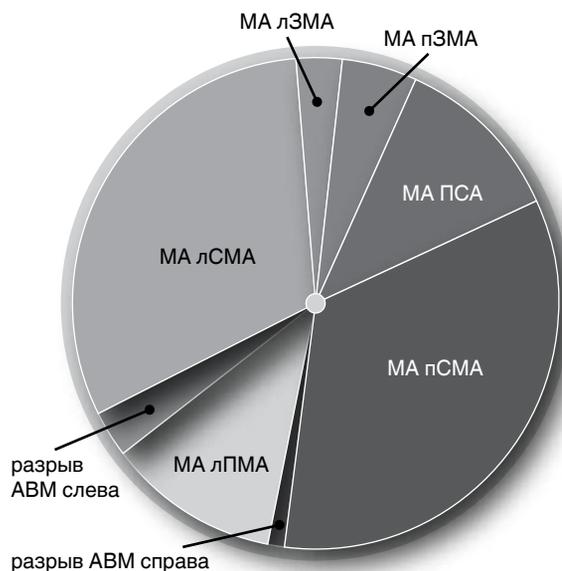


Рис. 1. Распределение пациентов по причине кровоизлияния

Fig. 1. Distribution of patients as per the hemorrhage causes

графию (ТКДГ). С помощью аппарата для ТКДГ SonoScape S8 (КНР) проводили два последовательных измерения церебральных гемодинамических показателей за 5 мин до транспортировки и непосредственно после ее окончания. Оценивали линейную и среднюю скорости кровотока в интрацеребральных сосудах с обеих сторон: в СМА и внутренней сонной (ВСА) артерии, рассчитывали индекс Линдегарда, отражающий выраженность церебрального ангиоспазма. Все исследования выполнял один и тот же специалист ультразвуковой диагностики.

Одновременно с ТКДГ проводили заборы проб артериальной и венозной крови для оценки кислотно-щелочного состояния, газового (PaO_2 , $PaCO_2$) состава венозной крови. Анализ проб крови выполнял при помощи аппарата Radiometer ABL 800 FLEX (Дания).

С использованием прикроватных кардиомониторов Phillips MP40 (Нидерланды) регистрировали показатели системной гемодинамики до и после транспортировки: систолическое ($АД_{сис.}$), диастолическое ($АД_{диаст.}$), среднее артериальное давление ($АД_{ср.}$), частоту сердечных сокращений (ЧСС) и насыщение артериальной крови кислородом (SpO_2). Уровень сознания пациентов до и после транспортировки оценивали согласно шкале ком Глазго. При проведении ВБТ 22 (37%) больным понадобилось проведение ИВЛ при помощи дыхательного аппарата Dräger Carina (Германия) во вспомогательном режиме (SIMV), где следует отметить соответствие режимов и параметров вентиляции со стационарным аппаратом ИВЛ; 38 (63%) пациентов находились на спонтанном дыхании. Всем пациентам при ВБТ проводили непрерывный контроль SpO_2 при помощи портативного пульсоксиметра NIKSYMД 300С1 (Россия). Пятьдесят пациентов, которым

ВБТ проводили по общепринятой методике, составили 1-ю группу; 10 пациентов, которым при проведении ВБТ внутривенно вводили раствор нимодипина в дозировке 1 мг/ч, – 2-ю. Также во 2-й группе при транспортировке с применением ИВЛ дополнительно внутривенно за 2 мин до транспортировки вводили 1%-ный раствор морфина гидрохлорида (1,0) и 0,5%-ный раствор диазепама (2,0) с целью анальгезии и седации.

Статистическую обработку полученных данных осуществляли с использованием пакета программ Statistica 6.0. Проверку нормальности распределения полученных данных проводили с использованием тестов Колмогорова – Смирнова. Полученные данные представлены в виде медианы и интерквартильного размаха. Для оценки различия средних в несвязанных выборках применяли критерий Манна – Уитни, в связанных выборках – критерий Вилкоксона. Различия считали достоверными при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

В ходе проведения исследования уровень сознания больных не изменялся, не отмечено ни одного случая ухудшения неврологического статуса как во время, так и после ВБТ. Степень угнетения сознания транспортируемых составила по шкале ком Глазго 12 (10–14) баллов.

В 1-й группе наблюдения выявлено уменьшение PaO_2 с 56,4 (43,3–76,4) мм рт. ст. до

50,7 (40,5–92,0) мм рт. ст. ($p > 0,05$). Уровень парциального давления углекислого газа (PCO_2) оставался практически неизменным и составил от 37 (33,2–44,1) мм рт. ст. до ВТБ и 37,8 (32,7–42,4) мм рт. ст. после нее ($p > 0,05$). Исходно pH составил 7,39 (7,34–7,43) до и 7,39 (7,35–7,42) после транспортировки соответственно ($p > 0,05$). Уровень стандартного бикарбоната до исследования составил 22,9 (20,3–22,3) ммоль/л, значимо не изменялся и составил 22,7 (19,9–24,1) ммоль/л ($p > 0,05$). Сдвиг буферных оснований до транспортировки составил -1,9 (-4,6...-0,3), а после достигал в среднем -0,85 (-5,1...-0,8) ($p > 0,05$).

По данным ТКДГ, на стороне оперативного лечения максимальное повышение скорости по СМА регистрировали у пациентов, прооперированных по поводу разрыва мешотчатых аневризм передней соединительной артерии. У обследуемых данной категории скорость по СМА увеличилась на 24% – со 127,5 (124–176) см/с до транспортировки до 146,5 (130–190) см/с после ($p > 0,05$). При локализации аневризмы на СМА и передней мозговой артерии скорость кровотока по СМА возрастала на 21%. Так, при локализации аневризм на передней мозговой артерии исходно до транспортировки скорость кровотока по СМА составила в среднем 136,5 (130–158) см/с, а после транспортировки повысилась – до 153 (145–170) см/с ($p > 0,05$). При локализации аневризм на СМА скорость кровотока увеличилась с 132,5 (100–154) см/с до 149 (140–170) см/с ($p > 0,05$) (рис. 2).

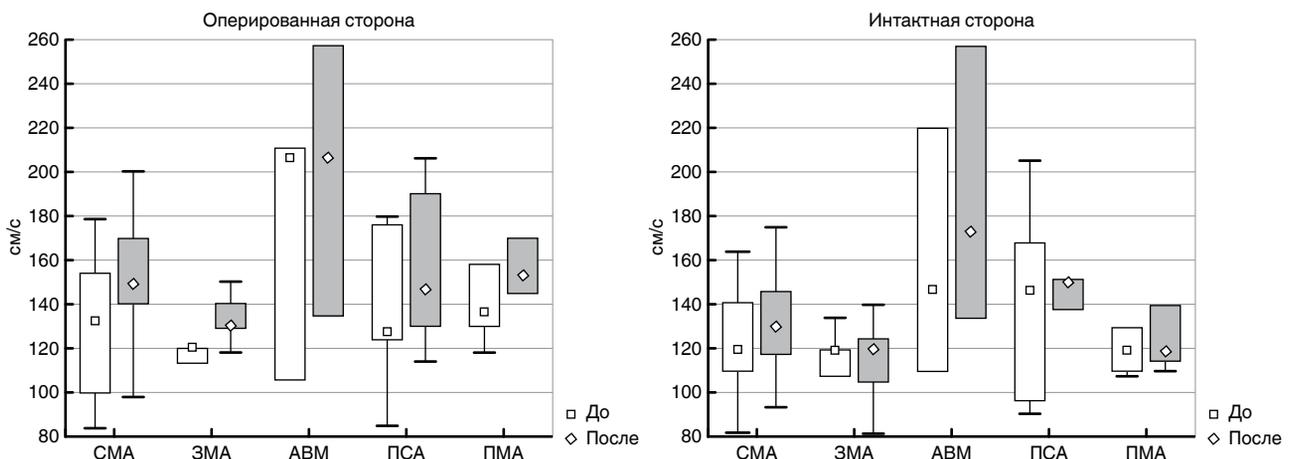


Рис. 2. Скорость кровотока в СМА по полушариям в зависимости от источника кровоизлияния

Fig. 2. Flow velocity in the medial cerebral artery in hemispheres depending on the hemorrhage source

Интересен тот факт, что у пациентов, которые были транспортированы на КТ после иссечения артериовенозной мальформации, средняя скорость кровотока по СМА на стороне оперативного вмешательства не только была достаточно высокой, но и значимо не изменилась и составила 206 (106–211) см/с как до, так и после транспортировки: 206 (135–257) см/с соответственно ($p > 0,05$).

На интактной стороне ситуация имеет определенные изменения. При локализации аневризмы

на передней, задней мозговых, передней соединительных артериях скорость кровотока значимо не менялась и составила в среднем 120 см/с во всех трех локализациях. Однако у пациентов, прооперированных по поводу артериовенозной мальформации, скорость повышалась на 38% – с исходных 147 (110–220) см/с до 173 (134–257) см/с ($p > 0,05$). У обследуемых пациентов, прооперированных по поводу аневризм СМА, на интактной стороне скорость кровотока повысилась на 12% и составила в

среднем 120 (110–141) см/с до транспортировки и 130 (118–146) см/с после нее ($p > 0,05$).

При обследовании пациентов 1-й группы выявлено, что за время ВБТ отмечается стабильность АД_{сист.} – со 131 (118–144) мм рт. ст. до ВБТ и 131 (117–144) мм рт. ст. после нее, незначительное снижение АД_{диаст.} – с 77 (68–83) мм рт. ст. до 75,5 (64–81) мм рт. ст. ($p > 0,05$). ЧСС увеличилась с 79 (71–91) до 84 (73–91) ударов в 1 мин ($p > 0,05$). Отмечено умеренное снижение SpO₂ – с 99 (98–99) % до 97 (95–98) % ($p < 0,01$).

При анализе данных 2-й группы выявлены статистически не значимые изменения. За время ВБТ отмечается снижение АД_{сист.} со 142,5 (137–156) мм рт. ст. до 124 (117–135) мм рт. ст. и снижение АД_{диаст.} с 83 (76–87) мм рт. ст. до 71,5 (69–74) мм рт. ст. ($p > 0,05$). Уменьшение ЧСС с 82 (78–84) до 74 (70–78) ударов в 1 мин ($p > 0,05$). Следует отметить достаточно стабильные показатели SpO₂ – 99 (98–99) % до и 98 (95–98) % после исследования ($p > 0,05$).

В 1-й группе, по данным ТКДГ, линейная скорость по СМА на стороне оперативного лечения увеличилась на 23,5% – со 131 (118–158) см/с до 149 (135–170) см/с ($p = 0,01$). На интактной стороне прирост скорости кровотока по СМА составил 12% – со 120 (110–143) см/с до 130 (117–150) см/с ($p > 0,05$) (рис. 3). По ВСА отмечали стабильную скорость кровотока на прооперированной стороне – 56 (50–60) см/с до транспортировки и 56,5 (50–60) см/с после ее окончания ($p > 0,05$). По ВСА на интактной стороне скорость кровотока также осталась неизменной и составила 55 (50–60) см/с до и после исследования ($p > 0,05$).

Соответственно, выявлено и увеличение индекса Линдегарда: на прооперированной стороне – с 2,4 (2,0–2,8) до 2,5 (2,2–3,1) ($p = 0,03$), на интактной стороне – с 2,15 (2,0–2,5) до 2,3 (2,10–2,76) ($p > 0,05$) (рис. 4).

Во 2-й группе, по данным ТКДГ, линейная скорость по СМА на стороне оперативного лечения увеличилась на 4,5% – со 150,5 (136–177) см/с до 153,5 (140–179) см/с ($p > 0,05$). На интактной стороне скорость кровотока по СМА увеличилась на 6,2% – со 125 (115–135) см/с до 130 (120–134) см/с ($p > 0,05$). По ВСА отмечали повышение скорости кровотока на прооперированной стороне: 3,3% – 56,5 (55–60) см/с до транспортировки и 62,5 (59–65) см/с после ($p > 0,05$). По ВСА на интактной стороне скорость кровотока повысилась на 1,4% – с 56,5 (55–60) см/с до 59 (57–65) см/с ($p = 0,18$) (рис. 5).

Отмечено снижение индекса Линдегарда: на прооперированной стороне – с 2,9 (2,6–3,0) до 2,7 (2,5–2,8), на интактной стороне – с 2,3 (1,8–2,7) до 2,1 (1,8–2,4) ($p > 0,05$) (рис. 6).

Транспортировка нейрохирургических пациентов, прооперированных по поводу нетравматических кровоизлияний, в раннем послеоперационном периоде приводит к увеличению скорости кровотока, а также

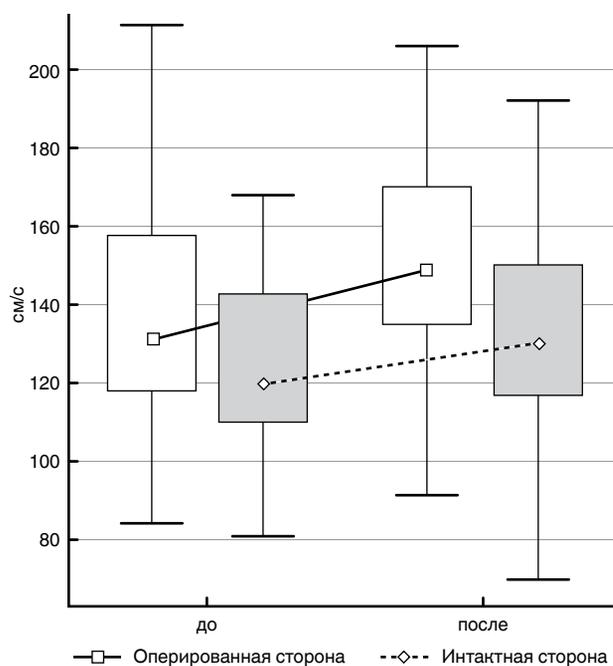


Рис. 3. Скорость кровотока в СМА по полушариям в 1-й группе

Fig. 3. Flow velocity in the medial cerebral artery in hemispheres in group 1

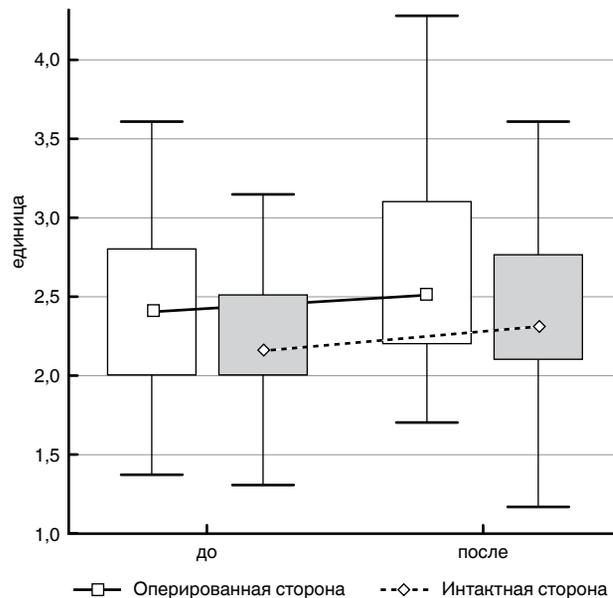


Рис. 4. Индекс Линдегарда по полушариям в 1-й группе

Fig. 4. Lindegaard Index in hemispheres in group 1

нарастанию показателей, характеризующих церебральный ангиоспазм преимущественно на стороне вмешательства. С целью предотвращения осложнений при проведении ВБТ необходим мониторинг основных показателей гемодинамики и дыхания.

В проведенном исследовании выявлено статистически значимое увеличение скорости мозгового кровотока по церебральным сосудам у нейрохирургических пациентов, транспортируемых в ранние сроки послеоперационного периода.

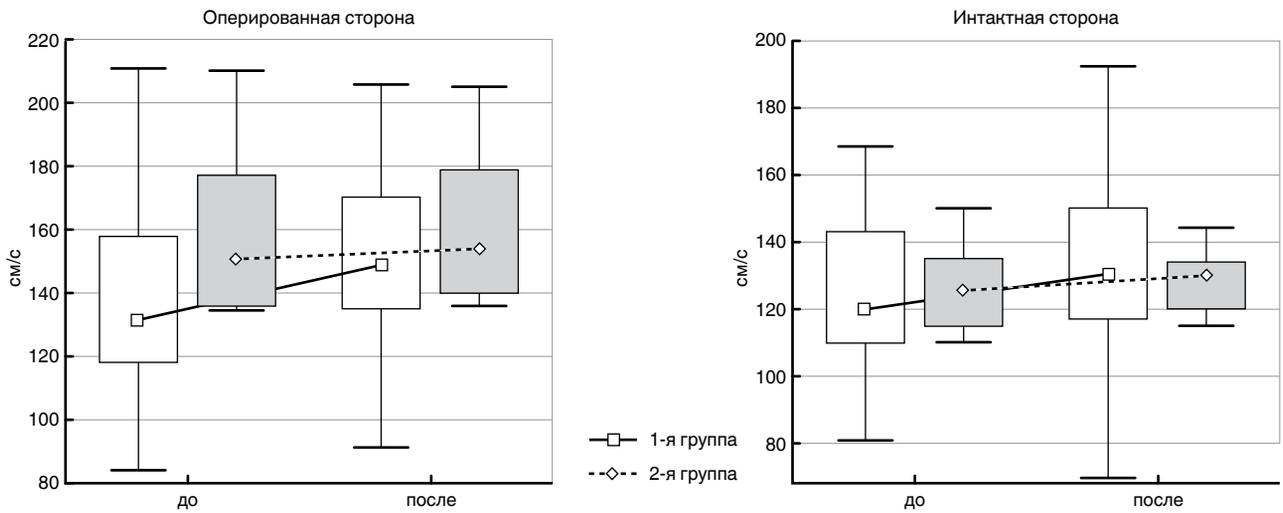


Рис. 5. Скорость по СМА в группах на этапах транспортировки
Fig. 5. Flow velocity in the medial cerebral artery in the groups during transport stages

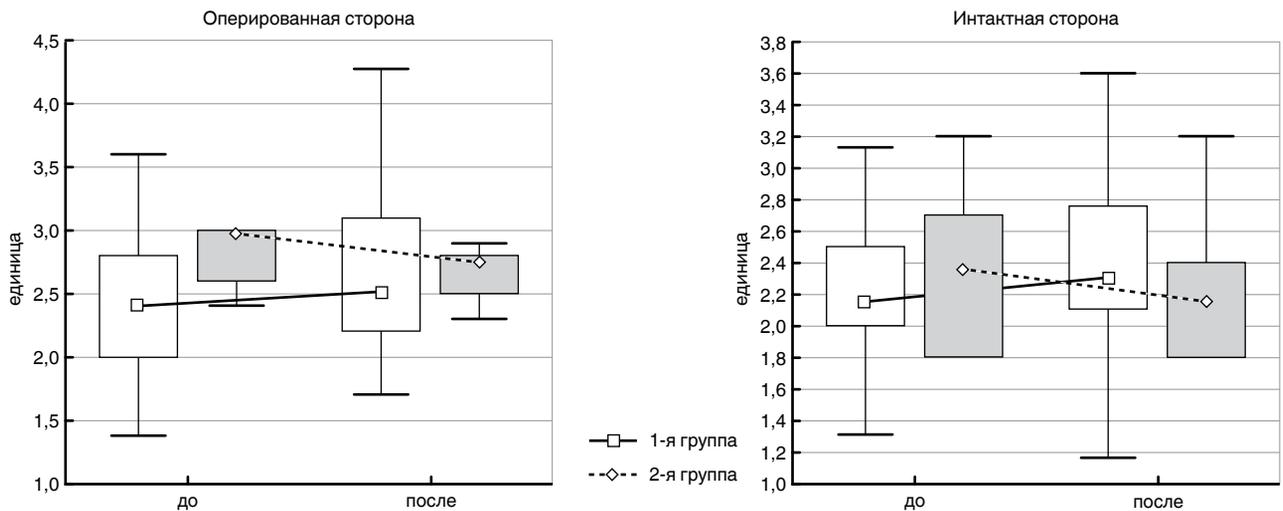


Рис. 6. Индекс Линдегарда в группах на этапах транспортировки
Fig. 6. Lindegaard Index in the groups during transport stages

Следует отметить тот факт, что повышение скорости кровотока не зависело от парциального давления углекислого газа крови, так как данный показатель оставался практически неизменным.

Таким образом, отсутствие резких изменений системной гемодинамики является положительным моментом при ВВП больных с патологией сосудов головного мозга. Следует рассматривать транспортировку как агрессивную манипуляцию, способную привести к ухудшению состояния пациента. Многократное переключивание является болезненным и дискомфортным для пациентов нейрохирургического профиля. Возможный способ профилактики данного состояния – адекватная седация и обезболивание пациентов.

Выводы

1. Несмотря на отсутствие клинических признаков гипоксии, снижение PaO_2 и SpO_2 указывает на необходимость проведения оксигенотерапии на всех этапах транспортировки больных данной категории.

2. Отмеченное статистически значимое нарастание средних скоростей по церебральным сосудам на 23,5% на стороне оперативного вмешательства и, как следствие, повышение индекса Линдегарда могут считаться нежелательными эффектами проводимой транспортировки. Следует задуматься о целесообразности проведения КТ-исследования при отсутствии ухудшения неврологического и соматического статуса больного в раннем послеоперационном периоде, особенно у пациентов с наличием церебрального ангиоспазма.

3. Применение непрерывного введения раствора нимодипина на всех этапах транспортировки, а также введение дополнительной седации позволяют нивелировать негативные эффекты транспортировки и позволяют стабилизировать как системную, так и церебральную гемодинамику, снизив повышение скорости по церебральным сосудам на стороне хирургического вмешательства до 4,5%.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии у них конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агаджанян В. В., Шагалин А. В., Кравцов С. А. и др. Основные аспекты межгоспитальной транспортировки пациентов с политравмой, находящихся в критическом состоянии // *Общ. реаниматол.* – 2006. – № 5–6. – С. 35–39.
2. Власов А. Ю., Шеголев А. В., Курсансеитов М. М. Первый опыт транспортировки больного с тяжелой дыхательной недостаточностью в условиях экстракорпоральной мембранной оксигенации // *Военно-мед. журнал.* – 2015. – № 4. – С. 22.
3. Горбачев В. И., Ковалев В. В., Петров С. И. и др. Актуальные вопросы интенсивной терапии тяжелой черепно-мозговой травмы на догоспитальном этапе // *Скорая мед. помощь.* – 2010. – № 2. – С. 18–23.
4. Мацковский И. В., Полупан А. А., Савин И. А. и др. Внутрибольничная транспортировка пациентов в остром периоде тяжелой изолированной черепно-мозговой травмы в условиях мультимодального мониторинга // *Анестезиол. и реаниматол.* – 2016. – № 2. – С. 100–104.
5. Parmentier-Decrucq E., Poissy J., Favory R. et al. Adverse events during intrahospital transport of critically ill patients: incidence and risk factors // *Ann. Intens. Care.* – 2013. – № 3. – P. 10.

ДЛЯ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ:

ГБУ ДПО «Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования» МЗ РФ, 664079, г. Иркутск, мкр. Юбилейный, д. 100.
Тел.: 8 (3952) 46–11–33.

Лохов Алексей Владимирович

аспирант кафедры анестезиологии и реаниматологии.
E-mail: prigotskiy@yandex.ru

Горбачёв Владимир Ильич

доктор медицинских наук, профессор,
заведующий кафедрой анестезиологии и реаниматологии.
E-mail: gorbachev_vi@iokb.ru

Седова Екатерина Юрьевна

врач ультразвуковой диагностики.
E-mail: Sedova.k@mail.ru

Горбачева Светлана Михайловна

доктор медицинских наук, профессор, заместитель
директора по учебной работе, заведующая кафедрой
скорой медицинской помощи и медицины катастроф.
E-mail: gorbachevasm@mail.ru

Лихолетова Наталья Викторовна

кандидат медицинских наук,
ассистент кафедры анестезиологии и реаниматологии.
E-mail: likholetova.nat@yandex.ru

REFERENCES

1. Agadzhanyan V.V., Shatalin A.V., Kravtsov S.A. et al. Main aspects of inter-hospital transport of the patients with concurrent traumas in critical state. *Obsch. Reanimatol.*, 2006, 55, no. 5-6, pp. 35-39. (In Russ.)
2. Vlasov A.Yu., Schegolev A.V., Kursanseitov M.M. First experience of transporting the patients with severe respiratory insufficiency with extracorporeal membrane oxygenation. *Voенno-Med. Journal*, 2015, no. 4, pp. 22. (In Russ.)
3. Gorbachev V.I., Kovalev V.V., Petrov S.I. et al. Actual issues of intensive care of severe brain injury at the pre-hospital stage. *Skoraya Med. Pomosch*, 2010, no. 2, pp. 18-23. (In Russ.)
4. Matskovskiy I.V., Polupan A.A., Savin I.A. et al. Intrahospital transportation of patients in the acute period of severe isolated brain injury under multi-mode monitoring. *Anesteziol. i Reanimatol.*, 2016, no. 2, pp. 100-104. (In Russ.)
5. Parmentier-Decrucq E., Poissy J., Favory R. et al. Adverse events during intrahospital transport of critically ill patients: incidence and risk factors. *Ann. Intens. Care*, 2013, no. 3, pp. 10.

FOR CORRESPONDENCE:

*Irkutsk State Medical Academy for Postgraduate Training, 100, Yubileyny R.D., Irkutsk, 664079
Phone: +7 (3952) 46-11-33.*

Alexey V. Lokhov

Post Graduate Student of Anesthesiology and Intensive Care Department.
E-mail: prigotskiy@yandex.ru

Vladimir Ilyich Gorbachev

Doctor of Medical Sciences, Professor,
Head of Anesthesiology and Intensive Care Department.
E-mail: gorbachev_vi@iokb.ru

Ekaterina Yu. Sedova

Ultrasonic Medical Investigation Specialist.
E-mail: Sedova.k@mail.ru

Svetlana M. Gorbacheva

Doctor of Medical Sciences, Professor,
Deputy Director on Training Activities, Head of Department
on Emergency Medical Care and Disaster Medicine.
E-mail: gorbachevasm@mail.ru

Natalya V. Likholetova

Candidate of Medical Sciences,
Assistant of Anesthesiology and Intensive Care Department.
E-mail: likholetova.nat@yandex.ru